

apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

## Epidemiología lesional del balonmano de elite: estudio retrospectivo en equipos profesional y formativo de un mismo club

Mauricio Mónaco<sup>a,b,i,\*</sup>, José A. Gutiérrez Rincón<sup>a,c</sup>, J. Bruno Montoro Ronsano<sup>d</sup>, Lluís Til<sup>a,e</sup>, Franchek Drobnic<sup>a,e</sup>, Joan Nardi Vilardaga<sup>d,f</sup>, Jordi Puigdemívol Grifell<sup>a,g</sup>, Carles Pedret Carballido<sup>h</sup> y Gil Rodas<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicios Médicos, Futbol Club Barcelona, Barcelona, España

<sup>b</sup> Área Básica de Salud, El Vendrell. Xarxa Sanitaria i Social de Santa Tecla, Tarragona, España

<sup>c</sup> Consell Català de l'Esport, Barcelona, España

<sup>d</sup> Farmacéutico Adjunto, Servicio de Farmacia, Hospital Vall d'Hebron, Barcelona, España

<sup>e</sup> GIRSANE CAR Sant Cugat-Consorci Sanitari de Terrassa, Terrassa, Barcelona, España

<sup>f</sup> Departamento de Cirugía, Hospital Vall d'Hebron, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España

<sup>g</sup> CIMETIR (Centre Integral de Medicina Esportiva, Traumatologia i Rehabilitació), Manresa, Barcelona, España

<sup>h</sup> Centre de Diagnòstic per l'Imatge de Tarragona, Tarragona, España

<sup>i</sup> Estudiante de Doctorando en el Departamento de Cirugía, Universidad Autónoma de Barcelona (Hospital Vall d'Hebron), Barcelona, España

Recibido el 10 de mayo de 2013; aceptado el 10 de junio de 2013

Disponible en Internet el 17 de septiembre de 2013

### PALABRAS CLAVE

Balonmano;  
Lesión deportiva;  
Epidemiología;  
Deportes de equipo

### Resumen

**Objetivo:** Evaluar la incidencia y el patrón lesional en el balonmano de elite.

**Método:** Estudio retrospectivo y transversal de 496 jugadores, de 29 equipos (divididos por categorías según edad y nivel), durante 5 temporadas (2007-2012), de un club del sur de Europa. El equipo médico evaluó las lesiones y el tiempo de exposición por equipos. Se siguieron los criterios epidemiológicos según consenso UEFA y codificación OSICS-10.

**Resultados:** Se registraron 557 lesiones con 117.723 h de exposición totales. La incidencia lesional media de los equipos fue: 4,9 lesiones/1.000 h de exposición. Para el equipo Senior A (Profesional) fue de 4,3 (DE 1,8); Senior B, 3,4 (DE 1,6); Juvenil, 5,6 (DE 1,4); Cadete A, 5,5 (DE 2,5); Cadete B, 5,7 (DE 3,2), e Infantil, 4,9 (DE 1,9). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellos, aunque los seniors tuvieron la mayor cantidad de horas de exposición ( $p < 0,001$ ).

Las localizaciones más frecuentes fueron tobillo (18,1%), rodilla (15,3%), muslo (12,9%) y región lumbar (10,6%). Las estructuras afectadas con más frecuencia fueron la lesión ligamentosa (27,3%) y la lesión «muscular por mecanismo indirecto» (20,5%). Esta última más en el Senior A, y la lesión ligamentosa en las categorías inferiores, aunque no se registraron diferencias significativas entre categorías.

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: [mauricio.monaco@fcbarcelona.cat](mailto:mauricio.monaco@fcbarcelona.cat), [monacomauricio@comt.es](mailto:monacomauricio@comt.es) (M. Mónaco).

<sup>1</sup> Mauricio Mónaco está realizando el Doctorando en el Departamento de Cirugía del Hospital Vall d'Hebron de Barcelona (Universidad Autónoma de Barcelona) y el presente trabajo forma parte de ello.

1886-6581/\$ - see front matter © 2013 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2013.06.002>

**KEYWORDS**

Handball;  
Sports injuries;  
Epidemiology;  
Sports teams

**Conclusión:** El patrón y la incidencia lesional en el balonmano de elite es uniforme entre los equipos de diferentes categorías, con pequeñas diferencias que deberán tenerse en cuenta para optimizar los programas de prevención en cada categoría del balonmano formativo de elite.

© 2013 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Epidemiology of injuries in elite handball: Retrospective study in professional and academy handball team

**Abstract**

**Objective:** To evaluate the injury incidence and pattern of injuries in elite handball by different ages.

**Method:** A retrospective, cross sectional study, was conducted over 5 seasons (2007-2012), analyzing a total of 496 players, 29 teams (from different categories separated by age and performance level) of the same club in southern Europe. The same medical team has assessed the injuries and exposure time by teams. Epidemiological criteria according to UEFA and consensus OSICS-10 diagnostic coding were followed.

