











Epidemiología y factores de riesgo en chicas jóvenes deportistas: baloncesto, fútbol y voleibol

Javier Peña^{1,2*} , Beatriz Gil-Puga^{1,2} , Aitor Piedra^{1,2} , Albert Altarriba-Bartés^{1,2} ,
Eduard Loscos-Fàbregas^{1,3} , Iván Chulvi-Medrano⁴ , Martí Casals^{1,2,5,6} 
y Antonio García-de-Alcaraz^{6,7} 

¹ Centro de Estudios en Deporte y Actividad Física (CEEAF), Universidad de Vic–Universidad Central de Cataluña, Vic (España).

² Grupo de investigación en Deporte, Ejercicio y Movimiento Humano (SEaHM), Universidad de Vic–Universidad Central de Cataluña, Vic (España).

³ Club Deportivo Alavés (España).

⁴ Unidad de Investigación en Rendimiento Físico y Deportivo (UIRFIDE), Universidad de Valencia (España).

⁵ Facultad de Medicina, Universidad de Vic–Universidad Central de Cataluña, Vic (España).

⁶ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Universidad de Barcelona (España).

⁷ Facultad de Educación, Universidad de Almería (España).

⁸ Sport Research Group (CTS-1024), CERNEP, Universidad de Almería (España).

OPEN  ACCESS

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Javier Peña
javier.pena@uvic.cat

Sección:

Actividad física y salud

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

5 de julio de 2022

Aceptado:

7 de octubre de 2022

Publicado:

1 de abril de 2023

Portada:

Una joven velocista se prepara con unas series en pista para trabajar su explosividad.
@Jérôme Aufort/Adobestock

Citación

Peña, J., Gil-Puga, B., Piedra, A., Altarriba-Bartés, A., Loscos-Fàbregas, E., Chulvi-Medrano, I., Casals, M. & García de Alcaraz, A. (2023). Epidemiology and risk factors in young female athletes: basketball, soccer, and volleyball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 152, 1-12. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/2\).152.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/2).152.01)

Resumen

Los objetivos del estudio fueron determinar el perfil epidemiológico de jóvenes deportistas de categoría femenina de Cataluña (España) practicantes de deportes de equipo y analizar los factores de riesgo sobre dichas lesiones. Un total de 1,235 adolescentes (15 ± 2.4 años) pertenecientes a 168 equipos de 17 clubes ($n = 8$ de baloncesto, $n = 3$ de fútbol, y $n = 6$ de voleibol) participaron en el estudio. Se estableció un diseño de carácter descriptivo y retrospectivo, analizando el porcentaje y la tasa de incidencia de lesiones, el tipo de lesión, la zona del cuerpo, el diagnóstico, la severidad, el mecanismo y la situación en la que esta se produjo. Se aplicó un modelo de regresión logística binaria ($p < .05$) para conocer asociaciones entre factores, deportes y lesiones. Los resultados indicaron un mayor porcentaje de jugadoras lesionadas en baloncesto y fútbol, siendo más frecuente la lesión aguda, en los miembros inferiores, de larga duración, en ausencia de contacto y en situación de entrenamiento. El voleibol fue el deporte con menor probabilidad de lesión, aunque esta aumenta si no se practica un segundo deporte. Estos hallazgos sirven para establecer estrategias que adapten el entorno deportivo al desarrollo y las características de las jóvenes deportistas, favoreciendo su adherencia y asegurando la salud de las participantes.

Palabras clave: deportes de equipo, jóvenes, lesiones, mujer, prevención.

Introducción

Las lesiones deportivas son un grave problema de salud pública (Finch y Cassell, 2006) que genera elevados costes médicos (Sethi et al., 2008), relevantes implicaciones psicosociales (Haraldsdottir y Watson, 2021), y que además puede llegar a ser un condicionante muy importante para la adhesión futura a la práctica de deporte y ejercicio físico por parte de la ciudadanía. Este contratiempo no afecta únicamente a deportistas en edad adulta, sino que se constata un problema de lesiones deportivas creciente en jóvenes. En los Estados Unidos de América (EUA) se ha estimado que de los 7.2 millones de jóvenes que participan anualmente en competiciones deportivas de menores de 18 años, aproximadamente 2 millones se lesionan cada temporada, generando 500,000 visitas al servicio médico y 30,000 hospitalizaciones anuales (Patel et al., 2017).

El estudio de las diferencias físicas y fisiológicas entre el deportista adulto y joven es de especial interés para entender la producción de lesiones deportivas en edades tempranas. Dichas diferencias pueden hacer a los deportistas en edades infantojuveniles más vulnerables a problemas de salud relacionados con las exigencias del deporte. El deportista joven presenta cartílagos de crecimiento más desprotegidos ante el estrés mecánico (Adirim y Cheng, 2003) y utiliza muchas veces elementos de protección inadecuados para su talla que colaboran a dicha desprotección. Particular interés presenta el estrés mecánico de tipo compresivo, donde, asumiendo la ley de Hueter-Wolkman, una carga compresiva moderada favorecerá el crecimiento y, por otro lado, las cargas excesivas pueden lesionar esta estructura y retrasar o detener el crecimiento (Shapiro y Forriol, 2005). Diversos especialistas han señalado en el pasado elementos como el pico de crecimiento (que se asocia con un mayor riesgo de lesión por mayor rigidez músculo-tendinosa y menor resistencia de la unidad funcional fisaria), la maduración biológica, las medidas corporales, la calidad del entrenamiento, un inadecuado trabajo de pretemporada, un bajo nivel de condición física, un bajo nivel de resistencia cardiorrespiratoria, un bajo nivel de fuerza muscular (Faigenbaum y Myer, 2010), o un mal equilibrio como factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos de lesiones en niños y adolescentes (Caine et al., 2008; Costa e Silva et al., 2022; Theisen et al., 2014). Además, el individuo joven tiene una mayor área de superficie corporal con respecto a su proporción de masa total, provocando potencialmente una mayor pérdida de calor y fluidos, lo que incrementa el riesgo de deshidratación y de lesión muscular.

De entre estos factores de riesgo, los asociados al género tienen una especial relevancia en la aparición de una lesión. De manera general, los hombres son más propensos a experimentar lesiones traumáticas, mientras que las mujeres sufren con mayor frecuencia lesiones que requerirán cirugía

reparadora (Ukogu et al., 2017). Ha sido puesto en relieve mediante estudios longitudinales que, durante las etapas de desarrollo, las jóvenes deportistas muestran mayores tasas de lesión de sobreuso o mecanismo repetitivo (Schroeder et al., 2015). La mujer deportista muestra de forma general más lesiones en la cadera, la parte inferior de la pierna y el hombro que los deportistas de género masculino, si bien estos datos son muy dependientes de la disciplina deportiva que practica (Ristolainen et al., 2009). Además, la influencia de las hormonas, el control neuromuscular, la biomecánica, la anatomía y las diferencias sociales en la participación deportiva son algunas variables relacionadas con el género que muestran una mayor asociación con la aparición de una lesión deportiva en atletas de género femenino (Lin et al., 2018).

Además de lo anterior, el papel de la especialización deportiva precoz y su influencia en la aparición de lesiones deportivas es otro asunto ampliamente debatido en la literatura científica los últimos años. Así, los jóvenes que entrenan en una única modalidad más horas a la semana que su edad (un/a chico/a de diez años que entrena 11 horas a la semana, por ejemplo), o aquellos que dedican el doble de horas a una única modalidad que a la práctica del juego libre, tienen probabilidades significativamente mayores de lesionarse (Jayanthi et al., 2020). En este sentido se ha podido comprobar cómo la especialización en un solo deporte aumenta el riesgo relativo de incidencia de síndrome patelofemoral 1.5 veces y diagnósticos como el síndrome Sinding-Larsen-Johansson, la tendinopatía rotuliana y la enfermedad de Osgood-Schlatter muestran un riesgo relativo cuatro veces mayor en los deportistas que practican un solo deporte en comparación con los que realizan una actividad multideportiva (Hall et al., 2015).

