



ORIGINAL

## Incidencia de lesiones osteomusculares en futbolistas profesionales

Juan Rafael Correa<sup>a,b</sup>, Fernando Galván-Villamarín<sup>a,b,\*</sup>, Edgar Muñoz Vargas<sup>b</sup>, Carlos Esteban López<sup>b</sup>, Margarita Clavijo<sup>c</sup> y Aleyda Rodríguez<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Ortopedia y traumatología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

<sup>b</sup>Unidad de Ortopedia y traumatología, Fundación Universitaria Ciencias de la Salud (FUCS), Hospital de San José, Bogotá, Colombia

<sup>c</sup>Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Recibido el 25 de abril de 2013; aceptado el 12 de septiembre de 2013

### PALABRAS CLAVE

Fútbol/traumatismos;  
Traumatismos  
en atletas/  
epidemiología;  
Estudios prospectivos

Nivel de evidencia: II

### Resumen

**Introducción:** Aunque el fútbol es el deporte más popular en el mundo y es considerado un deporte seguro para las personas de todas las edades, durante su práctica se pueden producir una gran variedad de lesiones, con diferentes tipos de etiología, las cuales tienen repercusiones en la salud de los deportistas.

**Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo sobre una cohorte de futbolistas profesionales del club deportivo Los Millonarios. Se hizo un seguimiento por 12 meses a cada jugador profesional del club en las categorías profesional, elite y sub 19. Se realizó una valoración a cada jugador que presentó lesión, en la cual se evaluaron aspectos como el mecanismo de lesión, el momento en el que ocurre la lesión (entrenamiento, partido), las condiciones del terreno de juego, la localización de la lesión, la gravedad de la misma y el tratamiento y rehabilitación. Se realizó una comparación entre las características encontradas en los jugadores lesionados y los no lesionados.

**Resultados:** En el estudio se incluyeron 84 futbolistas. Se evaluó un total de 50650 h de exposición, incluyendo 2079 h de competencia y 48 571 h de entrenamiento. Se presentaron 65 lesiones en la temporada. Se calculó una incidencia de 0,7 lesiones por 1000 h de entrenamiento, 12 lesiones por 1000 h de partidos y 1,3 lesiones por 1000 h totales. Por posición, los más frecuentemente lesionados fueron los defensas, seguidos por los delanteros y los

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jfgalvanv@unal.edu.co (F. Galván-Villamarín).

volantes. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la edad o el peso de los jugadores lesionados frente a los no lesionados.

*Discusión:* Nuestra incidencia de lesiones en horas totales y en horas de entrenamiento se encuentra por debajo de lo reportado en la literatura, mientras que la incidencia de lesiones durante la competencia se encuentra en el límite inferior. Hay coincidencia con que la mayoría de las lesiones se producen durante los partidos, más que en los entrenamientos.

© 2013 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

#### KEYWORDS

Soccer/injuries;  
Athletic injuries/  
epidemiology;  
Prospective studies

Evidence level: II

#### Muscle skeletal injuries incidence in professional soccer players

##### Abstract

*Introduction:* Soccer is the most popular sport in the World; it is consider a safe sport for people of all ages; however it can produce several injuries, with different mechanism of injury that have major or minor repercussions in health of the athletes.

*Methods:* A descriptive observational study was done on a group of professional soccer players, from the elite and sub 19 Millonarios soccer teams. An initial clinical evaluation was done to all the players of the team, and several aspects were taking in account like flexibility, proprioception, congenital anatomic diseases, weight, size, body mass index. A second evaluation to each one of the injured players was done that included mechanism of injury, timing of the injury (training or game), and conditions of the field camp, site of injury, severity of injuries, treatments and rehabilitation process. A comparison of the risk factors was done between the first and second evaluations.

*Results:* In the study 84 soccer players were included, they presented 65 injuries in the soccer season, we analyze 2079 game hours, 48 571 training hours, and 50 650 game and training hours. We observed an incidence of 0.7 lesions by 1000 training hours, 12 lesions by 1000 game hours and 1.3 lesions by 1000 total hours. No statistically significant differences were found in age and weight of the injured players. By their position in the field, injuries were more frequent in defense players followed by forward players and finally midfielder players.