**Results:** A total of 57 injuries were recorded during 117,723 hours of total exposure. There was a mean team injury incidence of 4.9 injuries/1000 hours of total exposure. For the Senior A (Professional Senior) it was 4.3 (SD 1.8), Senior B (Amateur 18-28 years) 3.4 (SD 1.6), Youth (U-18 year) 5.6 (SD 1.4), Cadete A (U-16 year) 5.5 (SD 2.5), Cadete B (U-15 year) 5.7 (SD 3.2) and Infantil (U-14 year) 4.9 (SD 1.9). There were no statistically significant differences between categories, although seniors teams had more hours of exposure compared to other teams ( $P < .001$ )

The most frequently affected sites were ankle (18.1%), knee (15.3%), thigh (12.9%) and lumbar region (10.6%). The most common type of injury to all teams was the sprain (27.3%) and non-traumatic muscle injury (20.5%). Muscle injuries were more common at Senior A (Professional) level, but in lower level teams it was the sprain, although there is no significant differences between them.

**Conclusion** The pattern and incidence of injury in elite handball is uniform between teams from different categories at the same club; with a few differences between each other that you should take this into account to optimize a preventions programs in each category of elite handball training.

© 2013 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

El balonmano es un deporte de equipo con una gran exigencia física y contacto, a la vez que es uno de los que presenta el mayor riesgo lesional<sup>1,2</sup>.

Diversos autores analizaron la incidencia lesional (IL) en balonmano, pero los resultados son difíciles de comparar por la heterogeneidad en el diseño de los estudios, la definición de lesión, la recogida de horas de exposición, los periodos de observación, el nivel de rendimiento, las categorías y las edades.

La incidencia lesional desde un día de baja en el balonmano es entre 4,1-12,4 lesiones por 1.000 h de exposición totales<sup>3-6</sup>, siendo 3 a 10 veces más frecuentes en partidos que en entrenamientos<sup>4,5,7-9</sup>. Los equipos senior pueden presentar una mayor incidencia que los jóvenes<sup>6-8</sup>.

El primer objetivo de este estudio fue investigar la incidencia lesional en un grupo homogéneo de jugadores de balonmano pertenecientes a un mismo club del sur de Europa, divididos por equipos según su categoría.

El segundo objetivo fue evaluar si los patrones lesionales fueron los mismos entre equipos. Con esta información sobre

la magnitud del problema se pueden asentar las bases para crear estrategias específicas en la prevención de lesiones por categorías<sup>10,11</sup>.

**Metodología****Diseño**

Retrospectivo, transversal durante 5 temporadas: desde 2007-2010 hasta 2011-2012.

**Participantes y grupos estudio**

Se analizaron un total de 29 equipos de balonmano de 6 categorías diferentes (496 jugadores) que, a partir de ahora, denominados Senior A (profesional), Senior B (segundo equipo, edades comprendidas entre 18 a 28 años, elite-no profesional), Juveniles o Sub-18 (16-17 años), Cadete A o Sub-16 (14-15 años) y Cadete B o Sub 15 (13-14 años), e Infantiles o Sub-14 (12-13 años). El equipo infantil solo participó en las 4 últimas temporadas.

Todos los jugadores fueron informados y dieron su conformidad al entrar al club para poder registrar los datos de sus pruebas y lesiones con motivos científicos (de acuerdo con la declaración de Helsinki). Este estudio fue aprobado por el comité ético-científico del club.

El club estudiado es una de las «escuelas» más importante de balonmano de Europa y del Estado español. El equipo senior ganó 8 Copas de Europa y continúa en la elite del balonmano europeo. El resto de equipos están entre los primeros puestos del ranking nacional.

Cada equipo dispone de un staff técnico que siguen principios de entrenamiento similares desde infantiles hasta profesionales. Los entrenamientos se realizan en el mismo pabellón durante toda la temporada y compiten con diferentes superficies, balones y minutos de juego según el reglamento, acorde con la edad de cada equipo<sup>12</sup>.

### Procedimiento de estudio

Este estudio se diseñó siguiendo el consenso de definiciones y procedimientos de recogida de datos del documento de consenso UEFA, el cual se empezó a utilizar en el club en el año 2007<sup>13-15</sup>.

1. **Lesión.** Todo daño físico que ocurre durante la práctica del balonmano, entrenamiento o partido, y que genera la «incapacidad del jugador para participar completamente en un entrenamiento o partido». Excluimos las lesiones producidas fuera de la práctica de balonmano y las enfermedades comunes.
2. **Horas de exposición.** Suma del tiempo dedicado a partidos (oficiales y amistosos) y entrenamientos o cualquier actividad física individual o colectiva bajo el control del plantel técnico con el objetivo de mantener o mejorar la condición física de los jugadores. La información fue suministrada por el staff técnico.
3. **Gravedad de la lesión.** Es determinada por el número de días de ausencia a entrenamientos. El consenso determina lesión leve (de 1 a 7 días), moderada (de 8 a 28 días) o grave (más de 28 días).
4. El riesgo de padecer una lesión debe ser considerado por el factor «exposición al riesgo», por lo que realizamos el cálculo de la *incidencia lesional* según el número de lesiones por 1.000 h de exposición al riesgo, que está basada en el tiempo real e individual a entrenamientos y partidos.