Profundizando en los deportes de equipo, se observa una mayor frecuencia de lesiones de rodilla (73.9%), disfunción femorrotuliana (31.3%), enfermedad de Osgood-Schlatter (10.4%), tendinosis patelar y síndrome de Sinding-Larsen-Johansson (9%) en jóvenes deportistas de EUA que practicaban baloncesto, voleibol y fútbol a lo largo de tres temporadas (Barber Foss et al., 2014). Similares resultados (35% de lesiones de rodilla y 21% en la zona lumbar) se muestran en jugadoras finlandesas de baloncesto y *floorball* de entre 12 y 20 años, igualmente medidos durante tres temporadas. Además, se clasificaron como graves (más de 28 días de baja de la deportista) el 44% de las lesiones registradas, y la incidencia de lesiones fue significativamente mayor en jugadoras (tasa de incidencia de 1.58 en comparación con deportistas de género masculino de las mismas edades y modalidades) (Leppänen et al., 2017). Además de la frecuencia, conocer el contexto de producción de la lesión es una cuestión relevante. Así, se observa que la tasa de lesiones en competición es mayor que en situación

de entrenamiento para todas las lesiones (relación de tasa de incidencia 1.19). Asimismo, las deportistas con una lesión musculoesquelética previa tenían una mayor tasa de lesiones que comportaban pérdida de actividad que de lesiones que no comportaban dicha pérdida, en un estudio realizado en voleibol en etapa adolescente en EUA (McGuine et al., 2020).

Conocer la epidemiología y los factores de riesgo de cada modalidad deportiva es clave para establecer estrategias eficientes de prevención/reducción del riesgo de lesiones deportivas (Bahr y Krosshaug, 2005). A pesar de que no existen aún muchos ensayos de control aleatorizados que comparen la eficacia de protocolos de prevención de lesiones específicos por modalidad (Mugele et al., 2018), desde un punto de vista conceptual parece una estrategia deseable ya que estos protocolos no solo pueden disminuir el riesgo de lesión, sino que también pueden mejorar el rendimiento de la modalidad (De Hoyo et al., 2015). En nuestro país existen pocos estudios epidemiológicos similares a los descritos con anterioridad. En este sentido, Pujals et al. (2016), con una muestra de 297 deportistas de 25 modalidades deportivas, revelan una tasa global de lesiones por exposición (entrenamiento y competición) de 4.1 lesiones/1,000 horas, con un incremento de lesiones paralelo al incremento del nivel competitivo. También se aprecia un mayor porcentaje de lesiones en las extremidades inferiores respecto a otras zonas anatómicas, con tan solo un 21.5 % de participantes que no padeció ninguna lesión deportiva en el período en el que se realizó la toma de datos. No se observan diferencias de género en la incidencia de lesiones, pero sí en las edades en las que estas se producían. Finalmente, se aprecia una mayor frecuencia y gravedad de las lesiones en los deportes de cooperación-oposición respecto a los individuales. Otro estudio más reciente, con 498 deportistas de entre 14 y 21 años, muestra una incidencia de lesiones del 44.4 %, con una tasa media de 2.64 lesiones/1,000 horas. Las regiones de los tobillos (36.12 %), rodillas (19.32 %) y hombros (6.47 %) acumulan el mayor número de lesiones. El 59.8 % de las lesiones se produjeron en situación de entrenamiento,

y el 40.72 % durante la competición. Asimismo, los factores de riesgo que muestran una mayor asociación con padecer una lesión fueron: mayor número de horas de práctica por semana, no realizar calentamientos, utilizar instalaciones deportivas inadecuadas, tener entre 14 y 17 años, y no realizar preparación física (Prieto-González et al., 2021).

Por todo lo anteriormente expuesto, conocer la epidemiología específica y los factores de riesgo en deportistas jóvenes de género femenino en modalidades de deporte de equipo es de interés científico y social. Por tanto, los objetivos del presente estudio fueron: (i) determinar el perfil epidemiológico específico de jóvenes deportistas de deportes de equipo de género femenino de Cataluña (España), (ii) analizar los factores de riesgo sobre dichas lesiones, (iii) facilitar información que permita desarrollar protocolos de prevención de lesiones más eficaces y específicos para cada modalidad deportiva.

Metodología

Participantes

Un total de 1,439 deportistas de género femenino (15 ± 2.4 años; rango 11-21) pertenecientes a 168 equipos de 17 clubes de baloncesto ($n = 8$), fútbol ($n = 3$) y voleibol ($n = 6$) fueron objeto del estudio. A partir de datos provenientes de las federaciones deportivas a las que están afiliadas, un muestreo de propósito determinó las entidades deportivas que fueron seleccionadas para su participación en el estudio utilizando su nivel deportivo como criterio de inclusión (Tabla 1). Aquellas que respondieron positivamente a una invitación fueron las que finalmente participaron en el mismo. Así, los datos de 1,235 jugadoras (85.8 %) fueron incluidos en el análisis final. Las 204 jugadoras (14.2 %) que quedaron excluidas del análisis no cumplían los criterios de inclusión (Tabla 1), no estaban disponibles el día que se recogían los datos en su club, o no quisieron participar en el estudio.

Tabla 1

Criterios de inclusión en el estudio.

Criterios
Mujer deportista federada.
Edad comprendida entre los 11 y los 20 años.
Entrenar y competir en el mismo club durante la temporada 2018-2019 y 2019-2020.
No formar parte de un programa de alto rendimiento deportivo durante la temporada 2018-2019.
El club donde la deportista enmarca su actividad tiene un primer equipo que compite en la máxima categoría autonómica o en categoría superior, o bien, las deportistas compiten con su equipo en la máxima categoría autonómica federada de su edad o de edades superiores durante la temporada 2019-2020.

Potencia estadística

Las licencias federativas totales de estas tres modalidades en Cataluña (España) para deportistas de género femenino en la temporada 2018-2019 eran de 35,352, según datos facilitados por las federaciones correspondientes. La muestra recogida en el presente estudio representa un 3.5 % del total de participantes en estas modalidades. Este tamaño de la muestra permite hacer una inferencia a valores poblacionales con una seguridad del 95 % y una precisión del 4 %, usando una proporción esperada de lesiones del .56 (56 %). Esta proporción se determinó usando estudios anteriores con participantes de similares características (Eapen, 2014; Owwoye et al., 2020).

Materiales e instrumentos

El proceso de toma de datos para la presente investigación se realizó a través de un estudio retrospectivo de carácter observacional realizado entre septiembre de 2019 y marzo de 2020, que recababa datos de la temporada 2018-2019 proporcionados por las propias deportistas y/o sus tutores legales usando un instrumento de recogida basado en el sistema de clasificación de lesiones deportivas de Orchard (OSICS) Versión 10 (Rae y Orchard, 2007) y en las recomendaciones del Comité Olímpico Internacional para la monitorización de lesiones deportivas en eventos multideportivos (Junge et al., 2008). Se consideraron en el presente estudio únicamente las lesiones que precisaron de atención médica (Timpka et al., 2014). El cuestionario, en su versión actualizada, está disponible bajo demanda en la página web del proyecto SONAR: www.sonarinjuries.com. Todos los datos fueron recogidos por dos de los investigadores (BG-P y EL-F) después de un período de entrenamiento en el uso del instrumento, y habiendo realizado un estudio piloto previo.

Análisis de datos

En primer lugar, se realizó un estudio descriptivo. Los resultados de las variables continuas se expresaron como media, desviación estándar, mínimo y máximo cuando seguían una distribución normal, mientras que las variables cualitativas o categóricas se mostraron en número y porcentaje. La comparación de las variables se realizó mediante la prueba de χ^2 para las variables cualitativas, y se utilizó un modelo de regresión logística binaria con el método introducir usando el criterio lesión (1), no lesión (0) para buscar asociaciones con las variables cuantitativas. Todos los análisis se realizaron con JASP para Mac (Versión 0.16.1, Universidad de Ámsterdam, Países Bajos, 2021) y la significatividad estadística se fijó en $p < .05$. Algunos de

los gráficos presentados se elaboraron utilizando el *software* JASP, y otros con el programa Microsoft Excel para Mac (Versión 16.58, Microsoft Corporation, EUA, 2021).