*Discussion:* The total incidence of injuries in game and training hours was lower than reported in the literature, while the incidence of injuries during competition was at the lower limit. There is agreement that most injuries occur during games than training.

© 2013 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

El fútbol es el deporte más popular en el mundo. De acuerdo con un reporte realizado por la FIFA en 1999, hasta esa fecha el fútbol era practicado aproximadamente por 200 millones de jugadores activos<sup>1,3</sup>. Investigaciones en futbolistas adultos reportan una incidencia de 10-35 lesiones por 1000 h de juego y 1,5-7,6 lesiones por 1000 h de entrenamientos<sup>4</sup>. Un estudio en el fútbol inglés mostró una incidencia de lesiones en jugadores profesionales de 1,3 lesiones por jugador en promedio durante una temporada, con una pérdida en promedio de 24 días de competencia y entrenamiento<sup>5</sup>. La FIFA estima un promedio de costo por lesiones de 30 billones de dólares anuales; este costo se relaciona únicamente con la atención médica, no estima el valor económico que conlleva la ausencia de los jugadores a partidos de competencia o entrenamientos. En el fútbol profesional inglés, el promedio del costo debido a lesiones es aproximadamente 70 millones de dólares por temporada. El fútbol se considera un deporte seguro para las personas

de todas las edades, aunque comparado con otros deportes puede tener mayor incidencia de lesiones. Este deporte genera una gran variedad de lesiones, con diferentes tipos de etiología, las cuales pueden tener importante repercusión en la salud de los deportistas; en el fútbol profesional acarrear grandes costos económicos para los equipos y para los jugadores. La extremidad inferior es la localización más frecuente de las lesiones en los futbolistas, con aproximadamente el 60% de las lesiones; la rodilla y el tobillo son los sitios más frecuentes de lesión. La extremidad superior comprende aproximadamente el 20% de las lesiones en futbolistas. Un estudio que describió la epidemiología de las lesiones en futbolistas encontró que el 84% de las mismas estuvieron localizadas en la extremidad inferior; las lesiones del tobillo fueron las más comunes (36%)<sup>6</sup>. En otros estudios el tipo de lesión predominante fue la distensión muscular (35-37%) y su localización más frecuente fue la pierna (23-24%)<sup>7-11</sup>. Igualmente, se ha demostrado que la mayoría de las lesiones de futbolistas profesionales ocurren durante el segundo tiempo de los partidos<sup>12</sup>. El mecanismo

de lesión más común es el contacto directo entre jugadores, hecho que ha sido reportado como el factor causante de lesiones en el 44-74% de los casos; la extremidad dominante generalmente ha sido la más afectada.