Todas las lesiones, de todos los equipos, fueron atendidas por un mismo equipo médico compuesto por 2 médicos del club especialistas en medicina del deporte y con experiencia en traumatología del balonmano. Los diagnósticos se clasificaron según el criterio de codificación OSICS-10<sup>16</sup>. El OSICS-10 es un sistema de codificación médico-deportiva, de referencia a nivel mundial, que permite evaluar la localización y la estructura de las lesiones deportivas más frecuentes<sup>17</sup>. Es importante tener presente que el concepto «esguince» en esta codificación proviene del anglosajón *sprain* y hace referencia a toda lesión ligamentosa. En el presente trabajo se llamará «lesión ligamentosa» cuando se refiera a esta. En la «lesión muscular no traumática» esta codificación hace referencia a la lesión muscular por mecanismo indirecto, la

cual se denomina «lesión muscular». Del mismo modo, las osteocondrosis o patologías del crecimiento se denominan «apofisitis» o «apofisitis pediátrica».

### Registro de bajas y tiempo de vuelta a la competición

Los médicos que realizaron los diagnósticos pautaron los protocolos de rehabilitación y gestionaron la vuelta a la competición de cada jugador. El criterio de curación fue haber realizado al menos 2 entrenamientos con el equipo antes de competir.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico descriptivo de las principales variables se realizó, para las variables continuas, mediante el cálculo de la media y desviación estándar —si la distribución era normal— o de la mediana e intervalo; en el caso de variables categóricas, se realizó por tablas de frecuencias.

El análisis de la potencial influencia de la categoría, el equipo y el año sobre la incidencia lesional —número de lesiones por 1.000 h de exposición— se realizó mediante el test T-Student-Fisher o mediante un análisis de la varianza (ANOVA). En el caso del patrón lesional, la influencia de las distintas covariables se evaluó mediante la prueba de chi cuadrado. El análisis estadístico se realizó empleando el paquete estadístico informático SPSS v.13.0 para Windows.

### Resultados

Un total de 29 equipos (5 equipos por cada categoría excepto 4 para los infantiles), 496 jugadores, con una media de 18 jugadores por equipo. En la [tabla 1](#) se muestra la edad media y la desviación estándar (DE) en años por categoría, número de lesiones, horas de exposición, incidencia lesional, días de baja y severidad.

Se recogieron un total de 557 lesiones ante 117.723 h de exposición, 114.730 h de entrenamientos y 2.993 h de partidos.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la edad y en las horas de exposición totales entre los 2 equipos senior y el resto de categorías ( $p < 0,01$ ).

La media de lesiones por equipo fue de 19,1 lesiones por temporada, siendo la del equipo Senior A superior al resto de equipos pero no estadísticamente significativa.

La incidencia lesional media de todos los equipos fue de 4,9 por 1.000 h de exposición (DE 0,9). En la [tabla 1](#) se muestran los índices por categorías. El equipo con mayor incidencia lesional fue el Cadete B, aunque no hubo diferencias significativas entre ellos.

Estas lesiones generaron un total de 1.365 días de baja. Los valores medios y DE por categoría se reflejan en la [tabla 1](#).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre equipos respecto a la severidad de las lesiones; tan solo en las leves hubo diferencias en el Senior A respecto al resto de equipos.

### Localización de las lesiones

La distribución de las lesiones por su localización puede verse en la [figura 1](#). Las lesiones más frecuentes

Tabla 1 Características de equipos y categorías

	Senior A	Senior B	Juvenil	Cadete A	Cadete B	Infantil
Jugadores (n)	89	79	85	87	87	69
Edad (media y DE)	28,3 <sup>a</sup>	20,1	16,1	14,7	13,7	12,7
Horas de exposición totales equipo (media y DE)	7.256 <sup>a</sup>	4.377	2.933	3.175	3.206	3.245
Horas de exposición totales jugador (media y DE)	737	354	177	257	315	353
Lesiones por equipo (media y DE)	31,6	15,4	16,4	17,1	18,2	16
Días de baja por equipo (media y DE)	302,2	216,6	212,8	178,2	291,6	164,5
Incidencia lesional total por equipo (media y DE)	4,3	3,4	5,6	5,5	5,7	4,9
Severidad de las lesiones por equipo (media y DE)						
Leves (1-7 días)	15	9,8	9	10,8	9,2	8
Moderadas (8-28 días)	6,2	4,4	5,6	5,2	6,2	2
Graves (> 28 días)	3,3	2	1,8	1	2,8	2
				0,1	0,1	1,3
				0,1	0,1	0,5

<sup>a</sup> Diferencias estadísticamente significativas con el resto de categorías ( $p < 0,001$ ). No hay diferencias estadísticamente significativas entre categorías en días de baja ni incidencia lesional.

<sup>b</sup> Hay una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,5$ ).

porcentualmente fueron las de tobillo (18,1%) y rodilla (15,3%), seguidas de las del muslo (12,9%) y de la región lumbar (10,6%). Las lesiones de las extremidades superiores fueron menos frecuentes, con las de muñeca y mano (10,4%) y hombro (7,7%) como más representativas.