Consideraciones éticas

Antes de recoger la información vía cuestionario, se informó de todos los procedimientos del estudio a clubes, directores/as técnicos/as, tutores legales y deportistas. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todas las participantes o de sus tutores legales, en el caso de las deportistas menores de 16 años. Toda la información se recogió de forma anonimizada, garantizando la protección de datos de carácter personal y siguiendo las directivas europeas en vigor en el momento del estudio. Los procedimientos realizados respetaron en todo momento las indicaciones de la Declaración de Helsinki y sus posteriores actualizaciones. El Comité de Ética de la Investigación de la Universidad de Vic–Universidad Central de Cataluña aprobó el contenido del estudio y todos sus procedimientos (informe favorable con código interno 71/2019).

Resultados

Las participantes en el estudio presentaban un promedio de años de práctica deportiva de 6.5 ± 2.8 años (mínimo 1 año, máximo 16 años), un promedio de práctica deportiva federada de 5.1 ± 2.7 años (mínimo 0 años, máximo 14 años) y una media de horas de entrenamiento semanales (excluyendo el tiempo dedicado a la competición) de 5.5 ± 2.4 horas/semana (mínimo 1 hora semanal, máximo 20 horas semanales). Un 19 % de las deportistas federadas no realizaba educación física escolar, y solo un 11 % de las deportistas practicaban más de un deporte en el mismo período.

Un 41 % de las deportistas encuestadas tuvo algún tipo de lesión que precisó de atención médica. El análisis por deporte mostró que el baloncesto fue el deporte con mayor porcentaje de jugadoras lesionadas (48 %), seguido por el fútbol (38 %) y el voleibol (30 %). Atendiendo al total de lesiones, se observó una mayor tasa de incidencia en el baloncesto (0.046 lesiones/1,000 h), seguido por el voleibol (0.034 lesiones/1,000 h) y el fútbol (0.030 lesiones/1,000 h) (Tabla 2). Las tasas de incidencia se calcularon usando únicamente las horas de entrenamiento declaradas por las deportistas.

En función del tipo de lesión, se encontró una mayor frecuencia de lesiones de carácter agudo/traumático (67 %), seguido de la lesión de mecanismo repetido y de aparición gradual (17.5 %), y de las lesiones producidas por varios mecanismos posibles (14.5 %), como por ejemplo las lesiones de ligamento cruzado anterior (Tabla 3).

Tabla 2

Número de participantes, jugadoras lesionadas, porcentaje, lesiones totales, incidencia y tasa de incidencia por deporte.

	Participantes	Jugadoras lesionadas (%)	Lesiones totales	Incidencia	Tasa de incidencia*
Baloncesto	521	254 (48 %)	345	0.66	0.046
Fútbol	194	73 (38 %)	85	0.43	0.030
Voleibol	520	174 (33 %)	257	0.49	0.034

* Lesiones/1,000 h entrenamiento semanal/deportista

Tabla 3

Casos y porcentaje de los mecanismos de lesión reportados por las deportistas.

Tipo de lesión	Casos	Porcentaje
Aguda/traumática	283	67 %
Mecanismo repetido y aparición súbita	4	1 %
Mecanismo repetido y aparición gradual	74	17.5 %
Varios mecanismos posibles	61	14.5 %
Total	422	100 %

La prueba Chi cuadrado mostró que la proporción observada de cada tipo de lesión no era significativamente

diferente entre los deportes analizados ($\chi^2 = 7.879$; $p = .247$) (Figuras 1, 2 y 3).

Figura 1

Porcentaje de lesiones de cada tipología en las deportistas de baloncesto.

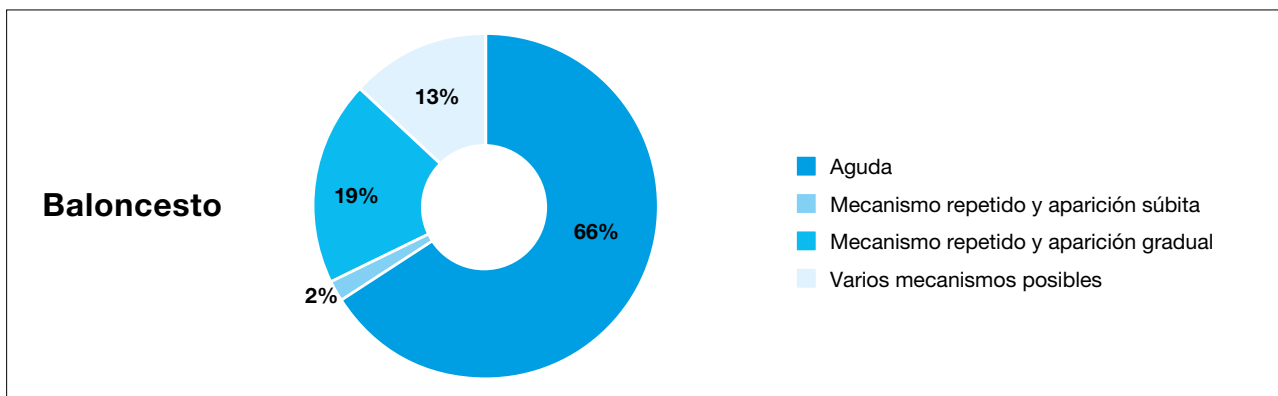


Figura 2

Porcentaje de lesiones de cada tipología en las deportistas de fútbol.

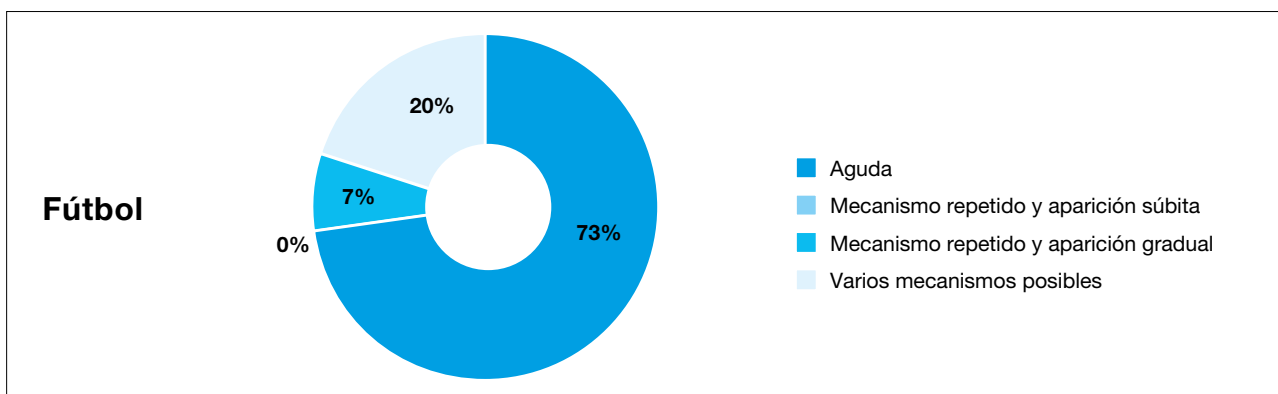


Figura 3
Porcentaje de lesiones de cada tipología en las deportistas de voleibol.