En el fútbol de elite belga el 30% de los esguinces y distensiones fueron recaídas en lesiones previas. El alto porcentaje de recaídas en lesiones sugiere una inadecuada rehabilitación o una incompleta curación de las lesiones como un factor de riesgo para sufrir este tipo de patología. Se ha reportado un 3% de recaídas en las lesiones, siendo los principales diagnósticos de recaída los esguinces y torceduras. También se ha reportado que el 40% de las recaídas fueron más graves y el tiempo de recuperación fue mayor que en la lesión inicial. La mitad de las lesiones ocurrieron durante los partidos, y una cuarta parte de ellas ocurrió durante los entrenamientos. La mitad de las lesiones fueron causadas por contacto con otros jugadores y al menos la mitad de estas se asociaron con faltas. En Colombia no conocemos publicaciones que evalúen la epidemiología de las lesiones deportivas en futbolistas de niveles profesional, elite y sub 19.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio prospectivo observacional en una cohorte de jugadores profesionales del club deportivo Los Millonarios durante la temporada del año 2010 (12 meses). Se incluyeron en el estudio los jugadores de la plantilla profesional, la categoría sub 19 y el equipo elite que hubieran tenido una evaluación previa del formato de factores de riesgo<sup>13,14</sup> y del formato de lesiones. Se realizó una evaluación inicial a todo el grupo de jugadores y luego se siguieron estos durante 12 meses. Se definió incidencia como el número de lesiones nuevas en el grupo de estudio durante un periodo definido, el cual se expresó en número de lesiones por 1000 h de exposición. Se definió lesión como cualquier lesión durante el entrenamiento o la competencia (partidos amistosos o del campeonato colombiano) que impida la participación del jugador en las actividades deportivas habituales al menos un día (24 horas) después de ocurrido el evento. Se clasificaron las lesiones según la gravedad teniendo en cuenta la ausencia del jugador a entrenamientos o partidos como consecuencia de la lesión, en tres estadios: 1) leve: ausencia a entrenamientos o partidos durante 1-7 días, 2) moderada: entre 8 y 30 días y 3) severa: ausencia por más de 30 días. Las lesiones por recaída o recidiva se definieron como el mismo tipo de lesión, en el mismo lado y localización, en un periodo menor o igual a 2 meses después de finalizar la rehabilitación de la lesión previa. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Nacional de Colombia, cumpliendo así con lo establecido en las normas técnicas, científicas y administrativas para la investigación en salud incluidas en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia. La información se almacenó inicialmente en una base de datos construida para tal fin en Excel versión 8.0 y se analizó con el paquete estadístico SPSS versión 15.0. Se presentan los resultados en tablas de frecuencia y porcentajes. Para determinar los factores relacionados con algunas variables en los pacientes de esta serie se realizó la comparación descriptiva y en los casos en

los que se evidenció significancia clínica se realizó análisis univariado y bivariado.

## Resultados

Se seleccionaron para el estudio 84 jugadores de las categorías profesional, elite y sub 19 del club deportivo Los Millonarios, que hicieron parte de la nómina durante el año 2010 y que participaron en diferentes torneos de acuerdo a su categoría. Se realizó una evaluación inicial de todos los jugadores valorando los posibles factores de riesgo y se diligenció un nuevo formulario por cada episodio de lesión. En total, se presentaron 65 lesiones en los futbolistas de las tres categorías. En los jugadores profesionales se presentaron 28 lesiones (43,1% de las lesiones) y en los jugadores de las categorías elite y sub 19 se presentaron 37 lesiones (56,9% de las lesiones) durante la temporada. El número total de horas de exposición teniendo en cuenta las horas de entrenamiento por categoría y las horas de competencia durante todo el año fue de 50650 horas, de las cuales 2079 h fueron de competencia y 48 571 h fueron de entrenamiento. La edad promedio de los jugadores fue de 20,4 años, con un rango entre 15 y 33 años. El promedio para la talla fue de 1,8 m, con un rango entre 1,5 y 1,9 m. El peso promedio fue de 71,9 kg, con un rango entre 55 y 94 kg. El índice de masa corporal promedio fue de 22,6 con un rango entre 18,9 y 27,3. En la evaluación clínica inicial 36 jugadores (42,9%) refirieron haber presentado previamente algún tipo de lesión. El miembro derecho fue el dominante en 55 jugadores (65,5%), el izquierdo lo fue en 18 jugadores (21,4%) y 11 (13,1%) individuos refirieron ser ambidiestros. Durante la evaluación física inicial se encontró que de los 84 jugadores 63 (75%) tenían el arco del pie normal, 19 (22,6%) presentaban pie plano grado I en la clasificación de Denis, un jugador (1,2%) presentó pie plano grado II y otro jugador (1,2%) presentaba pie cavo. Asimismo, 29 jugadores (34,5%) presentaban genu varo, 7 jugadores (8,3%) tenían tibia vara y un jugador (1,2%), genu valgo. Entre las pruebas usadas para valorar la flexibilidad y las contracturas musculares, se encontró que 14 jugadores (16,7%) presentaron un test de *sit and reach* excelente; 9 (10,7%) estuvieron sobre la media; 18 (21,4%) estuvieron en el promedio; 13 jugadores (15,5%), bajo la media, y 29 (34,5%), pobre. El test de Thomas fue positivo en 52 jugadores (61,9%). El test de Ober fue positivo en 19 jugadores (22,6%). El test de Ellie fue positivo en 60 jugadores (71,4%). El Romberg fue positivo en 42 jugadores. De los 84 jugadores valorados, 45 jugadores presentaron lesiones, uno de los cuales tuvo 4 lesiones durante la temporada (tabla 1). En total fueron 65 lesiones.