No se encontraron diferencias significativas en la incidencia lesional según su localización y equipos (IC 95% y  $p < 0,001$ ), excepto para la lesión «apofisitis» del Infantil (IL: 0,87) con respecto al resto (IL: 0,07).

## Tipo de lesiones

Las estructuras más afectadas en orden de frecuencia fueron las ligamentosas (27,3%), musculares (20,5%), hematomas y bursitis traumáticas (9,5%), sinoviales y bursas (9%), tendinosas (7,4%), cartilagos (5,2%) y fracturas agudas (4,7%), como se ve en la figura 2. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellas, excepto la «apofisitis» en el equipo Infantil respecto al resto, igual que se detalló anteriormente.

Las lesiones musculares presentaron un mayor índice lesional por 1.000 horas en el primer equipo (Senior A: 1,35; DE 0,62) y las ligamentosas en los equipos formativos (promedio 1,51; DE 0,32). Si se analiza la lesión ligamentosa según su localización (tabla 2), el 51,3% correspondió al esguince de tobillo, seguido de rodilla (13,2%) y muñeca-manos (12,5%). Cabe subrayar que la media de días de baja del esguince de tobillo fueron 9,2 días, y el que más días de baja produjo fue el de rodilla, con 23,7 días. Respecto a las lesiones musculares (tabla 3), el 70% de estas afectan a extremidades inferiores, siendo los grupos musculares más involucrados los aductores (22,8%), el músculo cuádriceps (18,4%), los músculos isquiosurales (14,9) y el tríceps sural (13,2%).

Sobre los tiempos de baja, el grupo muscular con mayor tiempo de baja fue el abdominal, que presentó la media de días de baja más alta, con 12,8 días.

## Lesiones severas

Las lesiones severas (> 28 días de baja) representaron el 10% del total (55 lesiones). Se estudiaron las que presentaron al menos 2 casos entre todos los equipos, siendo las más representativas por orden de frecuencia: el síndrome facetario ( $n = 7$ ), con un promedio de 58 días de baja; la espondilólisis L5 ( $n = 3$ ), con 80,7 días de baja, y con 2 casos cada una, la fractura de escafoides (55 días de baja), la lesión del ligamento triangular del carpo (49 días), la rotura de isquiotibiales (36,5 días) y la avulsión de tuberosidad anterior de la tibia (35 días de baja de promedio).

## Discusión

El principal hallazgo de este estudio es que no hay diferencias significativas en la incidencia lesional ni en los patrones lesionales entre equipos de balonmano formativo y los equipos Senior. Las lesiones más frecuentes se produjeron en el tobillo, la rodilla y el muslo, y las estructuras más afectadas fueron la lesión ligamentosa y la lesión muscular por mecanismo indirecto.

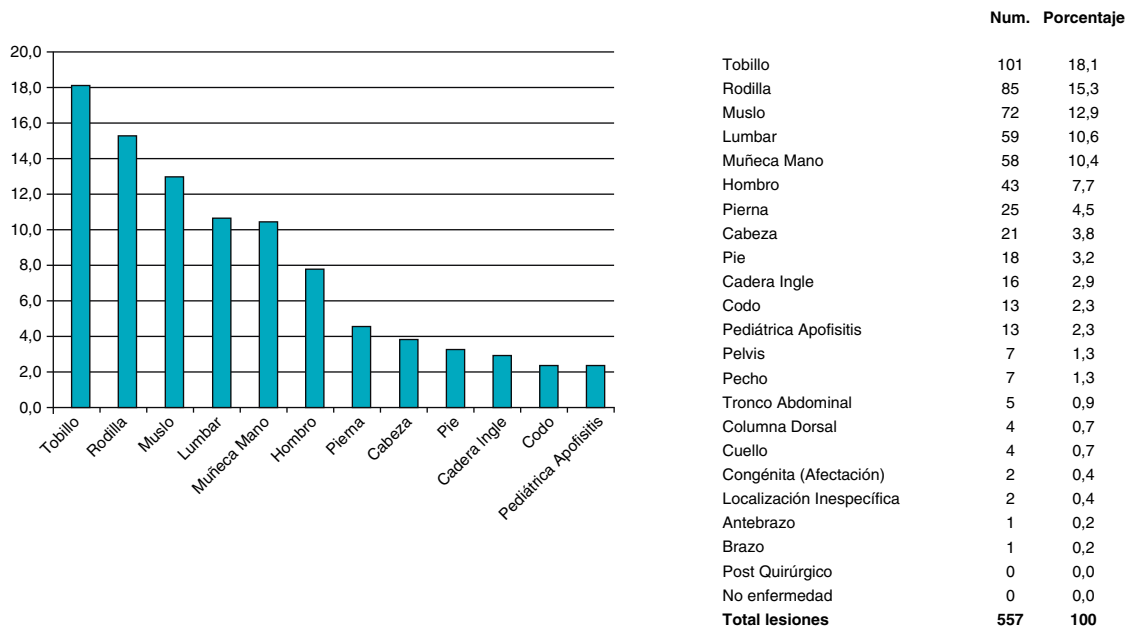


Figura 1 Características en porcentaje de las lesiones por localización según OSICS 1.ª letra. Distribución de lesiones más frecuentes por localización.

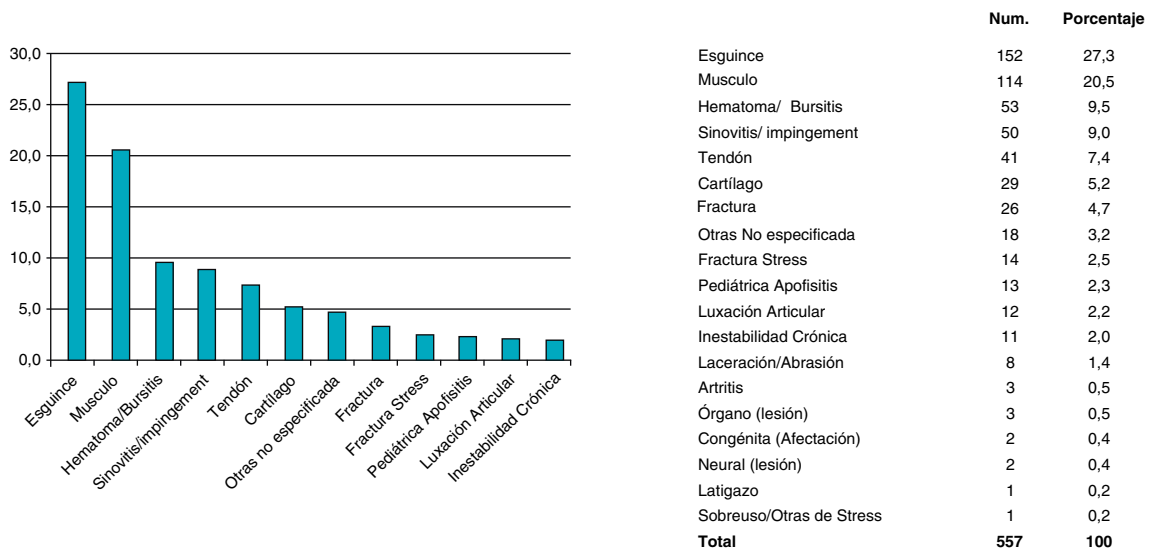


Figura 2 Características en porcentaje de lesiones según estructura (OSICS 2.ª letra). Distribución de lesiones según la estructura afectada.

Tabla 2 Número, frecuencia y días de baja totales de lesiones ligamentosas según localización

	n	Porcentaje (%)	Días totales de baja en lesiones	Media de días de baja	DE
Tobillo	78	51,3	714	9,2	7,4
Codo	10	6,6	104	10,4	10,0
Rodilla	20	13,2	473	23,7	37,5
Hombro	7	4,6	46	6,6	6,3
Muñeca y mano	19	12,5	237	12,5	17,0
Otros	18	11,8	103	5,7	8,0
<b>Total</b>	<b>152</b>		<b>1.677</b>	<b>11,0</b>	<b>16,8</b>

**Tabla 3** Número, frecuencia y días totales perdidos por lesiones musculares según localización

	n	Porcentaje (%)	Total de días perdidos por lesiones	Porcentaje de días perdidos	DE
M. aductores	26	22,8	265	10,2	9,9
M. cuádriceps	21	18,4	205	9,8	9,5
M. isquiosurales	17	14,9	176	10,4	12,4
M. tríceps sural	15	13,2	143	9,5	12,2
M. lumbar	12	10,5	51	4,3	2,6
M. de las extremidades superiores	10	8,8	71	7,1	5,6
M. abdominal	5	4,4	64	12,8	14,1
Otros	8	7,0	39	4,9	4,0
Total	114		1014	8,9	9,7

## Índice lesional

Se han analizado 557 lesiones de 496 jugadores de balonmano; algunos de estos han repetido en diferentes temporadas, puesto que el diseño del presente trabajo es transversal. En estudios posteriores plantearemos el análisis longitudinal de las mismas. Este es el estudio con mayor número de lesiones que hemos encontrado. Tan solo el de Langevoort et al.<sup>18</sup>, con 478 lesiones, es comparable. Este último es un prospectivo de 3 temporadas donde solo analizan la incidencia lesional durante torneos internacionales de equipos profesionales.

En la tabla 4 se presentan los 11 estudios previos que han calculado la incidencia lesional en distintas categorías de balonmano. Todos, excepto el de Jørgensen<sup>3</sup>, han utilizado la definición de «días de baja». Ocho estudios fueron prospectivos, 3 retrospectivos y un caso control. El seguimiento más largo que se tiene es de 3 temporadas consecutivas<sup>18</sup>; la mayoría fueron de una temporada<sup>4,5,9-19</sup>, y un estudio caso control duró 6 meses<sup>20</sup>.

La forma de registrar los datos varía desde cuestionarios auto-administrados<sup>3-20</sup>, SMS<sup>7</sup> o informes elaborados por los entrenadores<sup>6</sup>, hasta registros evaluados periódicamente por el médico del club<sup>4-21</sup> o los episodios consultados en hospital<sup>19</sup>.

Se constató un valor medio de incidencia lesional de 4,9, que estaría dentro de los valores publicados hasta el momento (4,1 a 12,4 lesiones/1.000 h de exposición total). Esta incidencia es inferior al índice lesional de deportes como el fútbol<sup>22,23</sup> y el hockey hierba<sup>24</sup> y superior al baloncesto<sup>25</sup>.

El equipo Cadete B presentó el mayor índice lesional: 5,7 (DE 3,2), probablemente porque es una edad de cambios puberales o bien por los cambios en la reglamentación (dado que en cadetes comienzan a utilizar un balón de tamaño y peso mayor, y juegan más minutos por partido). Pero lo cierto es que no presenta una diferencia significativa con el resto de equipos. En este trabajo no se discrimina la incidencia lesional entre partidos y entrenamientos, a diferencia de la mayoría de publicaciones consultadas, si bien se encuentra una gran dispersión de resultados entre estos. Parece claro que la incidencia lesional en partidos es de 3 a 10 veces mayor que en entrenamiento en todas las series<sup>4,5,7,9</sup>.

## Diferencia entre categorías

No se constatan diferencias significativas del índice lesional entre equipos de diferentes categorías, igual a lo hallado en otros estudios<sup>6-8</sup>. Igualmente, por la gran disparidad metodológica de estos, es difícil asentar que existan diferencias. Solo el estudio de Diry et al.<sup>20</sup> encuentra un mayor índice lesional en seniors respecto a jóvenes.

## Sexo

Los estudios con hombres y mujeres más representativos son los de Olsen et al.<sup>6</sup> y de Moller et al.<sup>7</sup>, donde encuentran que las mujeres presentan un mayor riesgo lesional. El diseño del presente trabajo contempló únicamente equipos masculinos, pues no existe sección femenina en esta institución.

## Patrones lesionales

### Localización

Las lesiones más frecuentes descritas en balonmano están en los miembros inferiores, principalmente el tobillo y la rodilla, no habiendo diferencias significativas entre senior y adolescentes<sup>6,7,10-19</sup>. Las diferencias en el orden de frecuencia probablemente se deban a múltiples factores, tanto intrínsecos como extrínsecos del jugador o al diseño de los trabajos. Algunos autores citan con cierto grado de importancia las lesiones de dedos y manos<sup>3,4,6-8,21-26</sup>, pero otros no, al igual que este trabajo. Puede que estas diferencias se expliquen por intentar comparar poblaciones heterogéneas tanto en edad como en nivel competitivo. Un hallazgo especial fue encontrar que las «apofisitis», lesiones propias de deportistas en crecimiento, tienen una diferencia estadísticamente significativa en su incidencia lesional en el Infantil respecto al resto de categorías. Este hecho es comprensible, debido a la inmadurez del aparato locomotor en la edad pediátrica. Lo que aún no está claro son las consecuencias de estas patologías al final de la carrera deportiva del individuo.

### Tipo

Se comentó que los 2 tipos de lesiones más frecuentes fueron las ligamentosas (27,3%) y las musculares (20,5%).

**Tabla 4** Estudios que definen la incidencia lesional y los patrones lesionales en jugadores de balonmano

Autores	Año de publicación	Tipo de estudio	Edades (años)	Tipo	Jugadores (n)	Sexo	Lesiones (n)	Incidencia lesional <sup>a</sup> /1.000 h		Localización más frecuente		Tipo de lesión más frecuente	
								Total	Partido/Entreno	Primera	Segunda	Primera	Segunda
Jørgensen	1984	Retrospectivo	17-37	Elite	288	No definido	282	8,3	NC	Dedos	Pierna	Esguince	Muscular
Yde	1990	Prospectivo	7-> 18	Elite/No elite	221	Hombres y mujeres	105	NC	11,4/4,6	Tobillo	Dedos	Esguince	Contusión
Yde y Nielsen	1990	Prospectivo	< 18	ND	94	Hombres y mujeres	36	4,1	10/1,9	Tobillo	Dedos	Esguince	Contusión <sup>a</sup>
Backx et al.	1991	Retrospectivo	8-17	Escolares	324	Hombres y mujeres	399	NC	14/4,3	Tobillo	Rodilla	Contusión	Esguince
Lindbat et al.	1992	Prospectivo	6-48	ND	570	Hombres y mujeres	570	NC	NC	Tobillo	Rodilla	Esguince	Contusión
Dirx et al.	1992	Caso control	12 - 30	ND	681	Hombres y mujeres	206	NC	NC	Tobillo	Dedos	Esguince	Muscular
Seil et al.	1998	Prospectivo	25,8	Elite/No elite	186	Hombres	91	2,5	14,3/0,6	Rodilla	Dedos	Esguince	Muscular
Langevoort et al.	2007	Prospectivo	ND (Senior)	Elite	NBD	Hombres y mujeres	478	27 <sup>b</sup>	NC	Cabeza	Rodilla	Contusión	Esguince
Reckling et al.	2003	Retrospectivo	08-18	ND	100	Hombres y mujeres	130	NC	NC	Tobillo	Rodilla	Esguince	Sobreuso
Olsen et al.	2006	Prospectivo	15-18	Amateur	1080	Hombres y mujeres	118	12,4	9,9/0,9	Rodilla	Tobillo	Esguince	Contusión
Moller et al.	2012	Prospectivo	16-33	Elite	517	Hombres y mujeres	448	H: 4,2 M: 7,8	H: 11,5 M: 31,7	Tobillo	Rodilla	ND	ND

H: hombres; M, mujeres; NC: no calculado; ND: no definido; NE: no elite.

<sup>a</sup> Solo partidos internacionales.

<sup>b</sup> Ha sido un estudio durante torneos internacionales; por ello es más alta.

1. Dentro de las lesiones ligamentosas los esguinces de tobillo representan el 51,3% de las mismas. Un total de 78 esguinces de tobillo han generado 714 días de baja, con una media de 9,2 días. Esta lesión sigue representando un problema por su frecuencia y por los días de baja que genera, aunque puede prevenirse con programas de prevención<sup>10,11</sup>.
2. Por otro lado, las lesiones musculares son las más importantes en equipos senior (al igual que en otros deportes)<sup>27</sup>. Esta mayor afectación de lesión muscular por mecanismo indirecto en los seniors podría tener relación con el estrés físico o psicológico generado por la intensidad de la práctica deportiva, como han sugerido algunos autores<sup>28,29</sup>.

Dos hallazgos más que parecen de gran importancia:

- a) Los grupos musculares mayormente afectados han sido los aductores y los cuádriceps, a diferencia de otros deportes como el fútbol, en el que son los músculos isquiotibiales<sup>27</sup>. Esto merece una reflexión y optimizar los programas de prevención a estos grupos musculares.
- b) El grupo muscular con una mayor media de días de baja son las lesiones de los músculos abdominales. Este tipo de lesión es frecuente también en deportes asimétricos como el tenis, y debe tenerse en cuenta por su tiempo de baja elevado, condicionado generalmente a la importancia de este músculo en el gesto deportivo en estas disciplinas<sup>30,31</sup>.

#### Severidad de las lesiones

El análisis de las lesiones según su gravedad es el punto más importante por las consecuencias que implica. Las lesiones que generan más días de baja han sido las espondilólisis, potencialmente graves y con mayor riesgo de recaídas. Este hecho debe llamar la atención y añadir esfuerzos al seguimiento de programas de prevención.

Por otro lado, no se constataron lesiones de ligamento cruzado anterior dado que es una población masculina de elite, con un modelo de entrenamiento específico que incluye un programa preventivo.

#### Consideraciones metodológicas

Este estudio tiene un diseño retrospectivo. Sin embargo, desde el año 2006 en nuestra institución se aplica un modelo de registro, codificación y criterios de alta de lesiones según consenso UEFA que no tienen otras instituciones. Y la explotación de datos se efectúa desde la temporada siguiente a su instauración. El componente retrospectivo puede presentar limitaciones, como:

1. Las horas de exposición las recogieron los entrenadores por equipos.
2. En la base de datos informatizada del club no se registraron las lesiones según sucedieron durante entrenamientos o partidos. Se disponía de algunos datos en algunos equipos pero no en la totalidad de la muestra, y se prefirió obviar este análisis.

3. No se pretende comparar estos resultados con otros estudios, dado que el análisis de un solo equipo por categoría hace difícil su comparación con otros trabajos.
4. Tampoco se pretende extrapolar estos resultados al balonmano en general, sino describir una realidad en un club con una metodología de trabajo y una muestra muy definidas. Es por ello que en la comparación con otros grupos poblacionales pueden hallarse diferencias.

#### Conclusiones

1. La incidencia lesional del balonmano de elite es uniforme entre equipos de diferentes categorías y entre temporadas en un mismo club.
2. Los patrones lesionales son similares entre ellos, así como en la mayoría de artículos analizados.
3. Las lesiones musculares por mecanismo indirecto son más frecuentes en el Senior A (primer equipo) y la lesión ligamentosa en los equipos de categorías inferiores. Este hecho es importante para optimizar los programas de prevención en cada equipo según la categoría en que compitan.

Futuras investigaciones deberán centrarse en diferentes aspectos:

- a. El rol de la *maduración* en la lesionabilidad del balonmano, puesto que la distribución de equipos según edad no parece ser relevante en el patrón o incidencia lesional de este deporte. Pero desconocemos cómo pueden afectar las diferencias madurativas interindividuales en la incidencia lesional.
- b. El *seguimiento longitudinal del jugador y de las lesiones* que suceden en este deporte, para analizar las consecuencias de las mismas en su vida deportiva y en la calidad de vida al retirarse.

#### Financiación

No ha habido financiación de ningún tipo para la realización del presente estudio.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

#### Agradecimientos

A Toni Gerona (coordinador de balonmano formativo del Futbol Club Barcelona) y a Ramon Navarro González (fisioterapeuta de balonmano formativo del Futbol Club Barcelona).

#### Bibliografía

1. Junge A, Langevoort G, Pipe A, Med P, Peytavin A, Woong F, et al. Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *Am J Sports Med.* 2006;34:565-76.
2. Junge A, Engebretsen L, Mountjoy M, Alonso JM, Renström P, Aubry MJ, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med.* 2009;37:2165-71.



3. Jørgensen U. Epidemiology of injuries in typical Scandinavian team sports. *Br J Sports Med.* 1984;18:59–63.
4. Yde J, Nielsen AB. Sports injuries in adolescents ball games: Soccer, handball and basketball. *Br J Sport Med.* 1990;24:51–4.
5. Seil R, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D. Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level. *Am J Sports Med.* 1998;26:681–7.
6. Olsen OE, Myklebust L, Engebretsen R, Bahr R. Injury pattern in youth team handball: A comparison of two prospective registration methods. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16:426–32.
7. Moller M, Attermann J, Myklebust G, Wedderkop N. Injury risk in Danish youth and senior elite handball using a new SMS text messages approach. *Br J Sports Med.* 2012;46:531–7.
8. Nielsen AB, Yde J. An epidemiologic and traumatologic study of injuries in handball. *Int J Sports Med.* 1988;9:341–4.
9. Backx FJ, Beijer HJ, Bol E, Erich WB. Injuries in high-risk persons and high-risk sports. A longitudinal study of 1818 school children. *Am J Sports Med.* 1991;19:124–30.
10. VanMechelen W, Lobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med.* 1992;14:82–99.
11. VanTiggelen D, Wickes S, Stevens V, Roosen P, Vitvrouw E. Effective prevention of sports injuries: A model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behavior. *Br J Sports Med.* 2008;42:648–52.
12. Real Federación Española de Balonmano (RFEBM). Reglamento de partidos y competiciones. 2012;1:117.
13. Häggglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: Developing the UEFA model. *Br J Sports Med.* 2005;39:340–6.
14. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med.* 2006;40:193–201.
15. Häggglund M, Walden M, Til L, Pruna R. The importance of epidemiological research in sports medicine [editorial]. *Apunts Med Esport.* 2010;45:57–9.
16. Rae K, Orchard J. The Orchard Sports Classification System (OSICS) Version 10. *Clin J Sport Med.* 2007;17:1–4.
17. Til L, Orchard J, Rae K. El sistema de clasificación y codificación OSICS-10 traducido del inglés [editorial]. *Apunts Med Esport.* 2008;159:109–12.
18. Langevoort G, Myklebust G, Dvorak J, Junge A. Handball injuries during major international tournaments. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17:400–7.
19. Lindblad BE, Høy K, Terkelsen CJ, Helleland HE, Terkelsen CJ. Handball injuries. An epidemiologic and socioeconomic study. *Am J Sports Med.* 1992;20:441–4.
20. Dirx M, Bouter LM, de Geus GH. Aetiology of handball injuries: A case-control study. *Br J Sports Med.* 1992;26:121–4.
21. Reckling C, Zantop T, Petersen W. Epidemiology of injuries in juvenile handball players. *Sportverletz Sportschaden.* 2003;17:112–7.
22. Ekstrand J. Epidemiology of football injuries. *Science & Sports.* 2008;23:73–7.
23. Noya J, Sillero M. Incidencia lesional en el futbol profesional español a lo largo de una temporada; días de baja por lesión. *Apunts MedEsport.* 2010;47:115–23.
24. Rodas G, Pedret C, Yanguas J, Pruna R, Medina D, Häggglund M., et al. Male field hockey prospective injury study. Comparison with soccer. *Arch Med Dep.* 2009;129:357–64.
25. Borowski LA, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. The Epidemiology of US High School Basketball Injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med.* 2008;36:2328–34.
26. Luig P, Henke T. Acute injuries in handball. EHF (European Handball Federation) Scientific Conference 2011 Science and Analytical Expertise in Handball (Scientific and practical approaches) Austria. EHF. 2011:78–83.
27. Ekstrand J, Häggglund M, Walden M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med.* 2011;39:1226–32.
28. Cavalcante de Sá M, Begatti Victorino A, Vaisberg MW. Incidence of nontraumatic musculoskeletal injuries in handball athletes. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18:408–11.
29. Olmedilla ZA, Laguna M, Blas Redondo A. Lesiones y características psicológicas en jugadores de balonmano. *Rev Andal Med Deporte.* 2011;4:6–12.
30. Balius R, Pedret C, Pacheco L, Gutierrez JA, Vives J, Escoda J. Rectus abdominis muscle injuries in elite handball players: Management and rehabilitation. *Open Access Journal of Sports Medicine.* 2011;2:69–73.
31. Balius R, Pedret C, Galilea P, Idoate F, Ruiz Cotorro A. Ultrasound assessment of asymmetric hypertrophy of the rectus abdominis muscle and prevalence of associated injury in professional tennis players. *Skeletal Radiol.* 2012;41:1575–81.