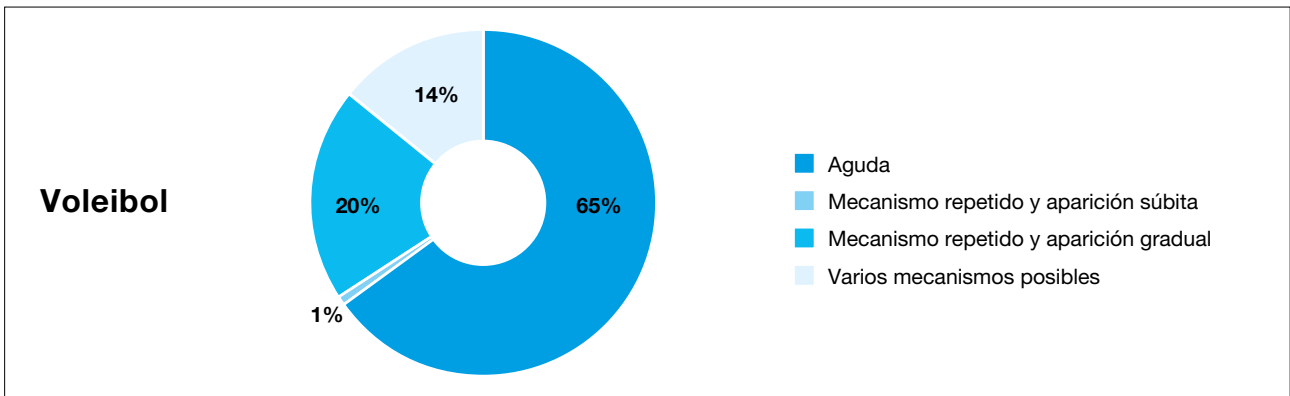
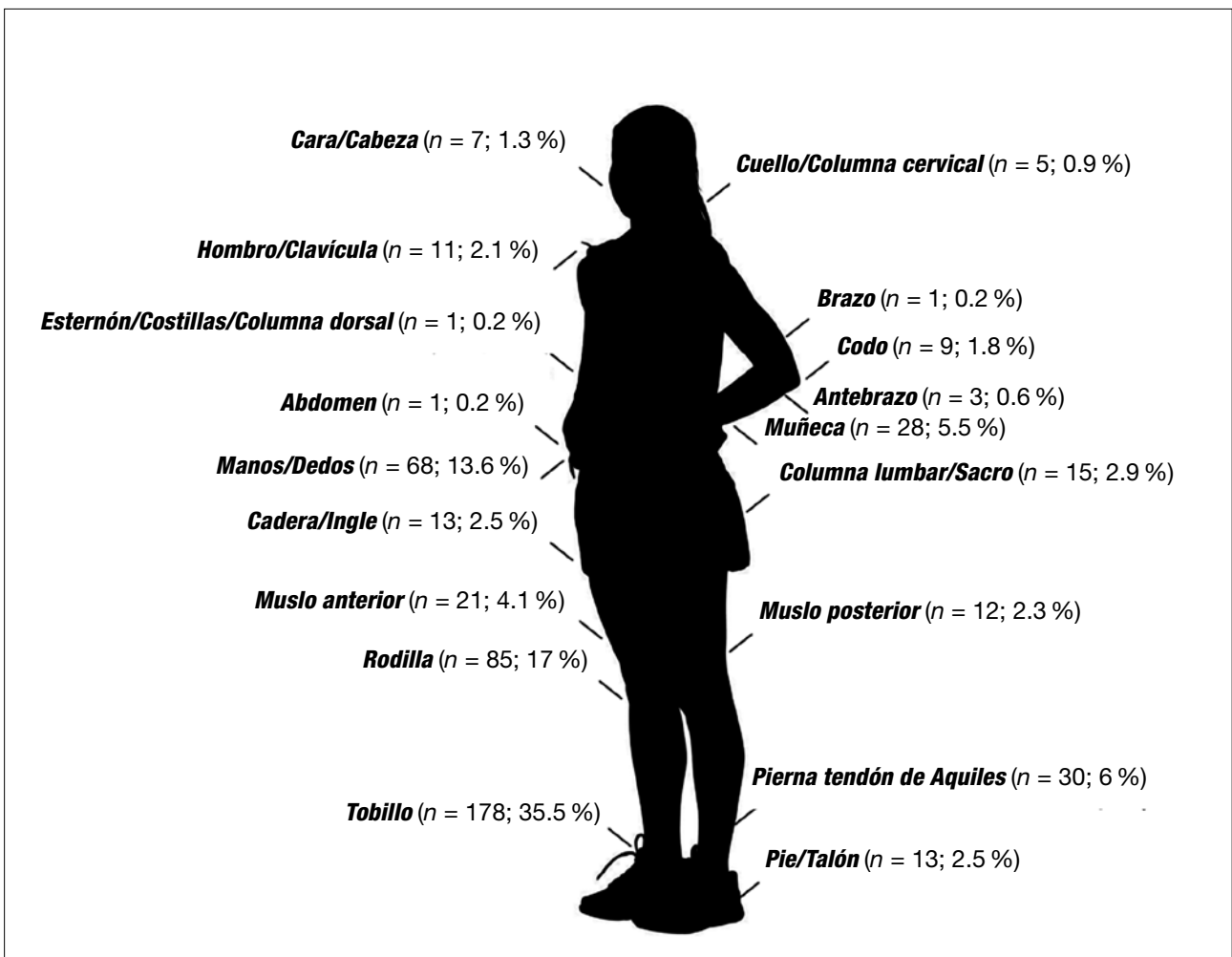


Figura 4
Número total de primeras lesiones padecidas y porcentaje según localización anatómica.



En el estudio de la zona del cuerpo lesionada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de lesión y el brazo ($\chi^2 = 4.492; p = .610$) o la pierna ($\chi^2 = 2.478; p = .871$) dominante de las deportistas. La zona

anatómica más lesionada en la primera lesión padecida fue el tobillo (35%), seguida de la rodilla (17%) y las manos o dedos (13.6%) (Figura 4), y el diagnóstico más común fue el esguince de tobillo (40%) (Figura 5).

Figura 5
Diagnósticos más comunes de las primeras lesiones padecidas.