El principal mecanismo de lesión presentado fue el contacto con otro jugador, en 28 eventos (43,1%), seguido por el sobreuso, en 16 lesiones (24,6%); otros mecanismos de lesión fueron giros, carrera, saltos y trauma con balón (tabla 2).

La localización más frecuente de las lesiones fue la rodilla, en 20 lesiones (30,8%), seguida por el tobillo y el pie, en 18 oportunidades (27,7%), y el muslo, en 17 lesiones (26,2%); otras zonas lesionadas fueron cabeza, cuello, hombro, mano, muñeca, columna, pierna y abdomen (tabla 3).

**Tabla 1** Número de lesiones presentadas por jugador en la temporada

Número de lesiones	Número de jugadores	Porcentaje (%)
0	39	46,4
1	30	35,7
2	11	13,1
3	3	3,6
4	1	1,2
Total	84	100

**Tabla 2** Mecanismos de lesión

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Contacto	28	43,1
Sobreuso	16	24,6
Giro	7	10,8
Salto	6	9,2
Carrera	4	6,2
Trauma con balón	1	1,5
Otro	1	1,5
Sin información	2	3,1
Total	65	100

Los diagnósticos más frecuentes fueron los esguinces (32,3%) y las contusiones (24,6%), seguidos de distensión muscular (12,3%) y tendinopatías (10,8%) (tabla 4).

Las lesiones se presentaron con mayor frecuencia en el lado derecho, 30 episodios (46,2%); en 27 oportunidades se lesionó el lado izquierdo (41,5%) y en 8 ocasiones (12,3%) se lesionaron ambos lados. Las lesiones con incapacidades moderadas fueron las más frecuentes, presentándose en 29 ocasiones (44,6%), seguidas por las leves, en 28 oportunidades (43,1%). El tipo de trauma agudo fue el más común con 47 episodios (72,3%), seguido por el sobreuso, en 15 oportunidades (23%); se presentaron 2 recaídas en lesiones (3,1%), y en un caso no se pudo determinar el tipo de trauma presentado (1,5%). Las lesiones se presentaron en 38 oportunidades (58,5%) durante sesiones de entrenamientos y en 25 episodios durante partidos (41,5%). Por posición, los más frecuentemente lesionados fueron los defensas, seguidos por los delanteros y los volantes. En los defensas las lesiones más frecuentes fueron los esguinces y las contusiones (30% cada una); en los volantes de contención la lesión más común fueron las contusiones (38,5%); en los volantes de ataque y en los delanteros la lesión predominante fueron los esguinces (33,3% y 43,8%, respectivamente). El mecanismo de lesión más frecuente en los delanteros fue el contacto con otro jugador (43,8%). Este mismo mecanismo predominó en los volantes de contención (53,8%) y en los defensas (55%). El que más se dio

**Tabla 3** Localización de la lesión

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Rodilla	20	30,8
Tobillo y pie	18	27,7
Muslo	17	26,2
Cabeza y cuello	2	3,1
Muñeca y mano	2	3,1
Pierna	2	3,1
Columna	2	3,1
Abdomen	1	1,5
Hombro	1	1,5
Total	65	100

**Tabla 4** Diagnósticos de lesiones

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Esguince	21	32,3
Contusión	16	24,6
Distensión muscular	8	12,3
Tendinopatía	7	10,8
Fractura	2	3,1
Otro	11	16,9
Total	65	100

en los volantes de creación fue el sobreuso (41,7%). En los arqueros no hubo un mecanismo de lesión sobresaliente. El tobillo y el pie fueron los sitios más frecuentemente afectados por lesiones en los delanteros (43,8%); en los volantes de creación se afectaron en igual medida la rodilla y el muslo (33,3% cada uno); en los volantes de contención y en los defensas la rodilla fue la parte del cuerpo más lesionada (53,8% y 35% respectivamente); en los arqueros no predominó ninguna parte del cuerpo: las lesiones se repartieron en el tobillo, la columna, el abdomen y la mano (25% cada una). Durante los entrenamientos (48 571 h) ocurrieron 38 lesiones, lo cual permite calcular una incidencia de 0,7 lesiones por 1000 h de entrenamiento. Se presentaron 25 lesiones durante los partidos (2079 h), lo que muestra una incidencia de 12 lesiones por 1000 h de juego en partidos. En 2 de los jugadores no se determinó el momento de la lesión.