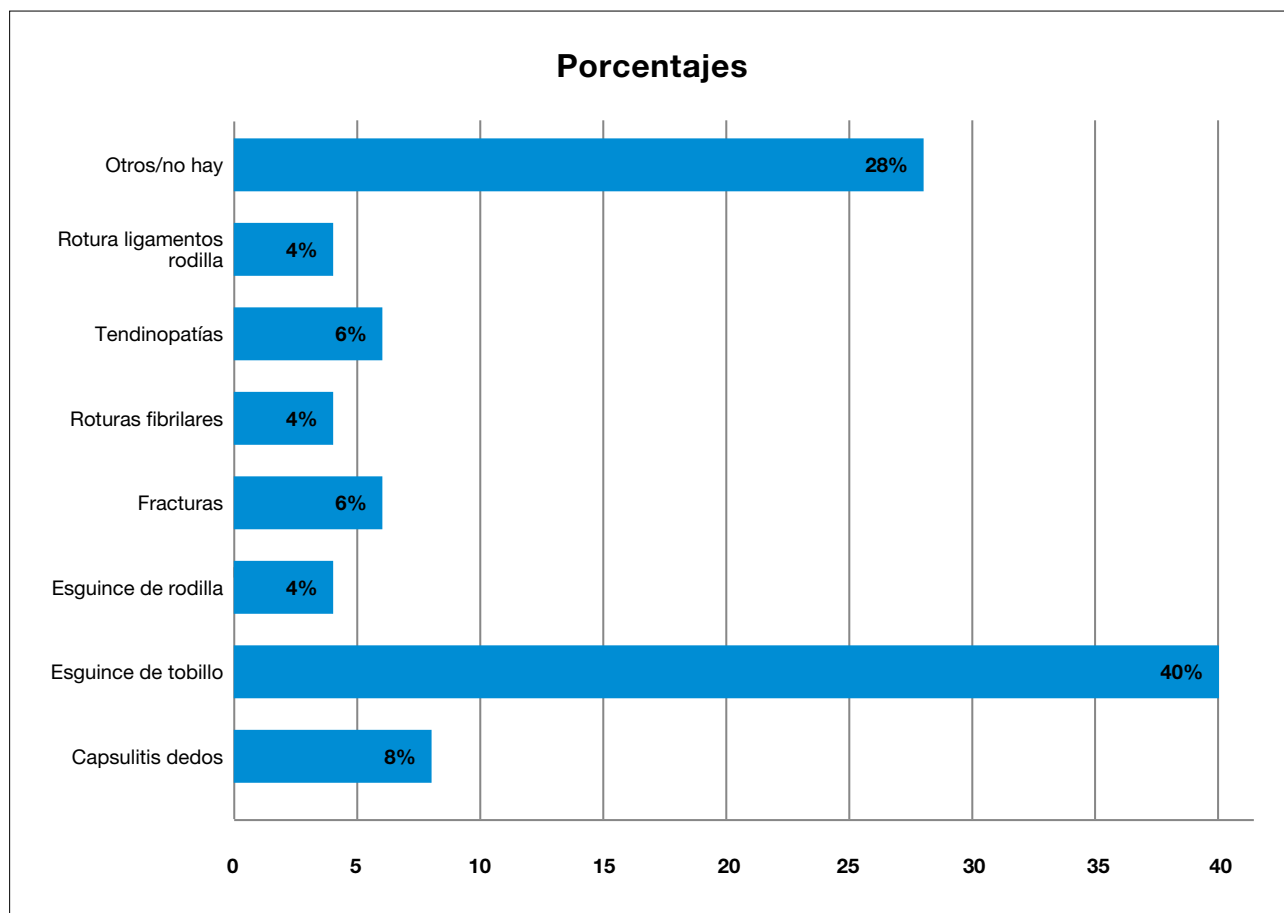


Tabla 4
Porcentaje de los diagnósticos de lesiones más frecuentes según el deporte.

	Capsulitis dedos	Esguince de tobillo	Esguince de rodilla	Fracturas	Roturas fibrilares	Tendinopatías	Rotura de ligamentos de la rodilla	Otros diagnósticos
Baloncesto	7 %	34 %	2 %	7 %	4 %	2 %	3 %	41 %
Fútbol	5 %	34 %	2 %	8 %	1 %	1 %	5 %	44 %
Voleibol	9 %	29 %	2 %	5 %	3 %	10 %	2 %	41 %

En el caso de la segunda lesión padecida esa misma temporada (12 % de las deportistas), la zona anatómica más lesionada volvió a ser el tobillo (36.5 %), seguida de las manos/dedos (15.5 %) y de la rodilla (14.1 %). El diagnóstico más frecuente de la segunda lesión fue el esguince de tobillo (38 %), las fracturas (12 %) y las capsulitis de los dedos (11 %). Solo un 2.2 % de las segundas lesiones registradas ($n = 28$) eran lesiones recurrentes que ya se habían producido esa temporada o incluso en temporadas anteriores.

Respecto a los diagnósticos de todas las lesiones, y comparando las diferentes modalidades deportivas (Tabla 4), se observó cómo el baloncesto y el fútbol mostraron un mayor porcentaje de esguinces de tobillo (34 % en ambos casos), así como más fracturas (7 % y 8 %, respectivamente). El fútbol presentó un porcentaje superior de roturas de ligamentos de la rodilla (5 %), mientras que las tendinopatías (10 %) y las capsulitis en los dedos (9 %) fueron más frecuentes en voleibol.

En la figura 6 se presenta el porcentaje de lesiones clasificado por su severidad, que, del total de lesiones, en el 31 % de los casos fueron moderadas (8-28 días) y, como se ha mencionado con anterioridad, solo un 2 % del total de las lesiones fueron lesiones recurrentes o recaídas.

La mayoría de las lesiones reportadas se produjeron en ausencia de contacto (43 %), en situación de entrenamiento (51 %), y en actividad de club deportivo (85 %), tal y como queda representado en las figuras 7, 8 y 9 (Figuras 7, 8 y 9).

Figura 6
Severidad de las lesiones.

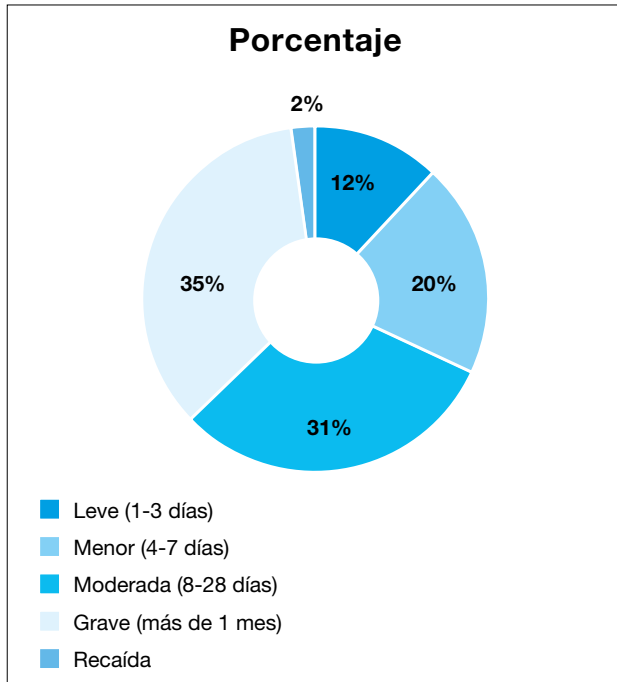


Figura 7
Porcentaje del mecanismo de las lesiones.

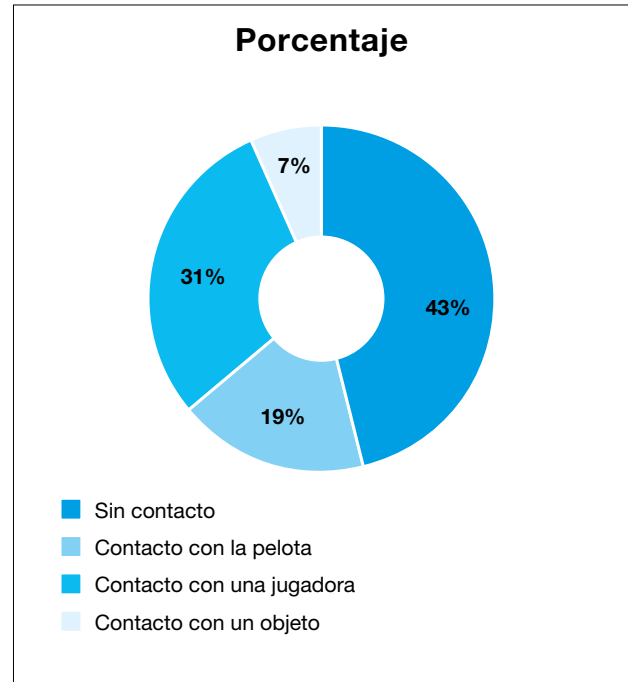


Figura 8
Número y porcentaje de lesiones de la situación en la que se produce la lesión la temporada 2018-2019.

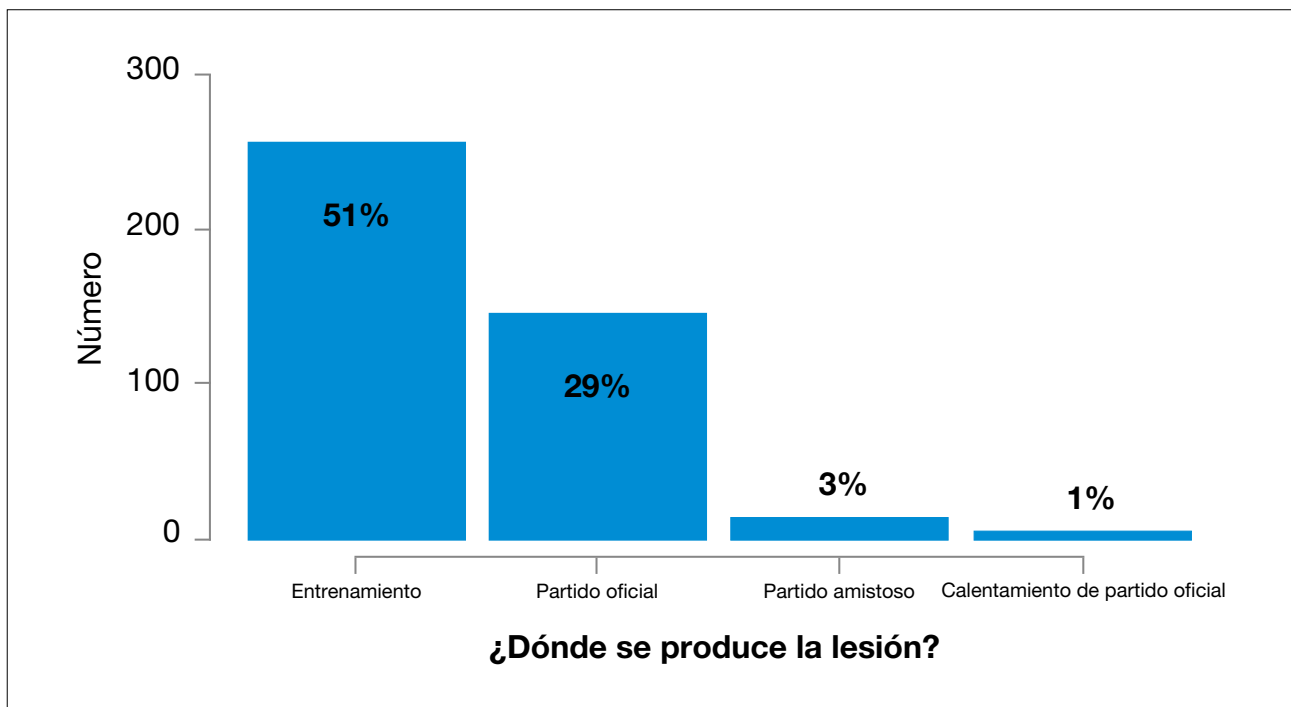


Figura 9
Número y porcentaje de lesiones de la actividad en la que se produce la lesión deportiva la temporada 2018-2019.

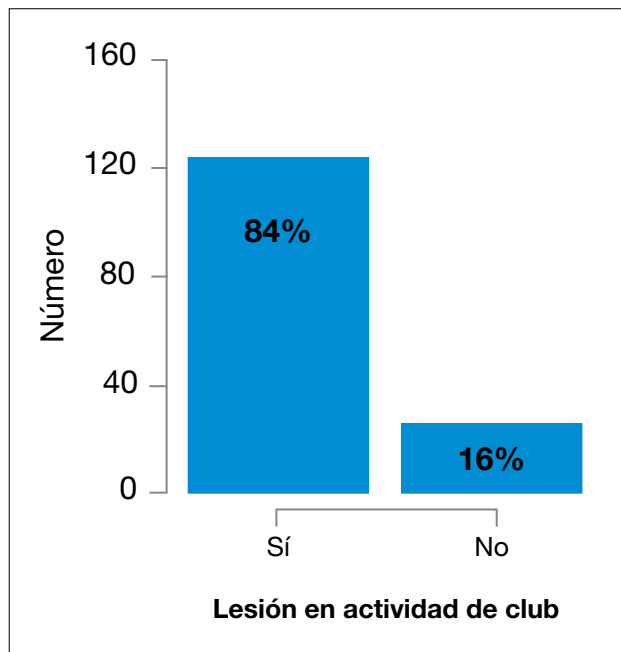
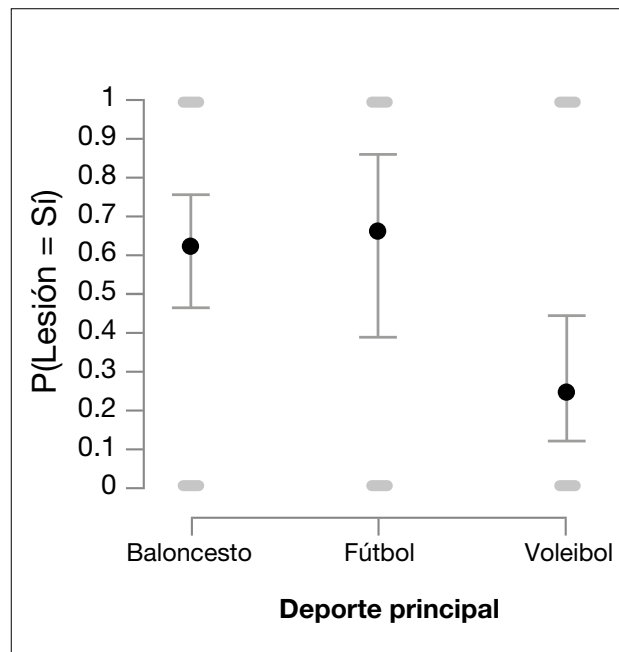


Figura 10
Probabilidad de lesionarse en función de cada deporte practicado.



Se realizó una prueba de regresión logística binaria para determinar los efectos de la edad, la modalidad deportiva practicada de forma preferente, los años de práctica de esa modalidad, los años de práctica de dicha modalidad de forma federada, las horas de práctica semanales, la práctica de una segunda modalidad deportiva, las horas dedicadas a dicha segunda modalidad, la práctica o no de educación física escolar y las horas de práctica de educación física, sobre la probabilidad de que las participantes sufrieran una lesión deportiva. El modelo de regresión logística fue estadísticamente

significativo ($\chi^2(1217) = 49.902; p < .001$), mostrando una sensibilidad del 21 % y una especificidad del 89.5 %.

De todos los factores analizados solo se encontró asociación entre la práctica del voleibol y una disminución de la probabilidad de padecer una lesión comparada con la de los otros deportes (voleibol = 20 %; baloncesto = 62 %; fútbol = 65 %) (Figura 10). Cuando se practica voleibol, también se encontró asociación entre la no práctica de un segundo deporte y la probabilidad de padecer una lesión, que en este caso aumentaba 2.5 veces (Tabla 5).

Tabla 5
Variables del modelo de regresión logística binaria que muestran asociación estadísticamente significativa con la producción de una lesión.

Variables	Estimación	Error estándar	Razón de probabilidades (OR)	Estadístico z	Estadístico de Wald	Grados de libertad (df)	p-valor
Constante	-0.664	0.592	0.515	-1.120	1.255	1	.263
Deporte principal (Voleibol)	-1.613	0.470	0.199	-3.434	11.793	1	< .001
Deporte principal (Voleibol) + Práctica de un segundo deporte (No)	0.951	0.481	2.588	1.978	3.912	1	.048

Discusión

El objetivo principal del presente estudio fue determinar el perfil epidemiológico específico de jóvenes deportistas de deportes de equipo de género femenino en Cataluña, analizando a su vez los factores de riesgo sobre dichas lesiones. Los resultados muestran que el porcentaje de jugadoras lesionadas es superior en baloncesto y fútbol, siendo también superior la tasa de incidencia de lesiones en baloncesto. Estos hallazgos concuerdan con los de García González et al. (2015), que en un estudio epidemiológico en el deporte de ocio español hallaban que los deportes con mayores porcentajes de lesiones eran el fútbol (27.6 %), la carrera a pie (8.6 %), el fútbol sala (7.9 %) y el baloncesto (7.7 %).

Asimismo, la lesión aguda es la más frecuente, no existiendo diferencias significativas entre deportes. Las lesiones de los miembros inferiores (tobillos y rodillas), de larga duración (más de 28 días sin entrenar), en ausencia de contacto y en situación de entrenamiento fueron también las más habituales entre las jóvenes deportistas. Finalmente, el voleibol aparece como el deporte con menor probabilidad de lesión, aunque esta aumenta si no se practica un segundo deporte.