Contando los entrenamientos y partidos, el número total de horas de exposición de los deportistas fue de 50 650 h, y la incidencia total de lesiones fue de 1,3 lesiones por 1000 h de juego. No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la edad, peso, índice de masa corporal o flexibilidad entre el grupo de jugadores lesionados y el de no lesionados. De las 65 lesiones presentadas, 61 lesiones (93,8%) fueron manejadas solo con fisioterapia, una (1,5%) requirió reposo previo a la fisioterapia y 3 (4,6%) requirieron manejo quirúrgico previo a la fisioterapia. El

promedio de días de incapacidad por jugador de fútbol lesionado fue de 17,8 días (rango entre 2 y 187 días).

## Discusión

En la literatura se reportan incidencias de 10-35 lesiones por 1000 h de juego, de 12-35 lesiones por 1000 h de partidos de competencia y de 1,5-7,6 lesiones por 1000 h de entrenamientos. En nuestro estudio se observó una incidencia total de 1,3 lesiones por 1000 h de juego (entrenamiento y partidos de competencia), de 0,7 lesiones por 1000 h de entrenamiento y de 12 lesiones por 1000 h de partidos de competencia, lo cual muestra que nuestra incidencia de lesiones en horas totales y en horas de entrenamiento se encuentra por debajo de lo reportado en la literatura, mientras que la incidencia de lesiones durante la competencia se encuentra en el límite inferior de lo reportado en la literatura. Hay coincidencia con que la mayoría de las lesiones se producen durante los partidos, más que en los entrenamientos. Un estudio en el fútbol inglés mostró una incidencia de 1,3 lesiones por jugador por temporada, con una pérdida en promedio de 24 días de competencia y entrenamiento; en nuestro estudio se encontró que el promedio de incapacidad por jugador lesionado fue de 17,8 días, lo cual muestra en promedio una recuperación más rápida. En la literatura, la extremidad inferior es el sitio donde se presentan más lesiones, variando entre el 60% y el 84% de las mismas. La rodilla es la localización más frecuente de lesiones en futbolistas, con un 25%, seguida por el tobillo. En nuestra muestra el 87,8% de las lesiones se presentaron en la extremidad inferior, y la localización más frecuente fue en la rodilla (30,8%), seguida por el pie y tobillo (27,7%) y el muslo (26,2%), lo cual coincide con lo reportado en los estudios a nivel mundial. Los diagnósticos más frecuentes reportados en la literatura son las distensiones musculares<sup>5-7,12,13</sup> (35-37%), los esguinces (20-21%) y las contusiones (16-24%); en nuestro trabajo, la lesión más frecuente fueron los esguinces (32,3%), seguida por contusiones (24,6%) y distensión muscular (12,3%). Con respecto al mecanismo del trauma, en la literatura se reporta que los adultos se lesionan más durante la carrera en comparación con los jóvenes, y los jóvenes se lesionan más en situaciones de contacto. También se observa que la mayoría de lesiones de futbolistas profesionales ocurre durante el segundo tiempo de los partidos<sup>3,14</sup>. Otros estudios muestran el contacto directo como el mecanismo de lesión más frecuente (44-74%) y la extremidad dominante como la más afectada<sup>5,8</sup>; el mecanismo de lesión que más se observó en nuestro estudio fue el contacto con otro jugador (43,1%), seguido por el sobreuso (24,6%), los giros (10,8%) y los saltos (9,2%). Ocurrieron 25 lesiones durante los partidos, de las cuales 12 sucedieron durante el primer tiempo y 12 en el segundo tiempo (en una lesión no se identificó el momento en el que ocurrió); la diferencia no fue estadísticamente significativa a diferencia de lo reportado en la literatura. Hawkins y Fuller reportaron en un estudio donde analizaron diferentes torneos que no se observó una diferencia significativa en el número de lesiones producidas según la posición en el campo de cada jugador. Sin embargo, en nuestro estudio se encontró que los jugadores más lesionados fueron los defensas (30,8%), seguidos por los delanteros (24,6%), los volantes de contención y los de ataque (20 y

18,5% respectivamente). Arnason et al. realizaron un estudio donde calcularon una incidencia de recaída en lesiones del 35%; otro estudio en el fútbol belga mostró una incidencia de recaída en lesiones, principalmente esguinces y distensiones musculares, del 30%. En el estudio de Le Gall et al., realizado en jugadores de elite en Francia, se reporta un 3% de recaídas; los principales diagnósticos fueron esguinces y torceduras. Ellos también encontraron que el 40% de las recaídas fueron más graves y el tiempo de recuperación fue mayor que en la lesión inicial<sup>7</sup>. En nuestro estudio el principal tipo de trauma fue el trauma agudo (72,3%), seguido por el sobreuso (23%) y las recaídas (3,1%). El índice de recaídas fue bajo, lo que muestra una adecuada recuperación de las lesiones gracias al manejo por parte del departamento médico. No se evidenció en las valoraciones previas hiperlaxitud ni inestabilidad articular en los jugadores que fueron parte del estudio. Tampoco se logró evidenciar como factor de riesgo para las lesiones las contracturas musculares o la falta de flexibilidad en algunos jugadores. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la edad de los jugadores lesionados; tampoco se evidenció como factor de riesgo el peso de los jugadores, ya que la gran mayoría estaban con índice de masa corporal normal. El estado del terreno de juego no afectó la ocurrencia de lesiones; la mayoría de nuestros jugadores refirieron haber sufrido la lesión con un terreno de juego en buenas condiciones. Igualmente, la indumentaria deportiva utilizada no fue un factor de riesgo para la ocurrencia de lesiones.

## Agradecimientos

Agradecemos a todos los miembros del cuerpo médico del club deportivo Los Millonarios y a los jugadores que colaboraron para el desarrollo de este estudio.

## Bibliografía

1. Kakavelakis KN, Vlazakis S, Vlahakis I, Charissis G. Soccer injuries in childhood. *Scand J Med Sci Sports*. 2003;13:175-8.
2. Manning MR, Levy RS. Soccer. *Phys Med Rehab Clin North Am*. 2006;17:677-95.
3. Giza E, Micheli LJ. Soccer injuries. *Med Sport Sci*. 2005;49:140-69.
4. Dvorak J, Junge A. Football injuries and physical symptoms: a review of the literature. *Am J Sports Med*. 2000;28:S3-S9.
5. Price RJ, Hawkins RD, Hulse MA, Hodson A. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *Br J Sports Med*. 2004;38:466-71.
6. Nielsen AB, Yde J. Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *Am J Sports Med*. 1989;17:803-7.
7. Giza E, Fuller C, Junge A, Dvorak J. Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer. *Am J Sports Med*. 2003;31:550-4.
8. Le Gall F, Carling C, Reilly T. Injuries in young elite female soccer players: an 8season prospective study. *Am J Sports Med*. 2008;36:276-84.
9. Le Gall F, Carling C, Reilly T. Incidence of injuries in elite french youth soccer players: a 10-season study. *Am J Sports Med*. 2006;34:928-38.
10. 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:S51-S57.

11. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med.* 2004;32:55-165.
12. Hawkins RD, Fuller CW. An examination of the frequency and severity of injuries and incidents at three levels of professional football. *Br Sports Med.* 1998;32:326-32.
13. Purvis JM, Burke RG. Recreational injuries in children: incidence and prevention. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9:365-74.
14. Frank JB, Jarit GJ, Bravman JT, Rosen JE. Lower extremity injuries in the skeletally immature athlete. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15:356-66.