A pesar de que en deportes como el baloncesto y el fútbol la ocupación simultánea del espacio permite ciertos contactos entre jugadores, la mayoría de las lesiones se produce sin contacto y de forma aguda en todas las modalidades deportivas. La menor probabilidad de lesión en voleibol tradicionalmente se ha explicado por la ausencia de contacto entre deportistas, pero, a la vista de estos resultados, otros factores podrían estar condicionando estas tasas de incidencia (duración del esfuerzo de entrenamiento y competición, sustituciones entre jugadoras, medios de recuperación, etc.). Estos datos conducen a la necesidad de atender a los patrones de movimiento que han ocasionado la lesión, analizando cómo los factores biomecánicos centrados en la cinemática o cinética del movimiento, aspectos neurofisiológicos como la fatiga y disminución de la capacidad coordinativa, o variables psicofisiológicas relacionadas con el contexto deportivo están contribuyendo a la lesión.

En relación con la zona del cuerpo, este estudio presenta un incremento de las lesiones de tobillo, en comparación con el predominio de lesiones de rodilla encontrado en otros trabajos (Leppänen et al., 2017). La acción explosiva del salto, tan habitual en baloncesto y voleibol, así como los cambios de dirección o apoyos en superficie irregular realizados en fútbol, podrían explicar este hecho. En este sentido, la mayor cantidad de lesiones en las manos registradas en voleibol estaría relacionado con los golpes e interceptaciones propios de acciones de máxima intensidad como son el remate y el bloqueo, especialmente este último.

Analizando el contexto de la lesión, sorprende que la situación de entrenamiento sea la más frecuente en cuanto al

número de lesiones, pues las demandas competitivas, tanto a nivel físico como psicológico, suelen indicar porcentajes de lesión superiores en los partidos (McGuine et al., 2020). Posiblemente las características de la muestra influyen en estos resultados. Se podría hipotetizar que la falta de homogeneidad en aspectos como el promedio de años de práctica deportiva, el promedio de práctica deportiva federada, o la media de horas de entrenamiento semanales en las participantes pueden haber condicionado estos resultados.

La necesidad de practicar un segundo deporte para disminuir el riesgo de lesiones en jóvenes jugadoras de voleibol podría estar relacionada con la importancia de entrenar diferentes movimientos que eviten que patrones repetitivos puedan ocasionar lesiones por sobreuso, o lesiones agudas en un instante deportivo predeterminado. Este hecho conecta con los enfoques del desarrollo multideportivo, donde se aprecia cómo un abanico amplio de experiencias basadas en la práctica de numerosas actividades deportivas mejora la adherencia a un deporte, a la vez que incrementa las probabilidades de rendimiento y disminuye el riesgo de lesión (Carder et al., 2020). Y, aunque el análisis de los motivos de la reducción de riesgo lesional exceden de los objetivos de esta revisión, conviene subrayar que la práctica de varias disciplinas deportivas permitirá a la joven atleta a incrementar su alfabetismo motores y, con ello, el control de diversos desafíos de movimiento para el control motor (DiStefano et al., 2018). Esta recomendación es aplicable en todas las situaciones, a pesar de que en nuestro estudio solo se haya encontrado asociación entre la probabilidad de un menor riesgo de lesión al practicar otro deporte en las jugadoras de voleibol.

Conviene subrayar que ninguna de las 7 lesiones con diagnóstico registrado que se localizan en la cara/cabeza fueron diagnosticadas como conmoción cerebral. Esto sugiere que en Cataluña esta patología todavía puede estar sub-reportada en entornos médicos, ya que en otros estudios de evidencia científica Ia (Pfister et al., 2016) la incidencia se sitúa en 0.23 lesiones por cada 1,000 h de exposición en fútbol, 0.13 en baloncesto y 0.03 en voleibol. Este hecho requiere de especial atención puesto que, aunque ha sido reportado en otros deportes, como en el caso del judo, los traumatismos craneoencefálicos pueden ser un claro factor de riesgo para desencadenar una hemorragia subdural aguda (Nagahiro y Mizobuchi, 2014). Así mismo, el riesgo de padecer traumatismos repetidos en la cabeza puede desencadenar efectos fatales a largo plazo, como es el caso de las encefalopatías (Cantu y Bernick, 2020). Por tanto, este hecho justifica la necesidad de prestar atención a los traumatismos acontecidos en la localización cara/cabeza para prevenir efectos negativos.

En España no existe en la actualidad un programa nacional de seguimiento de las lesiones deportivas. De

hecho, la atención a este problema de salud derivado de la actividad deportiva está fragmentada entre el sector privado (hospitales y mutuas deportivas) y el sistema de salud público. Esta situación, así como los actuales reglamentos europeos de protección de datos de carácter personal, dificultan en gran medida iniciativas que den a conocer de forma pública y pormenorizada el alcance del problema de las lesiones deportivas en niños y adolescentes. Por lo tanto, son necesarios estudios científicos que revelen datos epidemiológicos y evalúen factores de riesgo para poder aplicar estrategias de prevención específicas para cada franja de edad, género, y modalidad, así como políticas o cambios en los reglamentos deportivos dirigidos a mejorar la salud de los jóvenes deportistas.

Conclusión

Los resultados obtenidos con relación al perfil epidemiológico de deportistas jóvenes de Cataluña indican que se produce un mayor porcentaje de lesiones en baloncesto y fútbol, siendo el voleibol el deporte menos lesivo. Las lesiones agudas son las más frecuentes en todos los deportes, así como las lesiones en miembros inferiores, en ausencia de contacto y en situación de entrenamiento. La mayoría de las lesiones generó ausencias de larga duración. Se recomienda también la práctica de un segundo deporte a estas edades para disminuir el riesgo de lesión, especialmente en voleibol. Estos hallazgos podrían ser útiles para ayudar a los entrenadores, preparadores físicos y gestores del deporte, así como a los propios deportistas, estableciendo programas de prevención de lesiones adaptados al deporte practicado, preparando a los deportistas de forma coherente a su desarrollo, y generando reglamentos y entornos de competición adaptados a las características de las jóvenes deportistas. Además, se abre una interesante línea de investigación para examinar los mecanismos de lesión, evitando un incremento de la tasa de incidencia y favoreciendo la adherencia a programas deportivos en estas edades y género.

Limitaciones

El presente estudio tiene un carácter observacional y retrospectivo (evidencia IIb), y no permite establecer relaciones causa-efecto. La información fue recabada a través de las propias jugadoras, aspecto que influye en la pérdida de algunos diagnósticos, así como da lugar a imprecisiones en algunas respuestas debido a un sesgo de memoria, a pesar de que el procedimiento de recogida se realizó de forma rigurosa. Los clubes participantes fueron seleccionados a través de un muestreo de propósito, con lo que existe en el presente estudio un sesgo de selección a pesar de su importante tamaño muestral. La tasa de

incidencia de lesiones en cada una de las modalidades se calculó utilizando únicamente las horas de entrenamiento. Al hablar de modalidades muy diferentes en competición, con tiempos de partido muy distintos, y al no disponer de ningún instrumento fiable para la recogida del tiempo de juego de cada jugadora, fue imposible incorporar esta información al cálculo final. En algunos casos, dos mecanismos de lesión son posibles y el análisis de los mecanismos de lesión ha contemplado cuatro posibilidades, en lugar de las tres habituales. Además, existía mucha heterogeneidad en los profesionales que realizaron los diagnósticos. Finalmente, la muestra fue desigual en cada deporte, lo que impide comparaciones equilibradas en todos los casos.

Agradecimientos

Queremos agradecer la predisposición de todos las deportistas, madres, padres, clubes y entidades deportivas que participaron en el estudio, facilitando de forma altruista información que puede contribuir a mejorar la salud de otras deportistas en el futuro.

Financiación

El presente estudio se enmarca en el proyecto SONAR, “Estudio Epidemiológico de las lesiones producidas por el deporte de competición en el deportista joven” de Cataluña de la Universidad de Vic–Universidad Central de Cataluña, financiado a través de un contrato de transferencia del conocimiento (referencia 794/U013/1) con el Colegio de Profesionales de la Actividad Física y el Deporte de Cataluña (COPLEFC).

Referencias

- Adirim, T. A. & Cheng, T. L. (2003). Overview of injuries in the young athlete. *Sports Medicine*, 33(1), 75–81. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333010-00006>
- Bahr, R. & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 324–329. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018341>
- Barber Foss, K. D., Myer, G. D. & Hewett, T. E. (2014). Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in middle-school female athletes. *Physician and Sportsmedicine*, 42(2), 146–153. <https://doi.org/10.3810/psm.2014.05.2066>
- Caine, D., Maffulli, N. & Caine, C. (2008). Epidemiology of Injury in Child and Adolescent Sports: Injury Rates, Risk Factors, and Prevention. *Clinics in Sports Medicine*, 27(1), 19–50. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2007.10.008>
- Cantu, R. C. & Bernick, C. (2020). History of Chronic Traumatic Encephalopathy. *Seminars in Neurology*, 40(04), 353–358. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713622>
- Carder, S. L., Giusti, N. E., Vopat, L. M., Tarakemeh, A., Baker, J., Vopat, B. G. & Mulcahey, M. K. (2020). The Concept of Sport Sampling Versus Sport Specialization: Preventing Youth Athlete Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 48(11), 2850–2857. <https://doi.org/10.1177/0363546519899380>

- Costa e Silva, L., Teles, J. & Fragoso, I. (2022). Sports injuries patterns in children and adolescents according to their sports participation level, age and maturation. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00431-3>
- De Hoyo, M., Pozzo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Gonzalo-Skok, O., Domínguez-Cobo, S. & Morán-Camacho, E. (2015). Effects of a 10-Week In-Season Eccentric-Overload Training Program on Muscle-Injury Prevention and Performance in Junior Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(1), 46–52. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0547>
- DiStefano, L. J., Beltz, E. M., Root, H. J., Martínez, J. C., Houghton, A., Taranto, N., Pearce, K., McConnell, E., Muscat, C., Boyle, S. & Trojian, T. H. (2018). Sport Sampling Is Associated With Improved Landing Technique in Youth Athletes. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 10(2), 160–168. <https://doi.org/10.1177/19417381177366056>
- Eapen, C. (2014). Prevalence of Sports Injuries in Adolescent Athletes. *Journal of Athletic Enhancement*, 03(05). <https://doi.org/10.4172/2324-9080.1000168>
- Faigenbaum, A. D. & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), 56–63. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.068098>
- Finch, C. & Cassell, E. (2006). The public health impact of injury during sport and active recreation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(6), 490–497. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.002>
- García González, C., Albaladejo Vicente, R., Villanueva Orbáiz, R. & Navarro Cabello, E. (2015). Epidemiological Study of Sports Injuries and their Consequences in Recreational Sport in Spain. *Apunts Educación Física y Deportes*, 119, 62–70. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/1\).119.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.03)
- Hall, R., Foss, K. B., Hewett, T. E. & Myer, G. D. (2015). Sport Specialization's Association With an Increased Risk of Developing Anterior Knee Pain in Adolescent Female Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24(1), 31–35. <https://doi.org/10.1123/jsr.2013-0101>
- Haraldsdottir, K. & Watson, A. M. (2021). Psychosocial Impacts of Sports-related Injuries in Adolescent Athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 20(2), 104–108. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000809>
- Jayanthi, N., Kleithernes, S., Dugas, L., Pasulka, J., Iqbal, S. & LaBella, C. (2020). Risk of Injuries Associated With Sport Specialization and Intense Training Patterns in Young Athletes: A Longitudinal Clinical Case-Control Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(6), 232596712092276. <https://doi.org/10.1177/2325967120922764>
- Junge, A., Engebretsen, L., Alonso, J. M., Renstrom, P., Mountjoy, M., Aubry, M. & Dvorak, J. (2008). Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *British Journal of Sports Medicine*, 42(6), 413–421. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.046631>
- Leppänen, M., Pasanen, K., Kannus, P., Vasankari, T., Kujala, U., Heinonen, A. & Parkkari, J. (2017). Epidemiology of Overuse Injuries in Youth Team Sports: A 3-year Prospective Study. *International Journal of Sports Medicine*, 38(11), 847–856. <https://doi.org/10.1055/s-0043-114864>
- Lin, C. Y., Casey, E., Herman, D. C., Katz, N. & Tenforde, A. S. (2018). Sex Differences in Common Sports Injuries. *PM&R*, 10(10), 1073–1082. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.03.008>
- McGuine, T. A., Post, E., Biese, K., Kliethermes, S., Bell, D., Watson, A., Brooks, A. & Lang, P. (2020). The Incidence and Risk Factors for Injuries in Girls Volleyball: A Prospective Study of 2072 Players. *Journal of Athletic Training*. <https://doi.org/10.4085/182-20>
- Mugele, H., Plummer, A., Steffen, K., Stoll, J., Mayer, F. & Müller, J. (2018). General versus sports-specific injury prevention programs in athletes: A systematic review on the effect on injury rates. *PLOS ONE*, 13(10), e0205635. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205635>
- Nagahiro, S. & Mizobuchi, Y. (2014). Current topics in sports-related head injuries: A review. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 54(11), 878–886. <https://doi.org/10.2176/nmc.ra.2014-0224>
- Owoeye, O. B. A., Ghali, B., Befus, K., Stilling, C., Hogg, A., Choi, J., Palacios-Derflingher, L., Pasanen, K. & Emery, C. A. (2020). Epidemiology of all-complaint injuries in youth basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(12), 2466–2476. <https://doi.org/10.1111/sms.13813>
- Patel, D. R., Yamasaki, A. & Brown, K. (2017). Epidemiology of sports-related musculoskeletal injuries in young athletes in United States. *Translational Pediatrics*, 6(3), 160–166. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.04.08>
- Pfister, T., Pfister, K., Hagel, B., Ghali, W. A. & Ronksley, P. E. (2016). The incidence of concussion in youth sports: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 292–297. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094978>
- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S. & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of sports-related injuries and associated risk factors in adolescent athletes: An injury surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094857>
- Pujals, C., Rubio, V. J., Marquez, M. O., Sánchez, I. & Ruiz-Barquin, R. (2016). Comparative sport injury epidemiological study on a Spanish sample of 25 different sports. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(2), 271–279.
- Rae, K. & Orchard, J. (2007). The Orchard Sports Injury Classification System (OSICS) Version 10. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), 201–204. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e318059b536>
- Ristolainen, L., Heinonen, A., Waller, B., Kujala, U. M. & Kettunen, J. A. (2009). Gender differences in sport injury risk and types of injuries: A retrospective twelve-month study on cross-country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 443–451.
- Schroeder, A. N., Comstock, R. D., Collins, C. L., Everhart, J., Flanigan, D. & Best, T. M. (2015). Epidemiology of Overuse Injuries among High-School Athletes in the United States. *The Journal of Pediatrics*, 166(3), 600–606. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.09.037>
- Sethi, D., Towner, E., Vincenten, J., Segui-Gomez, M. & Racioppi, F. (2008). *European report on child injury prevention*. <https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Prevencion/SeguridadVial/docs/europeanReporChild.pdf>
- Shapiro, F. & Forriol, F. (2005). Growth cartilage: developmental biology and biomechanics. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 49(1), 55–67. [https://doi.org/10.1016/S1888-4415\(05\)76272-X](https://doi.org/10.1016/S1888-4415(05)76272-X)
- Theisen, D., Malisoux, L., Seil, R. & Urhausen, A. (2014). Injuries in Youth Sports: Epidemiology, Risk Factors and Prevention. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, 2014(09), 248–252. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2014.137>
- Timpka, T., Jacobsson, J., Bickenbach, J., Finch, C. F., Ekberg, J. & Nordenfelt, L. (2014). What is a Sports Injury? *Sports Medicine*, 44(4), 423–428. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0143-4>
- Ukogu, C., Patterson, D., Sarosi, A. & Colvin, A. C. (2017). Epidemiology of youth sports injury: a review of demographic and sports-related risk factors for injury. *Annals of Joint*, 2, 79–79. <https://doi.org/10.21037/aoj.2017.12.04>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES