

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte
Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte



Universidad
Zaragoza

Trabajo fin de grado

ANÁLISIS DE LAS LESIONES EN UN EQUIPO DE BALONMANO PROFESIONAL

David Viñas Mendive

Tutor de trabajo:

Dr. Carlos Castellar Otín

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio es la culminación final de un fantástico periodo de cuatro años cursando el Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, donde se ha producido una constante formación para nuestro futuro como profesionales en este ámbito. De esta forma, quisiera expresar mi agradecimiento a las personas que lo han hecho posible.

Al Dr. Carlos Castellar, por ser mi brújula que guía el norte en este trabajo desde el primer día y dedicar parte de tu tiempo en ayudarme en esta tarea tan novedosa para mí.

A José Francisco Nolasco y Ezequiel Torres, por transmitirme vuestras ideas, por animarme desde el principio en la realización de este trabajo, por enseñarme tanto en tan poco tiempo y, especialmente, por vuestra forma de ser, os doy las gracias.

Al Club Balonmano Huesca, en especial a Javier Del Río y todos los jugadores que componen la plantilla de la temporada 2013/14, porque formáis una gran familia y desde el primer momento me tratasteis como a uno más.

A todos los profesores que nos han acompañado y formado durante este proceso de cuatro años, transmitiéndonos sus conocimientos sobre la actividad física y el deporte, y que ahora forman parte de nosotros.

A todos mis compañeros y amigos, por todos los momentos vividos y que personalmente nunca olvidaré.

A mis padres, José Luís y María Jesús, porque la mayor parte de las cosas en esta vida han sido gracias a vosotros. Y a mi hermano Daniel, por animarme y alegrarme día a día.

Y por último, a ti Blanca. Por ser el aliento que necesito y un pilar que me sostiene en todo momento.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es cuantificar las lesiones ocasionadas en un equipo profesional de balonmano y establecer una relación con los factores que pueden influir en su aparición. Para ello, se analizaron las lesiones originadas en un equipo profesional de balonmano durante un periodo de ocho semanas, en los que se estudiaron aspectos como la tipología y localización anatómica de las lesiones, la posición, la recuperación, y el trabajo acumulado por los jugadores, además de otro tipo de variables como la superficie y la acción de juego.

Un total de trece lesiones fueron registradas, siendo el 46% ocasionadas por sobresolicitación, concretamente en las estructuras anatómicas de hombro y rodilla. Además, la mayor parte de las lesiones (69,2%) fueron originadas en el periodo de entrenamiento y en jugadores que intervienen mayor tiempo en los periodos competitivos (30:01 ± 07:08 minutos/partido). En acciones de juego, el 48% de las lesiones se produjeron realizando un rol ofensivo, frente a un 8% en acciones defensivas. Por lo que puede afirmarse que existe una amplia variedad de factores que pueden influir en la aparición de lesiones y que deberían tenerse en cuenta en estudios futuros sobre las lesiones en esta modalidad deportiva.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO TEÓRICO	7
3. OBJETIVOS	12
4. METODOLOGÍA	13
4.1 Muestra	14
4.2 Diseño	16
4.3 Variables	17
4.4 Instrumentos	25
5. RESULTADOS	28
6. DISCUSIÓN	39
7. CONCLUSIONES	46
8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	49
9. PERSPECTIVAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	51
10. BIBLIOGRAFÍA	53
11. ANEXOS	60
ANEXO 1: Índice de tablas	61
ANEXO 2: Índice de figuras	62
ANEXO 3: Formularios de consentimiento	63
ANEXO 4: Instrumentos de cuantificación de la carga interna	67

1. INTRODUCCIÓN

La realización de actividad física es recomendable para mejorar el estado de salud y bienestar e incluso se han establecido unas recomendaciones mínimas para optimizar el estado de salud a través de la realización de actividad física o ejercicio físico, considerado éste último como la actividad física planificada (Haskell et al., 2007). Aunque con la realización de ejercicio físico se obtienen beneficios para la salud, conlleva siempre un mínimo riesgo de lesión inherente, especialmente si se trata de práctica deportiva (Baker, O'Neill, & Karpf, 1992).

El significado de lesión, según la Real Academia Española, se atribuye a *“daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad”*.

El concepto de lesión deportiva es ampliamente debatido por la literatura ya que depende de las diferentes circunstancias que pueden presentarse. En cambio, podríamos definir de forma sencilla la lesión deportiva como *“todo accidente o disfunción física acaecido durante la práctica deportiva, o como consecuencia directa de ella”* (Moreno, Rodríguez, & Seco, 2008).

La práctica deportiva posee un componente competitivo que aumenta el riesgo de lesión, por lo que durante el periodo de competición aparecen un mayor número de lesiones respecto al periodo de entrenamiento (Dirx, Bouter, & de Geus, 1992; Hootman, Dick, & Agel, 2007; Kuzuhara, Shimamoto, & Mase, 2009; Rechel, Yard, & Comstock, 2008; Theron, Schwellnus, Derman, & Dvorak, 2013).

No obstante el deporte de rendimiento no se realiza con el objetivo de mejorar la salud de los deportistas que lo practican, sino de conseguir el máximo rendimiento posible en la modalidad deportiva de la que se trate, por lo que se produce un aumento de las horas de entrenamiento y de competición y ello podría influir en la aparición de lesiones, aunque los resultados de estudios realizados sobre el número lesiones en diferentes niveles de competición sea contradictorio (Chomiak, Junge, Peterson, & Dvorak, 2000; Murphy, Connolly, & Beynnon, 2003; Peterson, Junge, Chomiak, Graf-Baumann, & Dvorak, 2000).

En el deporte de rendimiento, las lesiones son un contratiempo para el deportista puesto que disminuyen su rendimiento o directamente imposibilitan su proceso de entrenamiento y competición, por lo que constituyen un factor que intenta ser evitado.

Dado que las lesiones deportivas no pueden evitarse completamente, han sido objeto de numerosos estudios con el fin de analizar y comprender los factores que influyen en su aparición y poder llevar a cabo programas de prevención para disminuir su aparición en la medida de lo posible.

Se han llevado a cabo estudios sobre las lesiones deportivas teniendo en cuenta la edad y nivel de los deportistas, tanto en adolescentes de nivel amateur como en deportistas de nivel profesional (Augustsson, Augustsson, Thomeé, & Svantesson, 2006; Frisch, Croisier, Urhausen, Seil, & Theisen, 2009; Hootman et al., 2007; Junge, Cheung, Edwards, & Dvorak, 2004; Kucera, Marshall, Kirkendall, Marchak, & Garrett, 2005). También existen estudios que comparan características de lesiones en diferentes modalidades deportivas (Engebretsen et al., 2013; Hootman et al., 2007) y en competiciones y torneos específicos (Dvorak, Junge, Derman, & Schwellnus, 2011; Engebretsen et al., 2013; Theron et al., 2013).

De esta forma, puede decirse que las lesiones deportivas han sido ampliamente estudiadas en diferentes deportistas y modalidades deportivas. También se han tenido en cuenta aspectos característicos de la modalidad deportiva estudiada, aunque en la mayoría de estudios generalmente se tienen en cuenta variables comunes como su localización, tipología y momento en el que se producen, dejando al margen otro tipo de variables que podrían ser importantes a la hora de determinar la causalidad de la lesión.

2. MARCO TEÓRICO

En la mayoría de disciplinas deportivas se produce un aumento en el riesgo de lesión durante la competición. A pesar de haberse obtenido un número total de lesiones muy parecido en entrenamiento (48,5%) y competición (51,5%), debe aclararse que el tiempo dedicado a la competición es mucho menor si lo comparamos con el tiempo de entrenamiento en las diferentes modalidades. Por consiguiente, la incidencia de lesión es mucho mayor en las pruebas de competición (4,63) que en los entrenamientos (1,69) (Rechel et al., 2008).

Dentro de las modalidades deportivas, deportes de contacto como el taekwondo y deportes de equipo como el fútbol, hockey y balonmano se encuentran entre las disciplinas que poseen mayor número de lesiones en comparación con el número de deportistas que participan. Así, su índice de riesgo de lesión se encuentra entre los más elevados en comparación con otras disciplinas deportivas individuales como ciclismo en pista o remo, que ostentan índices de riesgo de lesión de los más bajos (Engebretsen et al., 2013).

Desde hace tiempo se comenzó a estudiar las lesiones características en los deportes de equipo, comparando entre diferentes modalidades como por ejemplo fútbol, balonmano y baloncesto (Yde & Nielsen, 1990). Por consiguiente, se establecían comparaciones sobre los índices de riesgo e incidencias de las lesiones en éstas modalidades deportivas conforme a las horas de práctica y competición, el número de deportistas, las partes del cuerpo en las que se producía la lesión, su tipología o la acción de juego en el momento de la lesión. Aunque pudo obtenerse así una descripción de las circunstancias y posibles causas de las lesiones, también debe destacarse que variables como las acciones de juego difieren entre los deportes estudiados, por lo que al intentar reunir acciones de juego comunes de los tres deportes, se desechan las acciones más específicas como por ejemplo bloqueos en balonmano.

Más recientemente, existen estudios que también comparan las lesiones ocasionadas en diferentes deportes de equipo como fútbol y rugby (Junge et al., 2004) en el que se descartan variables como acciones de juego comunes y se introducen variables importantes como la duración de la lesión, el concepto de lesión por sobreuso o una clasificación más detallada de la tipología de lesión. Produciéndose así, una descripción más completa de las características y circunstancias de las lesiones.

En la última década, se han realizado estudios más específicos sobre lesiones que se dan en un único deporte de equipo. Son estudios mucho más exhaustivos que los mencionados anteriormente puesto que pueden analizar variables más específicas del deporte en cuestión, como por ejemplo lesiones por contacto con el stick o con los bordes de separación del terreno de juego en hockey sobre hielo (Kuzuhara et al., 2009). Como consecuencia, los resultados obtenidos pueden obtener conclusiones más importantes y significativas dentro del deporte estudiado y no de forma tan general como en estudios que engloban diferentes modalidades.

De forma más concreta, se ha añadido, además de las variables mencionadas hasta ahora, otro factor distintivo y único de los deportes de equipo que no había sido tenido en cuenta anteriormente como lo es la posición del jugador. El hecho de que haya diferentes tipos de jugador influye principalmente en su disposición en el terreno de juego y su rol dentro del equipo (acciones de juego) por lo que ello puede predisponer a los jugadores a padecer en mayor medida un tipo de lesión en relación a su posición (de Freitas Guina Fachina et al., 2013; Vanderlei et al., 2013).

En el deporte de alto rendimiento, dónde la competitividad es máxima entre equipos, la incidencia de lesiones puede ser un factor determinante en el rendimiento de un equipo, ya sea a lo largo de la temporada, o en momentos más puntuales en los que el rendimiento debe ser óptimo. Por tanto, los equipos de alto rendimiento han sido objeto de estudio en diferentes deportes de equipo con el fin último de conocer de forma específica los aspectos influyentes y tipología de las lesiones. Dichos estudios se han centrado en el análisis de lesiones en divisiones de máxima categoría como por ejemplo vóley sueco (Augustsson et al., 2006) o análisis en torneos importantes donde compiten equipos de élite de un determinado deporte como puede ser el fútbol (Dvorak et al., 2011; Theron et al., 2013).

El balonmano es uno de los deportes de equipo que también cuenta desde hace tiempo con estudios sobre la incidencia y tipología de las lesiones (Dirx et al., 1992; Jørgensen, 1984; Myklebust, Maehlum, Engebretsen, Strand, & Solheim, 1997; Seil, Rupp, Tempelhof, & Kohn, 1998). A pesar de ser estudios primigenios, pueden observarse variables comunes como son la localización de la lesión y su tipología, que en la actualidad siguen

siendo variables indispensables en los estudios de lesiones. No obstante, los mismos estudios señalan que las lesiones deben analizarse de forma más exhaustiva en el futuro.

También se han estudiado las lesiones en este deporte junto con la aplicación de programas de intervención orientados a disminuir la incidencia de lesiones (Wedderkopp, Kaltoft, Holm, & Froberg, 2003; Wedderkopp, Kaltoft, Lundgaard, Rosendahl, & Froberg, 1999). De esta forma, no se realizó un estudio tan detallado de las variables que rodean a las lesiones como en otros estudios debido a que su objetivo principal era determinar la efectividad de los programas de prevención de lesiones propuestos. Por consiguiente, dichos trabajos se basan fundamentalmente en el estudio de la reducción de la incidencia de lesiones en los equipos que participaron en el programa.

Lesiones específicas de este deporte también han sido objeto de estudio. Más concretamente la lesión del recto abdominal en los jugadores de balonmano. Dicha lesión es muy común tanto en jugadores de balonmano, como en lanzadores (tenis y voleibol) debido principalmente a una descompensación muscular y falta de trabajo específico excéntrico. En dicho estudio además, se pone de manifiesto la falta de conocimiento de las lesiones en este deporte y la falta de programas de específicos de prevención gracias a los cuales este tipo de lesiones serían fácilmente descartadas.

A diferencia del estudio mencionado anteriormente, no es sólo un tipo de lesión sino su relación con una variable concreta la que se ha analizado en esta investigación (Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme, & Bahr, 2003). De esta forma, se analiza una variable específica de los deportes de equipo como es la superficie del terreno de juego, concretamente los tipos de superficie interior sobre las que se compite en balonmano y su influencia en el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla. El estudio aporta resultados muy significativos de una variable que no se había tenido en cuenta hasta el momento en los estudios sobre las lesiones en este deporte, por lo que esto puede llevar a deducir que hay más variables que han sido ignoradas en otros estudios al igual que lo fue la superficie de juego hasta la realización de este estudio.

El análisis de las lesiones en competición durante torneos internacionales (Langevoort, Myklebust, Dvorak, & Junge, 2007) recoge las lesiones producidas en los torneos de balonmano más importantes a nivel internacional. A pesar de analizar de forma muy

exhaustiva variables como por ejemplo tipología, fases del partido y circunstancias, únicamente se analiza la competición en sí misma, es decir, las lesiones que se producen únicamente en los partidos que componen cada torneo. Por esta razón, se descartan las lesiones que aparecen en las sesiones de entrenamiento o como consecuencia de éstas y además tampoco se determinan lesiones muy frecuentes como son lesiones por sobresolicitación que no aparecen de forma espontánea en los partidos por lo que no puede contabilizarse su aparición. Así, este estudio intenta describir o aportar datos sobre las lesiones que aparecen en la competición pero descarta mucha información útil para describir las lesiones en las competiciones.

Por consiguiente, balonmano es un deporte en el que se han realizado diversos estudios sobre lesiones enfocados a diferentes ámbitos como nivel de los equipos, tipología de lesiones, influencia de programas de prevención, análisis de un factor o lesión específica o análisis de lesiones en competición. No obstante puede considerarse que dichos estudios no consideran de forma completa el amplio abanico de variables influyentes en la aparición de las lesiones, ya que dichas variables pueden darse de forma simultánea y potenciar la aparición de una lesión, por lo que surge la necesidad de analizar de forma exhaustiva las variables que pueden influir en las lesiones y su interrelación.

3. OBJETIVOS

OBJETIVOS PRINCIPALES

Diseñar un estudio próximo a la investigación siguiendo un proceso metodológico estructurado.

Cuantificar las lesiones producidas en un equipo de balonmano profesional durante el periodo de ocho semanas.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Establecer la relación entre los factores que pueden influir en la aparición y las características lesionales en este deporte.

4. METODOLOGÍA

4.1 MUESTRA

La muestra escogida para este estudio corresponde con los 16 jugadores integrantes de la plantilla del equipo, descartando jugadores de categorías inferiores que pueden realizar entrenamientos o competiciones pero sin ficha federativa con el primer equipo o jugadores que se encontrasen en un periodo largo de recuperación de una lesión.

CRITERIO DE INCLUSIÓN	CRITERIO DE EXCLUSIÓN
Ser componente de la plantilla.	Jugadores de categorías inferiores.
80% de asistencia a entrenamientos	Lesión con periodo largo de recuperación

Los sujetos poseían una edad media de $26,5 \pm 5,7$ años y experiencia profesional de $6,1 \pm 4,9$ años, por lo que todos los participantes contaban con una experiencia mínima de un año en la máxima categoría.

La altura media de los individuos fue de $188,5 \pm 7,3$ cm y un peso corporal de $89,7 \pm 10,4$ kg, obteniendo un IMC promedio de $25,2 \pm 2,0$. El porcentaje de masa grasa de los participantes fue $14,4 \pm 2,8$; y un valor de $85,6 \pm 2,8$ % en relación al porcentaje magro. El somatotipo medio del conjunto de participantes se corresponde con $3,2 \pm 0,8$ endomorfo, $5,0 \pm 0,8$ componente mesomorfo y $2,3 \pm 0,9$ ectomorfo.

SUJETO	EDAD	AÑOS PROF.	PESO (kg)	ALTURA (cm)	IMC	%GRASO	%MAGRO	SOMATOTIPO		
								Ectomorfia	Mesomorfia	Endomorfia
0	19	2	72	173	23,92	13,47	86,53	1,95	5,34	3,42
1	32	8	88,9	182	26,78	13,05	86,95	1,3	6	2,65
2	23	2	97,8	200	24,3	14,93	85,07	3,29	3,95	3,53
3	28	11	88	186	25,44	12,05	87,95	2,03	6,1	2,7
4	21	3	79	185	23,08	11,44	88,56	2,98	4,15	2,4
5	35	9	91	183,5	27,03	16,93	83,07	1,29	5,31	4,04
6	27	9	93,8	190	25,98	12,25	87,75	2,03	5,4	2,48
7	28	8	94,5	187	27,02	13,62	86,38	1,47	5,98	3,1
8	35	16	83,7	190,5	23,06	15,54	84,46	3,3	3,83	3,72
9	21	3	86,8	186,5	24,96	12,87	87,13	2,25	4,92	2,47
10	21	1	81	181	24,72	13,06	86,94	2,04	4,96	2,91
11	31	4	89,4	192,2	24,2	14,14	85,86	2,88	4,67	2,84
12	22	3	95,1	200,5	23,66	15,44	84,56	3,58	3,66	3,23
13	27	3	120	198,5	30,46	23	77	1	4,6	5,68
14	20	1	85,2	193	22,87	12,25	87,75	3,53	4,34	2,43
15	35	15	89,3	186,5	25,67	16,08	83,92	1,96	5,97	3,35

Tabla 1: Características de la muestra de estudio

4.2 DISEÑO

El tipo de diseño utilizado en este estudio es descriptivo en el que se intentan definir las variables relacionadas en la muestra con la aparición de lesiones y una descripción detallada de sus características, como su tipología, origen, localización...etc.

El protocolo utilizado se corresponde con 3 fases diferenciadas en cuanto al periodo de tiempo dedicado y objetivos establecidos para su realización.

4.2.1 Periodo de presentación

La primera fase se correspondió con la presentación del estudio a los miembros del cuerpo directivo del club y del cuerpo técnico con el fin de obtener su consentimiento de colaboración. Posteriormente se procedió a la presentación del estudio para la totalidad de los jugadores con el objetivo de informar sobre las características y requerimientos del estudio.

De esta forma, se realizó por parte de los sujetos la cumplimentación de los consentimientos informados sobre la participación en el estudio y cesión, tanto de derechos de acceso al historial clínico, como de realización, edición y uso de imágenes (anexo 3).

PERIODO	Presentación	Recogida de datos	Análisis de resultados
DURACIÓN	2 semanas	8 semanas	9 semanas
DESCRIPCIÓN	Contacto con cuerpo directivo y técnico	Registro de lesiones producidas	Procesamiento de resultados
	Presentación a jugadores	Registro PSE y estímulo de entrenamiento	Análisis estadístico
	Consentimientos informados		Discusión, conclusiones y limitaciones

Tabla 2: Fases establecidas del estudio

4.2.2 Recogida de datos

Esta segunda fase se corresponde con un periodo de 8 semanas de duración en la que se realizó un registro detallado de los datos pertenecientes a las variables establecidas para el estudio. Por consiguiente, se realizó una cuantificación de la carga de entrenamiento mediante cuestionarios de percepción subjetiva del deportista y del entrenador, así como una cuantificación de la carga de la competición mediante metodología observacional con el fin de establecer el tiempo de juego de cada jugador, además del registro de las variables concernientes a las lesiones ocasionadas.

4.2.3 Análisis de resultados

Posteriormente a la recogida de los datos, se realizó su ordenación y procesamiento mediante análisis estadístico con el fin de llegar a resultados oportunos en base a los objetivos establecidos previamente en el estudio, además de su discusión y conclusiones del estudio.

4.3 VARIABLES

4.3.1 Características del jugador

Las lesiones pueden depender de características específicas de cada jugador, por lo que surge la necesidad de tener en cuenta ciertas características individuales:

La edad y la experiencia como profesional han sido registradas, además de la posición específica de juego que posee cada individuo, diferenciando principalmente entre portero, central, lateral, extremo y pivote.

CARACTERÍSTICAS DEL JUGADOR				
Edad y experiencia	Posición	Antropometría y composición corporal	Características condicionales	Lesiones anteriores
	Portero	Altura	Fuerza tren inferior	
	Central	Peso corporal	Flexibilidad	
	Lateral	IMC		
	Pivote	%Graso		
	Extremo	%Magro		
		Somatotipo		

Tabla 3: Variables correspondientes a las características del jugador

Composición corporal: los valores de la altura, peso, índice de masa corporal (IMC), porcentaje graso, porcentaje magro y somatotipo han sido incluidos tanto en la descripción de los sujetos como en el conjunto de variables características del jugador. Esto es debido a que además de ser valores descriptivos de la muestra obtenida para este estudio, también pueden ser factores influyentes en otro tipo de variables. Así, podrá analizarse si la composición corporal guarda relación con características de las lesiones o si pueden influir sobre otras variables.

Características condicionales: la flexibilidad, definida como la capacidad que posee el músculo para estirarse sin dañarse, puede ser un factor importante en el riesgo de lesión y ello hace que sea incluida en programas de prevención de lesiones. De esta forma, es otra variable que podría estar influenciada por la composición corporal y con estrecha relación con la posición del jugador, además de ser influyente en las características e incidencia de lesiones.

Las lesiones anteriores de un jugador han sido consideradas como un factor determinante en una posible recaída o reiteración de una lesión anterior, por lo que se debe tener en cuenta a la hora de valorar la lesión que padece un jugador.

4.3.2 Trabajo acumulado

Al aumentar el tiempo de realización de un determinado ejercicio físico, puede ser mayor la probabilidad de padecer una lesión. Además del factor tiempo o duración del ejercicio, también se debe tener en cuenta la intensidad de dicho ejercicio puesto que si se aumenta la intensidad, aumenta también el impacto sobre el organismo y ello incrementa a su vez la probabilidad de que se lesione. Por ello, además de cuantificar la duración de práctica y competición, se ha incluido la variable referente a la intensidad, que podría aportar resultados relacionados con la incidencia o aparición de lesiones en determinados momentos caracterizados por un incremento de la intensidad.

El nivel de intensidad durante las competiciones es el máximo para cada jugador puesto que rendir al máximo nivel es el objetivo principal del deportista. Por ello, la intensidad de la carga durante la competición se establece en función del tiempo de juego realizado por cada jugador. También se tendrá en cuenta el rol del jugador durante su tiempo de juego, distinguiendo entre acciones de ataque y de defensa.

El nivel de carga durante las sesiones de entrenamiento se ha cuantificado en base a la magnitud del estímulo de entrenamiento que posee la sesión (Legaz-Arrese, 2012). Dicha magnitud de estímulo se cuantifica por el entrenador, que establece un valor a la sesión conforme a una escala de 1 a 5 en función de la exigencia de la sesión de entrenamiento.

Magnitud del estímulo	Escala numérica
Extremo	5
Grande	4
Importante	3
Medio	2
Pequeño	1

Tabla 4: Cuantificación de la carga interna mediante escala sobre el estímulo de entrenamiento. Adaptado de Navarro F. Principios del entrenamiento y estructuras de planificación COE-UAM, 1994

Además, para contrastar la información sobre la carga interna establecida por el entrenador, también se cuantifica la carga interna percibida por cada jugador mediante la escala numérica de Borg (Borg & Kaijser, 2006). Dicha escala establece valores de 6 a 20 en función del esfuerzo realizado por el jugador durante la sesión.

Magnitud del estímulo	Escala numérica	Magnitud del estímulo	Escala numérica
No se siente nada	6		14
Extremadamente suave	7	Fuerte	15
	8		16
Muy suave	9	Muy fuerte	17
	10		18
Suave	11	Extremadamente fuerte	19
	12	Esfuerzo máximo	20
Ligeramente fuerte	13		

Tabla 5: Escala de Borg sobre la percepción subjetiva del esfuerzo. Adaptado de Borg E y Kaijser L. *Scand J Med Sci* 2006;16:57-69.

De esta forma obtenemos dos valores asociados a la intensidad de entrenamiento, uno por parte del entrenador y otro por el jugador mediante la escala de percepción subjetiva del esfuerzo.

4.3.3 Circunstancias y características de la lesión

En el caso de producirse una lesión, existen una serie de variables que deben tenerse en cuenta para clasificar y definir tanto las circunstancias en las que se ha producido como sus características.

4.3.4 Actividad

Se define la actividad que se estaba realizando en el momento de la lesión. En este estudio se conciben 3 actividades fundamentales que puede estar realizando el jugador: entrenamiento, competición u otra actividad que no es ninguna de las anteriores.

En el caso de producirse durante un entrenamiento, se concretan también:

- La carga interna establecida por el entrenador con el fin de conocer la intensidad de la sesión en la que se ha producido la lesión.
- La acción que estaba realizando el jugador en el momento de producirse la lesión, diferenciando entre acción ofensiva o defensiva en el caso de ejercicios específicos de balonmano. Si la lesión se produce en un ejercicio no específico se registra como “no específico”.
- Si la lesión no ha sido en un momento puntual del entrenamiento sino por sobreuso.

Si la lesión se produce durante una competición, se registra además:

- La acción de juego que se realizaba en el momento de la lesión, diferenciando entre acciones ofensivas y defensivas.
- El momento concreto de la lesión (minuto y marcador)
- Si la lesión no ha sido en un momento puntual de la competición sino por sobreuso.

La categoría de “otra actividad” engloba espacios de tiempo en los que el jugador no se encuentra entrenando ni compitiendo.

4.3.5 Contacto, minuto y marcador

En esta variable de contacto, se recoge información acerca de la existencia de contacto físico. De esta forma, se diferencia entre la existencia o no de contacto y, en el caso de haberlo, si se ha producido con un rival o con el suelo. Si la lesión se ha producido como

consecuencia de un contacto no reconocido anteriormente, éste queda registrado como “otro”.

Además, en el caso de producirse en el periodo competitivo se ha considerado oportuno registrar la variable de minuto y marcador como forma de identificar las circunstancias de la competición en las que se produjo la lesión.

Contacto	Minuto	Marcador
No	1 ^{er} cuarto	Superioridad
Con balón	2 ^{do} cuarto	Igualdad
Con suelo	3 ^{er} cuarto	Inferioridad
Con rival	4 ^{to} cuarto	

Tabla 6: Variables establecidas sobre contacto, minuto y marcador.

4.3.6 Localización y tipología de la lesión

Esta variable refleja la parte del cuerpo en la que se ha producido la lesión. Conforme a este aspecto, existen estudios que realizan una clasificación demasiado simple y que deshecha muchas estructuras anatómicas (Augustsson et al., 2006; Hootman et al., 2007). Debido a que también existen otros estudios que realizan una clasificación muy detallada de la localización (Dvorak et al., 2011; Engebretsen et al., 2013; Theron et al., 2013) se ha optado por combinar clasificaciones de dichos estudios con otros elementos que el cuerpo médico consideró importantes. De esta forma, en determinadas lesiones se realiza además una especificación sobre la estructura anatómica que se ve afectada con el fin de no desechar información que podría ser útil tanto para el estudio realizado como para el personal del equipo.

Localización	Tipología
Cabeza	Sobrecarga
Cuello	Contusión
Hombro	Fractura
Brazo	Dislocación
Antebrazo	Esguince
Muñeca	contractura
Mano	Dislocación/subluxación
codo	Conmoción
dedos	Bursitis/tendinitis
Toracico	Periostitis
Abdomen	Rotura fibrilar
Lumbares	Otros
Columna	
Muslo	
Rodilla	
Inferior	
Tobillo	
Pie	

Tabla 7: Localizaciones anatómicas y tipologías de lesión establecidas.

Respecto a la tipología de la lesión, pueden establecerse numerosas clasificaciones ya que la frecuencia de cada tipo de lesión depende en gran medida de la modalidad deportiva de la que se trate. Así, se han consultado, junto con el personal médico especializado del club, diferentes clasificaciones establecidas por estudios en este deporte como (Langevoort et al., 2007) donde las lesiones del menisco son una categoría y no se considera una estructura anatómica o en estudios como (Dirx et al., 1992; Rechel et al., 2008; Seil et al., 1998) donde se realizan clasificaciones demasiado sencillas y generales.

Es por ello por lo que la clasificación se ha realizado conforme a diversos estudios (Frisch et al., 2009; Junge et al., 2004; Kuzuhara et al., 2009; Mueller-Wohlfahrt et al., 2013) de

los que, a pesar de ser de modalidades deportivas diferentes, el personal especializado ha obtenido las categorías consideradas más importantes.

4.3.7 Tipo de superficie y duración del viaje

Debido a los resultados obtenidos fundamentalmente por (Olsen et al., 2003) en los que se demuestra que los tipos de superficie de juego influyen en el factor de riesgo de lesión en el ligamento cruzado anterior de jugadores de balonmano, puede decirse que este factor quizás influya en el riesgo de otros tipos de lesión y otras localizaciones anatómicas.

En base al estudio anteriormente mencionado y los conocimientos del cuerpo técnico del equipo profesional de balonmano, se ha establecido una clasificación sencilla acerca de los 2 tipos de superficie: sintética (de 5 o 7 mm de grosor) y parquet (normal o flotante).

En el caso de haberse producido una lesión en una competición fuera de casa, el tiempo dedicado al viaje de regreso puede influir en el tiempo de recuperación de la lesión, ya que ello influye negativamente en el tratamiento inmediato de la lesión al no permitir que se realice de forma adecuada.

4.3.8 Fases de la lesión y duración de la recuperación

La duración de la lesión depende de más factores además de su nivel de gravedad por lo que se requieren protocolos de recuperación de lesiones que aumenten lo máximo posible la velocidad de recuperación y disminuyan el tiempo de adaptación tras la lesión. Diferentes estudios establecen 4 fases de recuperación similares (Berdejo del Fresno, Sánchez, González, & Jiménez, 2007; Paredes, Martos, & Romero, 2011), por lo que en esta variable se establecen esas 4 categorías:

- Fase I: se caracteriza por el tratamiento médico del deportista.
- Fase II: se combina el trabajo de rehabilitación realizado por el fisioterapeuta y la readaptación por el preparador físico.
- Fase III: se realiza la adaptación física y completa del deportista.
- Fase VI: el deportista vuelve a realizar los entrenamientos con el grupo a pesar de no competir.

Dado que las lesiones pueden tener diferente tipo de gravedad y características, no todas las lesiones se componen de las 4 fases definidas ya que la recuperación puede ser diferente en función de tipología y localización.

En función de la duración total de la recuperación del deportista, desde el momento de la lesión, hasta su re inserción con normalidad en el entrenamiento con el resto del grupo, se han definido unos rangos temporales determinados.

Periodo	Duración
1	≤ 1 día
2	2 - 7 días
3	8 - 21 días
4	≥ 22 días

Tabla 8: Periodos establecidos en función de la duración de recuperación

4.4 INSTRUMENTOS

4.4.1 Valoración inicial

Durante la valoración inicial de los participantes en el estudio se realizó un Reconocimiento Médico Deportivo realizado por el responsable clínico a cargo del equipo.

Se realizó medición de talla, peso, y el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) mediante la ecuación:

Índice de Masa Corporal

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura (m)}^2}$$

La medición de pliegues cutáneos se realizó mediante calibrador Holtain LTD 0-40mm con precisión 0,2mm y posteriormente con la fórmula de Yuhasz, con el fin de calcular los valores de composición corporal de cada sujeto referentes al porcentaje magro y graso, además del somatotipo en referencia a los componentes endomorfo, mesomorfo y ectomorfo.

Peso graso según Yuhasz para adultos jóvenes (18-30 años):

$$\%Grasa (V) = 3,64 + (SumX \times 0,097)$$

$$\%Grasa (M) = 4,56 + (SumX \times 0,143)$$

SumX = pliegues tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo, pierna

La flexibilidad se valoró mediante el test de flexión de tronco Sit and Reach, y la fuerza de las extremidades inferiores mediante Dinamómetro EEII JAMAR de 0 a 300kg.

Los datos concernientes a la edad y experiencia profesional fueron obtenidos por medio de formulario facilitado a los sujetos en el periodo de presentación.

4.4.2 Instrumentos de valoración de la carga

Debido a la necesidad de cuantificar el nivel de trabajo realizado por cada sujeto, tanto en entrenamiento como en competición, se realizó la cuantificación de la carga mediante encuesta sobre la percepción subjetiva del esfuerzo realizado por cada sujeto al finalizar cada sesión de entrenamiento mediante la escala de Borg (anexo 4), además de establecer la intensidad del estímulo de entrenamiento por parte del entrenador mediante la escala de 1-5 sobre el nivel de carga de cada sesión.

El trabajo realizado en los periodos de competición se realizó mediante la cuantificación del tiempo de juego de cada participante. Dado que el balonmano es un deporte sin límite de cambios durante la competición, se requirió realizar la medición del tiempo de juego de cada jugador por medio de metodología observacional, utilizando el programa de automatización de datos observacionales Lince.

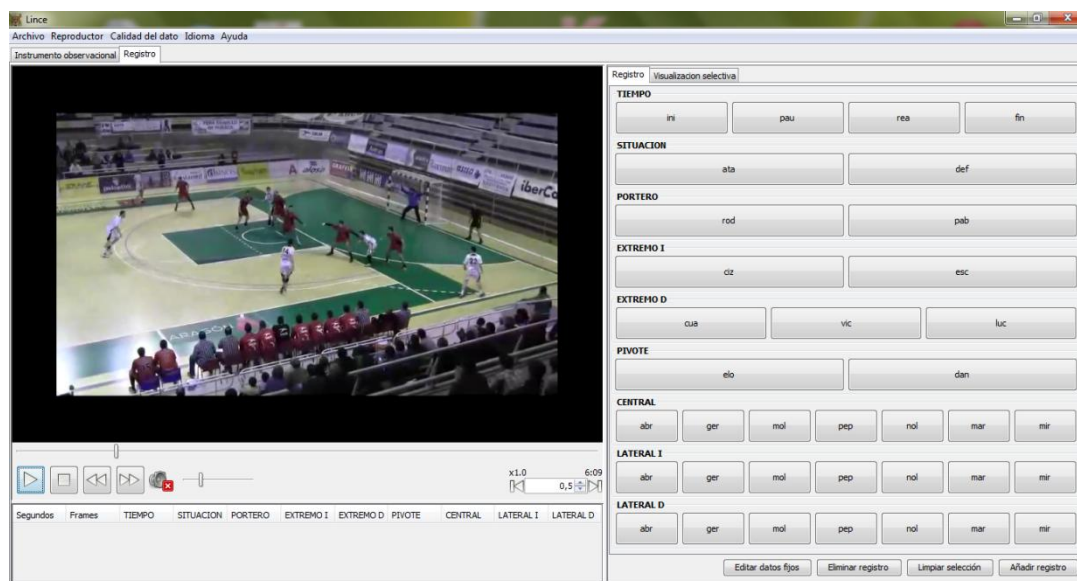


Figura 1: Imagen del programa observacional Lince.

4.4.3 Análisis estadístico

El análisis de los datos obtenidos se llevó a cabo mediante el programa estadístico informático SPSS 19.0, realizando un análisis descriptivo de tendencia central y de dispersión (media y desviación típica) de cada variable relacionada con los datos obtenidos en la valoración inicial. Además, la utilización de tablas de frecuencia y contingencia entre una o dos variables referentes a las características de las lesiones ocasionadas y datos de los sujetos, así como el análisis entre las variables de percepción subjetiva del esfuerzo de los jugadores y el establecimiento de la carga de la sesión por el entrenador.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos atienden a un total de trece lesiones producidas en siete jugadores diferentes durante un periodo de ocho semanas correspondiente a la fase de recogida de datos de este estudio. De las lesiones analizadas, el 30,8% pertenecen a varios jugadores que sufrieron una única lesión durante este periodo, frente al 69,2% que fueron lesiones producidas en tres jugadores, donde la mayor reiteración de lesión para un jugador fue de cuatro lesiones sufridas. Por consiguiente, el 43,8% de los jugadores integrantes del equipo sufrieron una o más lesiones en el periodo estudiado.

Atendiendo a la actividad que se estaba realizando en el momento de la lesión, el 69,2% de las lesiones se han producido durante el periodo de entrenamiento. Además, el 46,2% de las lesiones estudiadas se corresponde con sobrecargas producidas en el periodo de entrenamiento, sin haber ninguna lesión por sobrecarga en periodos competitivos ni ninguna lesión en entrenamientos en los que se realizan roles defensivos. Los roles ofensivos engloban el 38,5% de las lesiones ocasionadas, siendo el 13,1% perteneciente a roles ofensivos durante entrenamientos y el 23,1 a lesiones producidas en competición realizando rol de ataque.

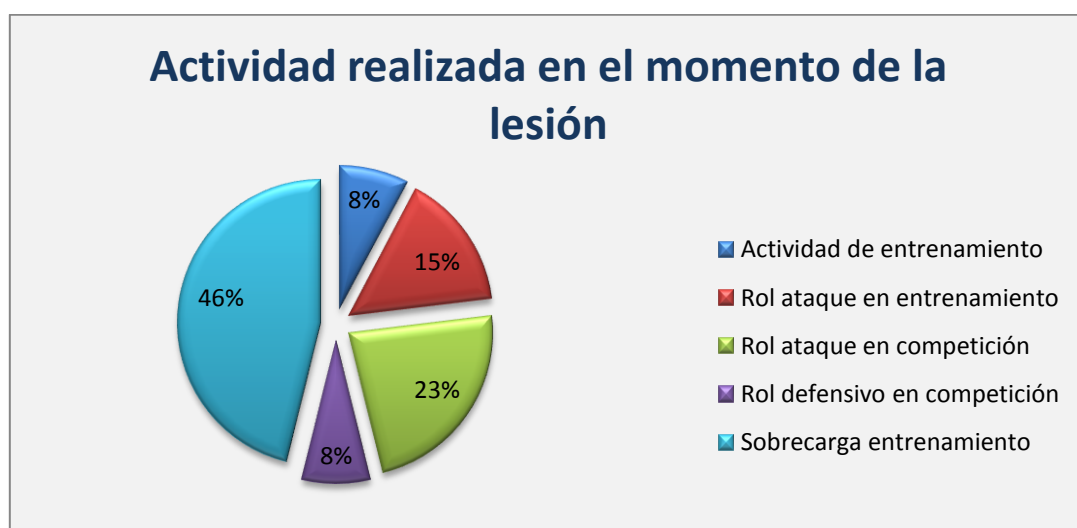


Figura 2: Relación de porcentajes sobre la actividad realizada en el momento en el que se produjo la lesión.

Las lesiones producidas en la competición se produjeron en un 50% con un marcador de superioridad (diferencia de tres goles a favor) y en un 50% en marcador de igualdad (diferencia de dos goles a favor o en contra), no produciéndose ninguna con un marcador

de inferioridad. En cuanto al periodo de la competición en la que se ocasionaron, no hubo ningún tipo de lesión durante el primer periodo de la segunda parte (minutos 30-45).

Analizando la variable de contacto físico en el momento de la lesión, el 53,9% de las lesiones se produjeron por contacto, siendo el 38,5% originadas por contacto con un rival y el 15,4% restante por contacto con el suelo, no habiendo ninguna lesión ocasionada por contacto con el balón.

Las diferentes localizaciones anatómicas en las que se ocasionaron las lesiones son muy variadas, produciéndose en dedos, hombro, tórax, falanges y rodilla, siendo ésta última la que posee mayor incidencia de lesión con el 38,9%, seguida del muslo con un total de tres lesiones. De las lesiones ocasionadas en la parte de la rodilla, sólo dos estructuras anatómicas fueron las perjudicadas, concretamente tres afectaron al tendón rotuliano y dos a la cara interna de la rodilla.

Localización	Nº lesiones	Porcentaje
Hombro	3	23,1
Dedos	1	7,7
Torácico	1	7,7
Muslo	3	23,1
Rodilla	5	38,5
Total	13	100,0

Tabla 9: Resultados de frecuencia y porcentaje sobre la localización de las lesiones

La tipología de lesión ha sido fundamentalmente originada por sobrecargas sin ninguna influencia en otra lesión (38,5%). Sólo una única lesión por sobrecarga derivó en otro tipo de lesión como fue una contractura debido a sobresolicitación. También se produjeron contusiones (15,4%), esguinces (15,4%) y bursitis/tendinitis (7,7%).

Atendiendo a las variables de superficie de juego y viaje posterior, la inmensa mayoría de las lesiones se producen en parquet normal (92,3%) y sin viaje posterior (92,3%).

La mayoría de las lesiones tuvieron periodos cortos de recuperación de 24 horas (38.5%) y de siete días (38,5). Teniendo el 7,7% de las lesiones una recuperación mayor a un mes hasta la re inserción con el grupo.

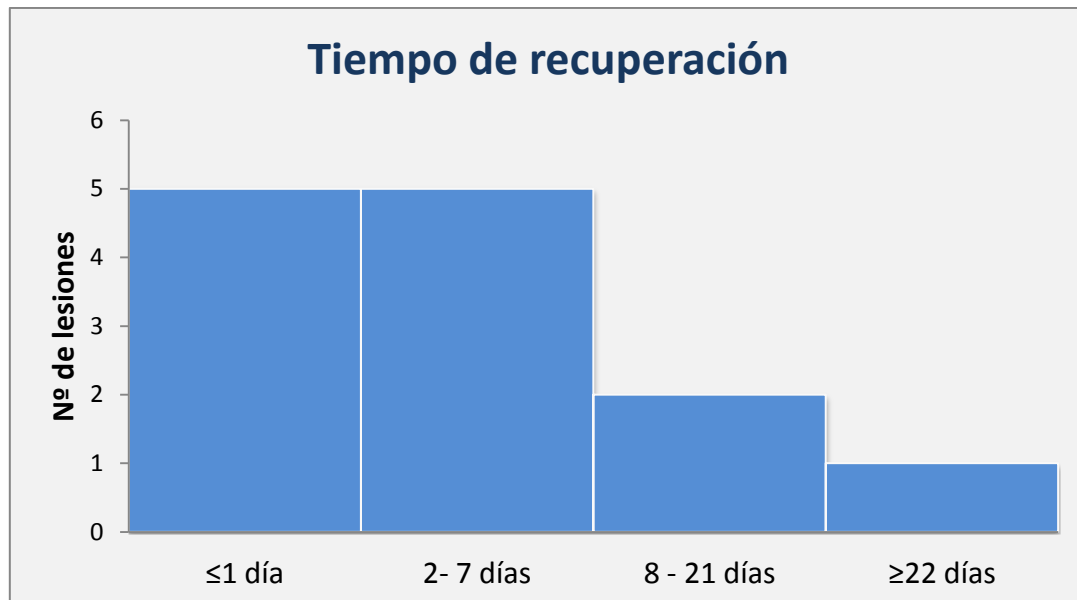


Figura 3: Resultados sobre la frecuencia del tiempo de recuperación de las lesiones.

Analizando la relación entre diferentes variables, la totalidad de las lesiones producidas por contacto pertenecen a contusiones, esguinces o contracturas. Las lesiones localizadas en el muslo siempre se producen por contacto, ya sea con un rival o con el suelo, siendo la totalidad de las lesiones por sobrecarga localizadas en el hombro o rodilla.

A excepción de la posición de portero, hubo lesiones en el resto de las posiciones, destacando la posición de lateral con mayor número de jugadores afectados (3 casos). El 71,4% de los jugadores lesionados superan los 26 años de edad, siendo la totalidad de las lesiones producidas en jugadores con una experiencia de 3 a 9 años como profesionales y no habiendo ninguna en los jugadores más veteranos con más de nueve años en la categoría.

El tiempo de juego promedio para cada jugador es de $12:22 \pm 1:08$ minutos de juego en acciones de ataque y de $12:53 \pm 1:20$ minutos en defensa, aunque estos valores difieren en cada competición como puede verse reflejado en la siguiente tabla.

PARTIDO	ATAQUE	DS	DEFENSA	DS	TOTAL	DS
1	11:49	10:18	13:10	11:20	25:00	19:37
2	11:17	09:44	14:31	12:48	25:49	19:26
3	13:02	12:13	11:21	10:28	24:23	20:09
4	13:17	10:49	12:42	11:49	25:59	20:54
5	14:00	12:13	10:57	08:58	24:57	18:17
6	12:23	11:44	13:11	11:46	25:34	21:17
7	11:29	10:14	12:38	11:38	24:06	20:35
8	10:37	10:26	15:05	14:39	25:42	22:20
9	13:22	11:21	12:23	10:37	25:46	19:08

Tabla 10: Resultados sobre el tiempo de juego medio de los jugadores en función del rol ataque o defensa para cada uno de las competiciones disputadas.

El tiempo medio por partido de los jugadores no lesionados fue de 21:32 ± 21:11 minutos, siendo mayor el tiempo medio de los jugadores lesionados (30:01 ± 07:08 minutos) y con menor desviación estándar.

TIEMPO DE JUEGO		
	No lesionados (hh:mm:ss)	Lesionados (hh:mm:ss)
	0:02:48	4:25:40
	7:58:30	2:20:53
	8:50:29	6:15:45
	4:19:21	4:28:40
	1:04:18	4:54:00
	0:06:16	4:19:13
	0:58:06	4:47:07
	1:11:23	-
	4:33:30	-
PROMEDIO	3:13:51	4:30:11
DS	3:22:08	1:09:21
min/partido	0:21:32	0:30:01

Tabla 11: Total de minutos acumulados por jugadores lesionados y no lesionados.

En cuanto a los datos obtenidos de percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) de los participantes, destaca un valor medio de $12,9 \pm 1,4$ sobre 20 puntos en la Escala de Borg correspondiente a una intensidad ligeramente fuerte de las sesiones. Conforme a la escala establecida para medir la carga de entrenamiento valorada por el técnico del equipo en valores de 1 a 5, la media de las sesiones se establece en un valor medio de $2,5 \pm 0,5$ correspondiente con un estímulo de entrenamiento entre medio e importante.

Atendiendo a la PSE y estímulo de entrenamiento en función de la distribución temporal de las sesiones, cabe destacar principalmente dos tipos de microciclo como son el microciclo con una o dos competiciones.

De esta forma, en los microciclos que se componen de una única competición, la PSE promedio es de $13,4 \pm 1,8$ puntos en la escala de Borg, correspondiente a un esfuerzo ligeramente fuerte. El promedio de la carga de entrenamiento de este microciclo es de $2,5 \pm 0,5$ puntos, correspondiente a un estímulo de entrenamiento de medio a importante.

Observando la PSE y el estímulo de entrenamiento promedio a lo largo de las sesiones que componen el microciclo de una competición, podemos observar los siguientes gráficos representativos, donde la competición se realizaría la jornada posterior a la sesión número cuatro.

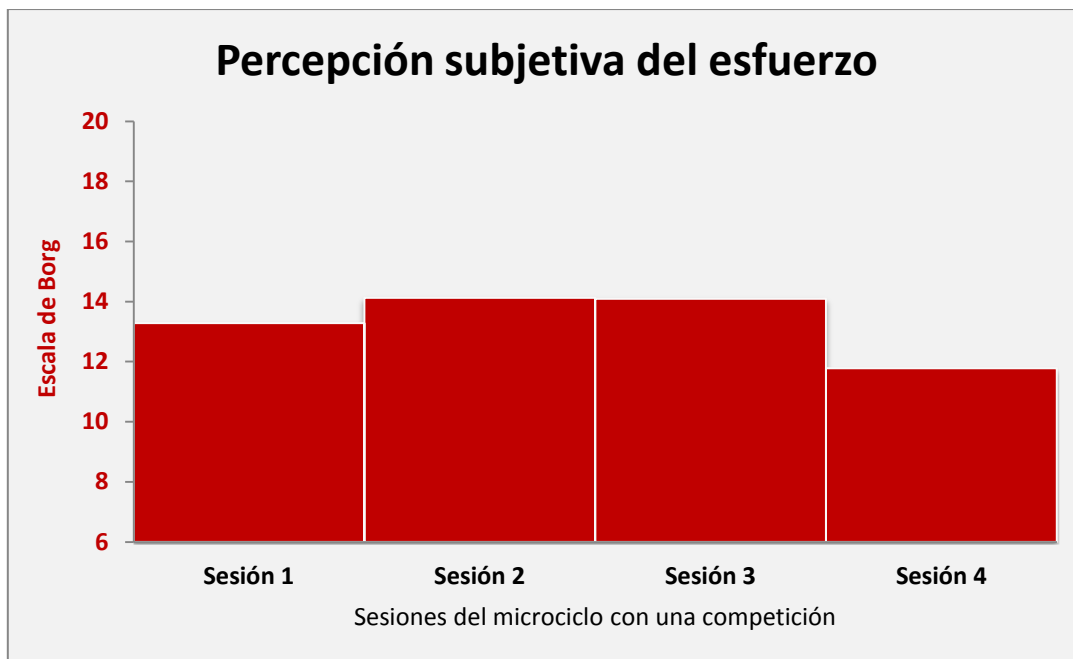


Figura 4: PSE promedio de los jugadores en las sesiones de un microciclo con una competición.

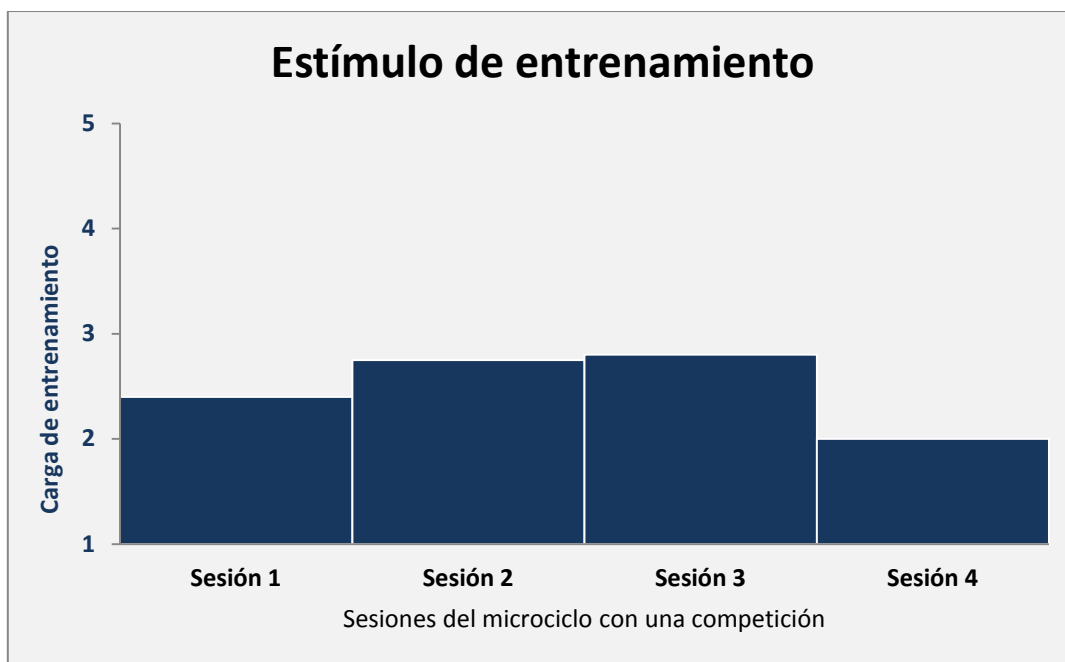


Figura 5: Valores promedio sobre la magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con una competición.

Relacionando la evolución de la PSE y el estímulo de entrenamiento otorgado a cada una de las sesiones a lo largo del microciclo con una competición, podemos observar el siguiente gráfico:

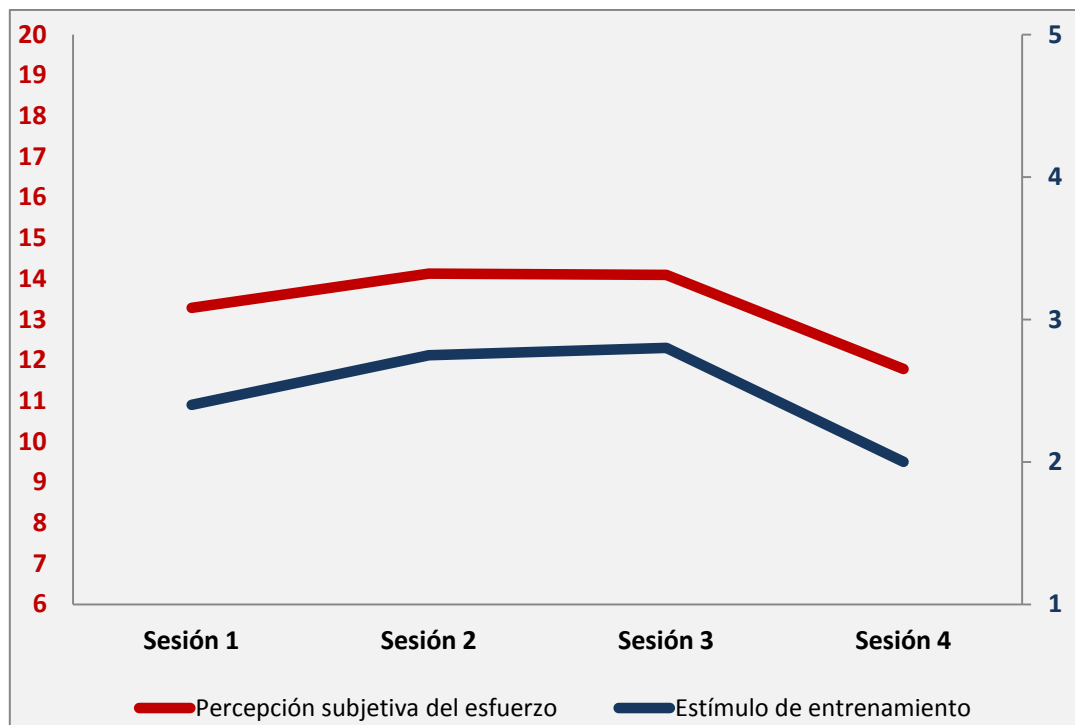


Figura 6: Relación entre PSE y magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con una competición

Atendiendo a los microciclos con dos competiciones, la PSE promedio es de $12,1 \pm 1,6$ puntos, correspondiente a la percepción de un esfuerzo entre suave y ligeramente fuerte, obteniendo el estímulo de entrenamiento un valor de $2,5 \pm 0,5$ puntos, clasificado en un estímulo de medio a importante.

Observando la PSE y el estímulo de entrenamiento promedio a lo largo de las sesiones que componen el microciclo de dos competiciones, podemos observar los siguientes gráficos representativos, donde las competiciones se realizarían las jornadas posteriores a la sesión número dos y número cuatro.

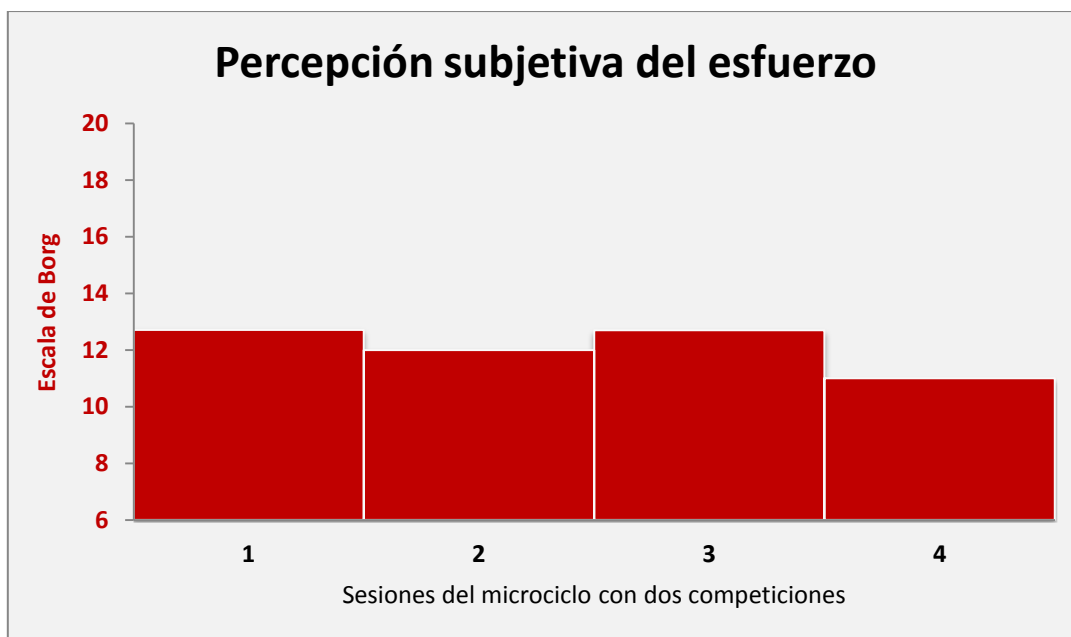


Figura 7: PSE promedio de los jugadores en las sesiones de un microciclo con dos competiciones.

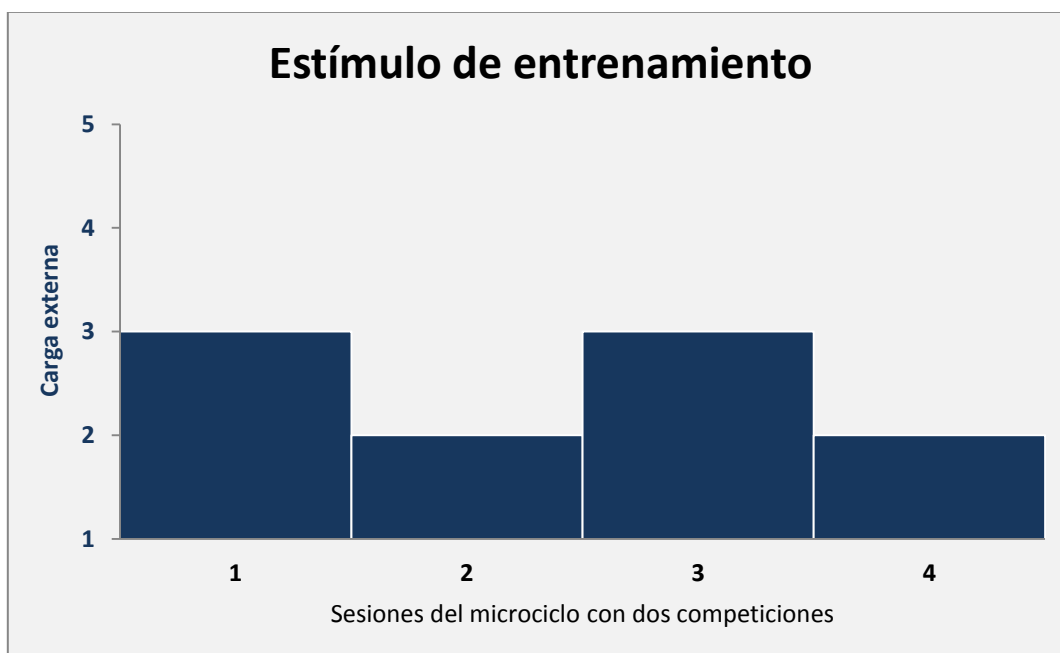


Figura 8: Valores promedio sobre la magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con dos competiciones.

Relacionando la evolución de la PSE y el estímulo de entrenamiento otorgado a cada una de las sesiones a lo largo del microciclo con dos competiciones, podemos observar el siguiente gráfico:

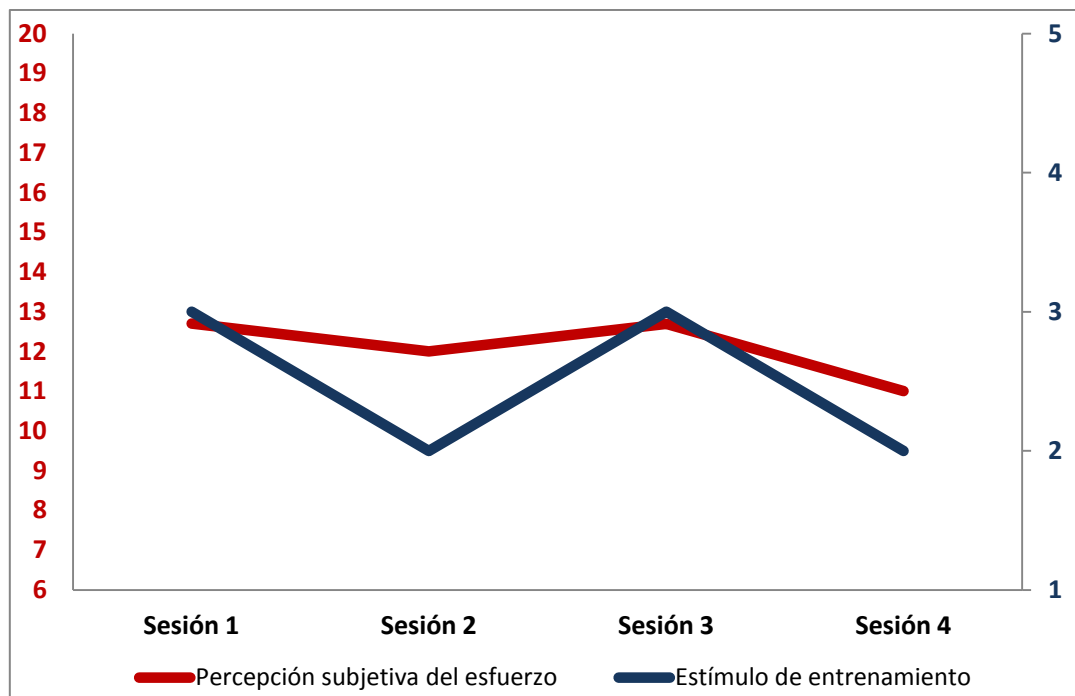


Figura 9: Relación entre PSE y magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con dos competiciones.

Además, relacionando las percepciones subjetivas de esfuerzo, puede comprobarse como el nivel de esfuerzo percibido por los deportistas en las sesiones de microciclos con dos competiciones es inferior en la totalidad de las sesiones respecto al microciclo con una competición.

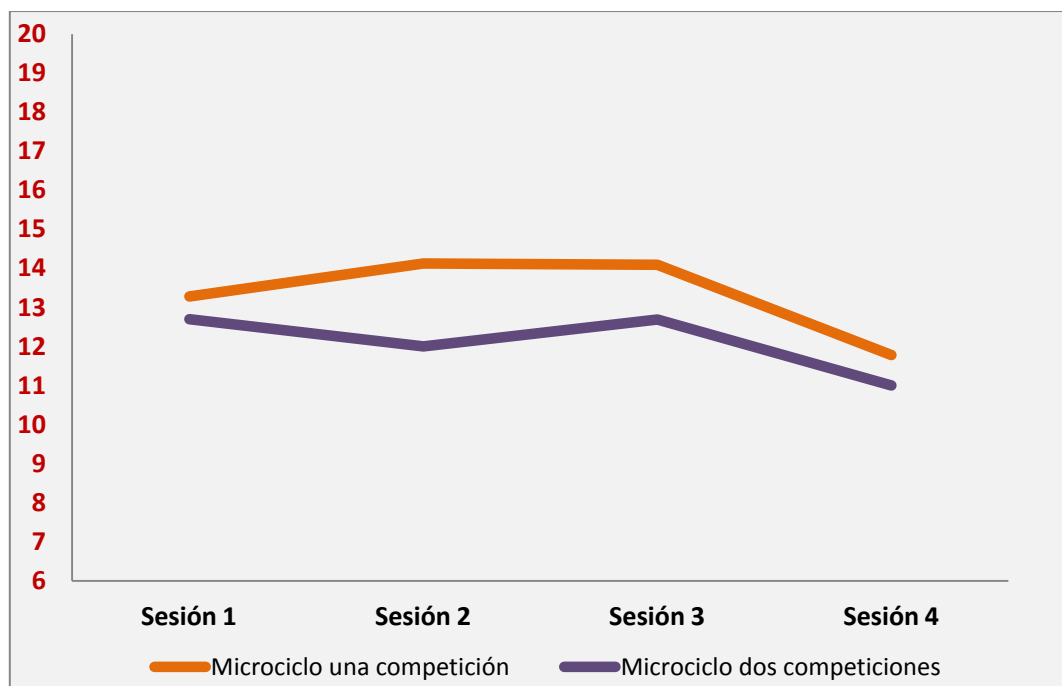


Figura 10: Relación de la PSE en microciclos con una y dos competiciones.

Comparando también el nivel del estímulo de entrenamiento, puede comprobarse como en los microciclos con dos competiciones, el estímulo es distribuido en dos picos exigentes, mientras que en los microciclos con una competición, la carga es menor pero con mayor continuidad.

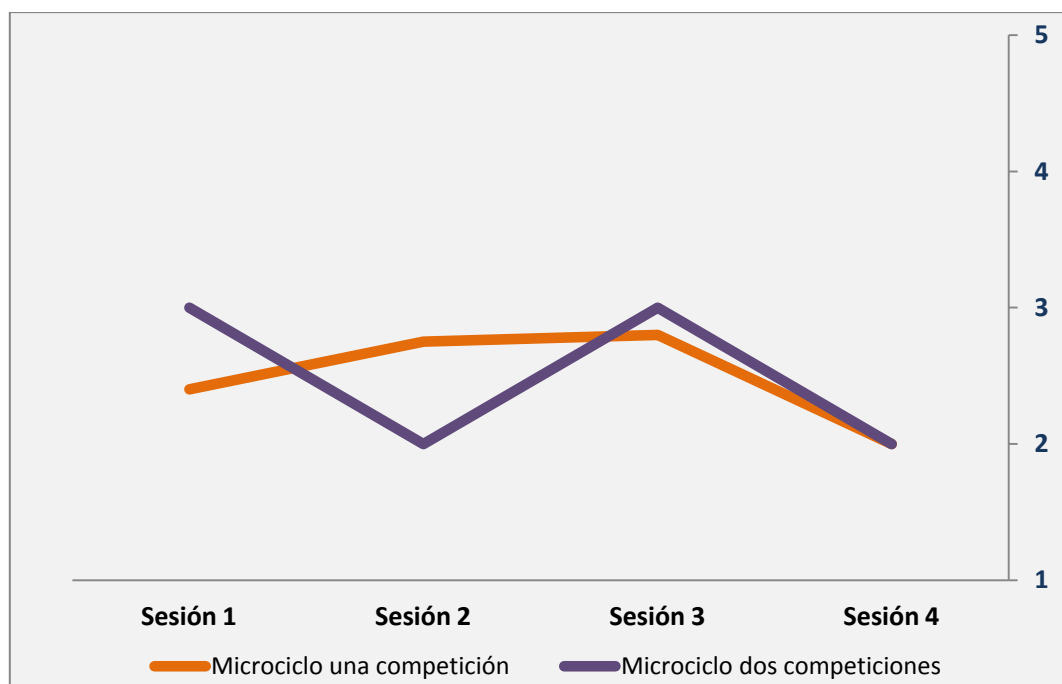


Figura 11: Relación entre la magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con una y dos competiciones.

6. DISCUSIÓN

Analizando los valores antropométricos generales de los sujetos de estudio y comparándolos con estudios anteriores en jugadores de equipos croatas (Sporis, Vuleta, & Milanović, 2010), la selección española y otras selecciones europeas en el Campeonato Mundial de 2013 (Ghobadi, Rajabi, Farzad, Bayati, & Jeffreys, 2013) o en jugadores de élite del balonmano portugués (Massuça, Fragoso, & Teles, 2014), puede afirmarse que el grupo de estudio posee mayor promedio de edad con $28,0 \pm 5,2$ años aunque también hay que destacar que su desviación estándar es mayor que el resto de grupos por lo que la variedad de jugadores de diferentes edades es mayor.

El grupo de estudio posee valores inferiores en el promedio de peso y altura ($91,4 \pm 3,2$ kg; $188,8 \pm 6,2$ cm) respecto a jugadores croatas ($96 \pm 8,3$ kg; $192,1 \pm 8,2$ cm) y de las selecciones nacionales europeas ($94,7 \pm 9,9$ kg; $192,4 \pm 6,7$ cm), incluyendo la selección española ($96,88 \pm 11,23$ kg; $192,88 \pm 7,6$ cm). Estos valores, especialmente la altura de los jugadores, es un valor antropométrico importante en este deporte, por lo que la razón de estas diferencias puede ser debida a la diferencia de nivel entre equipos. Además, el valor referente al porcentaje de grasa corporal de los jugadores de equipos croatas ($11,2 \pm 3,4$ %) es muy inferior al porcentaje del grupo de estudio analizado ($14,0 \pm 1,5$ %), aunque los jugadores profesionales del balonmano portugués presentan los valores más bajos en cuanto a edad ($26,2 \pm 4,9$ años), altura ($187,6 \pm 5,6$ cm), peso corporal ($87,5 \pm 10,8$ kg) y el valor más elevado en el porcentaje de grasa corporal ($14,4 \pm 5,0$ %).

En cuanto a los valores antropométricos y de composición corporal en relación a la posición que ocupa cada jugador, pueden compararse los valores obtenidos en este estudio con los hallados en investigaciones en la élite del balonmano en Croacia (Sporis et al., 2010) o equipos profesionales de la liga alemana de balonmano (Krüger, Pilat, Uckert, Frech, & Mooren, 2014).

De esta forma, en la posición de portero los valores de altura son muy similares entre equipos croatas, alemanes y este estudio ($195,2 \pm 5,2$; $194,0 \pm 3,0$; $195,3 \pm 6,7$ cm, respectivamente) y aunque las diferencias de peso corporal se hacen evidentes ($100,0 \pm 8,8$; $95,4 \pm 4,7$; $90,8 \pm 10,0$ kg), puede decirse en base a otros estudios realizados (Justin, Vuleta, Pori, Kajtna, & Pori, 2013) que la altura es el factor antropométrico influyente en el rendimiento deportivo de esta posición junto con otros factores de rendimiento. Este planteamiento se basa en el área que pueden abarcar unos segmentos corporales

mayores, por lo que se hace notable que la única diferencia en esta posición es el peso corporal respecto a los equipos croatas y alemanes y además, poseyendo un porcentaje de grasa corporal mayor que en la liga de Croacia.

En la posición de extremo, los valores referentes a la altura y peso corporal son los parámetros más bajos para los tres grupos de estudio. Esto probablemente sea debido a que es una posición muy distintiva del resto y caracterizada por la velocidad y salto horizontal como cualidades indispensables, siendo la altura un factor menos importante en este tipo de jugadores.

Respecto a la posición de primera línea, cabe mencionarse diferencias relevantes respecto a la altura, especialmente con los jugadores de la liga croata ($196,7 \pm 5,4$ cm) que ostentan las tallas más superiores frente a alemanes ($193,0 \pm 5,0$ cm) y jugadores de este trabajo ($189,9 \pm 5,8$ cm). En esta posición, la altura parece ser un factor muy importante del rendimiento debido a que guarda estrecha relación con la capacidad de salto vertical (Aouadi et al., 2012; Krüger et al., 2014), importante en las acciones ofensivas ya que se debe superar la línea defensiva rival y parece estar ligada también a la potencia del disparo (Zapartidis, Kororos, Christodoulidis, Skoufas, & Bayios, 2011) muy importante debido a que los lanzamientos de este tipo de jugadores suelen realizarse desde una distancia entorno a los nueve metros.

Los pivotes poseen los valores de peso corporal más altos, distinguiendo en los jugadores de equipos croatas ($107,6 \pm 7,9$ kg) un porcentaje de grasa corporal muy similar al del resto de las posiciones de estos equipos, siendo el porcentaje del grupo de estudio muy elevado ($17,6 \pm 6,6$ %). El peso corporal junto con el desarrollo de fuerza con cargas altas son factores determinantes en esta posición debido a la necesidad constante de lucha interindividual por la posición entre la línea de seis y siete metros.

En cuanto a la actividad que se estuvo realizando en el momento de la lesión, se ha destacado que el 69,2% de las lesiones se produjeron en periodos de entrenamiento y el porcentaje restante en periodos competitivos. El alto porcentaje de las lesiones ocasionadas en entrenamientos puede parecer a simple vista un resultado sorprendente, sin embargo, no hay que olvidar que el volumen de tiempo de entrenamiento en el periodo analizado, es muy superior (en este caso oscila entre 8 horas/semana

dependiendo de la planificación) que el tiempo de competición (minutos a la semana) por lo que esto sugiere que la incidencia de lesión podría ser mayor en la competición (lesiones/hora) tal y como se ha demostrado en otros estudios anteriores (Rechel et al., 2008). No obstante es una afirmación a la que no se puede llegar de forma categórica en este estudio, puesto que se analizó la intensidad del entrenamiento pero no su duración, haciendo imposible la tarea de calcular la incidencia de lesión en entrenamiento.

Un resultado que puede ser relevante es el hecho de que la sobresolicitación sea la principal tipología de lesión en el grupo de estudio. Se resalta especialmente que la totalidad de las lesiones ocasionadas en hombro y rodilla se deben a esta tipología que

puede estar muy relacionada con el programa de entrenamiento y otros factores como el material utilizado, técnica individual o factores personales, y aunque es muy difícil identificar las causas principales de ese tipo lesional, puede realizarse un programa específico de prevención con este objetivo (Wedderkopp et al., 1999) o utilización de materiales ortopédicos (Paterno, Taylor-Haas, Myer, & Hewett, 2013) y cuestionarios de detección (Clarsen, Myklebust, & Bahr, 2013).

El tipo de acción es una de las variables que no han sido utilizadas en estudios anteriores y que pueden arrojar diferencias relevantes entre roles ofensivos o defensivos, puesto que el 38,8% del total de las lesiones se produjeron realizando una acción ofensiva, frente al 8% en defensa.

La diferencia entre las acciones ofensivas en entrenamiento y en competición es, principalmente, la intensidad de juego, por lo que podría achacarse a este aspecto esta diferencia, y más aun teniendo en cuenta el alto grado de contacto físico que posee esta modalidad deportiva, el cual aumenta en las competiciones. Comparando los valores de ambas acciones, es llamativo que el rol ofensivo posea mayor porcentaje de lesión (38,5%), aunque esto podría relacionarse con que los jugadores que realizan acciones de ataque son los que reciben mayor porcentaje de faltas y, por tanto, los que pueden sufrir con mayor probabilidad una lesión por contacto físico, razonamiento reforzado por los resultados de este análisis, ya que la totalidad de las lesiones en ataque son por contacto (50% con rival y 50% con el suelo).

El marcador en el instante en el que se produjeron las lesiones es otro aspecto que no se ha tenido en cuenta en los estudios analizados, y aunque ello puede influir en la intensidad de juego, especialmente en periodos con marcador de igualdad, el hecho de poder relacionarla con una mayor probabilidad lesional es una tarea dificultosa debido a que el propio desarrollo de juego dependerá del nivel de preparación, nivel técnico-táctico del rival o el calendario de competición.

En cuanto a la localización de las lesiones originadas pueden destacarse las similitudes de los resultados obtenidos en relación con estudios realizados en esta modalidad deportiva (Dirx et al., 1992; Langevoort et al., 2007) en las que la mayoría de las lesiones se producen en las extremidades inferiores, localizadas más específicamente en este estudio en la rodilla y muslo (61,6%). De esta forma, el alto porcentaje de lesión del tren inferior en esta modalidad deportiva, en la que los principales aspectos técnicos con el balón se desarrollan con el tren superior, puede estar relacionada con el trabajo que se ejerce en el desplazamiento y el posible contacto con el rival, o con el suelo en caso de caída.

Sólo un único trabajo revisado se basó en la superficie de juego como variable a tener en cuenta en la aparición de lesiones (Olsen et al., 2003) en el que se obtuvo mayor índice de lesión en el ligamento cruzado anterior en superficies sintéticas ($0,66 \pm 0,04$ lesiones/1000h) que en superficie de parquet ($0,38 \pm 0,08$ lesiones/1000h). No obstante, en este estudio una única lesión se produjo en superficie sintética, probablemente debido a que la superficie de entrenamiento y competición como local es de parquet, es decir, la inmensa mayoría del tiempo de práctica se ha llevado a cabo sobre esta superficie.

La mayoría de las lesiones tuvieron periodos cortos de recuperación inferiores a una semana (77%), de las cuales la mitad tuvieron un periodo de recuperación inferior a un día. Resultados similares pueden observarse en otros estudios como las lesiones sufridas en torneos internacionales de balonmano (Langevoort et al., 2007) donde la duración de la recuperación de lesiones en diversos torneos como copas mundiales, Juegos Olímpicos o europeos oscila mayoritariamente en periodos inferiores a siete días. En este estudio, el periodo corto de recuperación podría guardar estrecha relación con la tipología lesional, puesto que la mayoría son lesiones por sobrecarga que se producen durante entrenamientos y con periodos muy cortos de recuperación.

Reuniendo los resultados anteriores, puede indicar que el perfil de la lesión más frecuente se produciría por una sobrecarga durante el periodo de entrenamiento, sin haber ningún tipo de contacto y produciéndose en la rodilla, sobre una superficie de parquet normal, sin viaje de regreso y con un periodo de recuperación de 24h a una semana de duración.

La metodología observacional ha permitido obtener datos acerca de los minutos de juego de cada jugador, una tarea poco habitual en esta modalidad deportiva debido a la dificultad de cuantificar el tiempo de juego y relacionada con la existencia de cambios ilimitados y especificidad de los jugadores, ya que los cambios en transición ataque/defensa son frecuentes y característicos de este deporte. De esta forma, a pesar de no poseer resultados de referencia en otros estudios, podemos sugerir que el reparto de minutos en ataque y en defensa es muy similar, es decir, la mayoría de los jugadores juegan la similar tiempo en ataque ($12:22 \pm 1:08$ minutos) que en defensa ($12:53 \pm 1:20$ minutos), aunque existen individuos especializados en desempeñar un rol y su reparto de minutos puede variar. Además, el tiempo dedicado a acciones ofensivas y defensivas difiere ligeramente si analizamos cada competición por separado debido a que el equipo puede desarrollar más acciones defensivas u ofensivas dependiendo del rival.

Observando más detenidamente, la desviación estándar es muy elevada en cada uno de los casos debido principalmente a que no todos los jugadores participan en ataque y en defensa, además de que no todos los jugadores disputan los mismos minutos de juego.

Analizando el tiempo de juego total en las nueve competiciones incluidas en el periodo observacional, los jugadores que han padecido alguna lesión disputan una media de $30:01 \pm 07:08$ minutos por partido frente a $21:32 \pm 21:11$ minutos de los jugadores no lesionados, por lo que puede afirmarse que los jugadores que disputan mayor cantidad de minutos por competición, quizás estén más expuestos a padecer una lesión, tal y como se menciona en estudios anteriores (Meeuwisse, Tyreman, Hagel, & Emery, 2007; Rechel et al., 2008).

La utilización de la escala de Borg (Borg & Kaijser, 2006) ya ha sido utilizada como instrumento para medir la percepción subjetiva del esfuerzo de forma específica en jugadores de balonmano (Cuadrado-Reyes, Chiroso, Chiroso, Martin-Tamayo, & Aguilar-

Martínez, 2012) aunque en estudios analizados, no ha sido relacionada con el control del estímulo de entrenamiento realizado por el técnico y así comprobar su relación.

Respecto a esta relación, puede apreciarse como el control del estímulo de entrenamiento por parte del entrenador en los microciclos con una competición guarda una relación directa con la PSE de los jugadores. Esta linealidad, en cambio, no es tan evidente al observar el microciclo con dos competiciones, en los que parece ser que el contraste entre las sesiones de una jornada a otra, no es tan acusada por los sujetos de estudio. Este último aspecto puede verse influenciado porque el número de periodos analizados con dos competiciones es mínimo (2 microciclos), por lo que quizás deberían analizarse mayor número de microciclos de este tipo para llegar a unos resultados relevantes.

Un aspecto muy característico de la planificación del entrenamiento en deportes de equipo, es que las sesiones pertenecientes a periodos con dos competiciones estén orientadas principalmente a trabajar factores del rendimiento informacionales y técnico-tácticos, disminuyendo el volumen de entrenamiento debido a la alta frecuencia de competición. Planteamiento respaldado por los resultados que comparan el nivel del estímulo de entrenamiento en ambos microciclos, donde se da prioridad al volumen de entrenamiento en periodos con una competición, frente a dos picos de intensidad y de descanso en periodos con dos competiciones.

7. CONCLUSIONES

- Los sujetos de estudio que componen el equipo, se encuentran entre los valores antropométricos de la élite del balonmano europeo.
- Existen una amplia variedad de factores que pueden influir en la aparición de lesiones, y es difícil atribuir una lesión a unos principios de causalidad determinados.
- Variables como el tipo de acción desempeñada o el tiempo de juego en esta modalidad deportiva parecen estar muy relacionadas con el riesgo lesional.
- La utilización de metodología observacional para cuantificar el tiempo de juego de cada jugador, y por tanto, el trabajo acumulado, puede ser una interesante herramienta de cara al rendimiento deportivo en este deporte.
- La percepción subjetiva del esfuerzo realizado por el jugador de balonmano y la cuantificación del estímulo de entrenamiento realizada por el entrenador en cada sesión, parecen estar en concordancia y guardan una linealidad, por lo que podrían ser utilizadas como herramienta de cuantificación de la carga en el rendimiento deportivo de esta modalidad deportiva.
- La inmensa mayoría de las lesiones ocasionadas en la muestra de estudio se corresponden con un diagnóstico de sobresolicitación en hombro y rodilla, por lo que debería ser un aspecto a considerar por parte de los técnicos y entrenadores.

CONCLUSIONS

- Anthropometric characteristics of participants are among anthropometric parameters of European elite handball teams.
- There are many factors that can influence in formation of injuries and it is difficult to relate an injury with principles of exact cause.
- Seems that some aspects as the type of action performed or the play time in this modality of play are very related with the injury risk.
- The observational methodology to quantify the play time of each player, and therefore, the accumulated work, can be an interesting tool for this sport performance.
- The perceived effort of the handball player and the quantification of training stimulus by coach in each session appear to be related and keep a linearity. They could be used as a tool for quantification of load in athletic performance in this sport.
- The vast majority of injuries produced in the study sample correspond with an overuse diagnostic in shoulder and knee. For this reason, should be an important aspect to considerate with the majority of technical and coaches.

8. Limitaciones del estudio

La duración del periodo de recogida de datos se estableció en ocho semanas, siendo la muestra de estudio un único equipo, por lo que estos dos aspectos condicionaron la aparición de un número de lesiones reducido para establecer relaciones estadísticas correlacionales entre las variables.

Debido a los aspectos mencionados, los resultados obtenidos en este estudio referentes a los posibles factores influyentes en lesiones de esta modalidad deportiva, pueden no ser extrapolables a otros deportes ni invitar al establecimiento de conclusiones generales de las lesiones deportivas en balonmano.

9. Perspectivas futuras de investigación

La superficie de juego ha sido analizada escasamente en la bibliografía revisada como una variable que puede influir en el riesgo lesional, por lo que es necesario su inclusión en estudios futuros que puedan llegar a conclusiones más determinantes.

Los traslados del equipo a los distintos emplazamientos de competición fue una variable incluida con el fin de examinar su relación con el periodo de recuperación de una lesión, no obstante podría ser un aspecto interesante a analizar en estudios futuros para determinar dicha correlación.

Las características antropométricas, composición corporal y cualidades físicas como la flexibilidad o el equilibrio agonista-antagonista de la musculatura participante, son variables que deberían ser tenidas en cuenta en futuros trabajos relacionados con las lesiones deportivas.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Aouadi, R., Jlid, M. C., Khalifa, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Van den Tillaar, R., & Gabbett, T. (2012). Association of anthropometric qualities with vertical jump performance in elite male volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(1), 11-17.
- Augustsson, S. R., Augustsson, J., Thomeé, R., & Svantesson, U. (2006). Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. *Scand J Med Sci Sports*, 16(6), 433-440. doi: 10.1111/j.1600-0838.2005.00517.x
- Baker, S., O'Neill, B., & Karpf, R. (1992). *The Injury Fact Book*. New York. : NY:Oxford University Press.
- Berdejo del Fresno, D., Sánchez, S., González, M., & Jiménez, F. (2007). Protocolo de recuperación funcional de una lesión ligamentosa de rodilla en baloncesto. (Vol. 7, pp. 319-329): *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte*.
- Borg, E., & Kaijser, L. (2006). A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scand J Med Sci Sports*, 16(1), 57-69. doi: 10.1111/j.1600-0838.2005.00448.x
- Chomiak, J., Junge, A., Peterson, L., & Dvorak, J. (2000). Severe injuries in football players. Influencing factors. *Am J Sports Med*, 28(5 Suppl), S58-68.
- Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *Br J Sports Med*, 47(8), 495-502. doi: 10.1136/bjsports-2012-091524
- Cuadrado-Reyes, J., Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., Martin-Tamayo, I., & Aguilar-Martínez, D. (2012). La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en una temporada en un equipo de balonmano. (Vol. 21, pp. 331-339).

- de Freitas Guina Fachina, R. J., Andrade, M. o. S., Silva, F. R., Waszczuk-Junior, S., Montagner, P. C., Borin, J. P., & de Lira, C. A. (2013). Descriptive epidemiology of injuries in a Brazilian premier league soccer team. *Open Access J Sports Med, 4*, 171-174. doi: 10.2147/OAJSM.S44384
- Dirx, M., Bouter, L. M., & de Geus, G. H. (1992). Aetiology of handball injuries: a case-control study. *Br J Sports Med, 26*(3), 121-124.
- Dvorak, J., Junge, A., Derman, W., & Schweltnus, M. (2011). Injuries and illnesses of football players during the 2010 FIFA World Cup. *Br J Sports Med, 45*(8), 626-630. doi: 10.1136/bjism.2010.079905
- Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., . . . Renström, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med, 47*(7), 407-414. doi: 10.1136/bjsports-2013-092380
- Frisch, A., Croisier, J. L., Urhausen, A., Seil, R., & Theisen, D. (2009). Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport. *Br Med Bull, 92*, 95-121. doi: 10.1093/bmb/ldp034
- Ghobadi, H., Rajabi, H., Farzad, B., Bayati, M., & Jeffreys, I. (2013). Anthropometry of World-Class Elite Handball Players According to the Playing Position: Reports From Men's Handball World Championship 2013. *J Hum Kinet, 39*, 213-220. doi: 10.2478/hukin-2013-0084
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc, 39*(8), 1423-1434. doi: 10.1249/mss.0b013e3180616b27

- Hootman, J. M., Dick, R., & Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train, 42*(2), 311-319.
- Junge, A., Cheung, K., Edwards, T., & Dvorak, J. (2004). Injuries in youth amateur soccer and rugby players--comparison of incidence and characteristics. *Br J Sports Med, 38*(2), 168-172.
- Justin, I., Vuleta, D., Pori, P., Kajtna, T., & Pori, M. (2013). ARE TALLER HANDBALL GOALKEEPERS BETTER? CERTAIN CHARACTERISTICS AND ABILITIES OF SLOVENIAN MALE ATHLETES. *Kinesiology, 45*(2), 252-261.
- Jørgensen, U. (1984). Epidemiology of injuries in typical Scandinavian team sports. *Br J Sports Med, 18*(2), 59-63.
- Krüger, K., Pilat, C., Uckert, K., Frech, T., & Mooren, F. C. (2014). Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class. *J Strength Cond Res, 28*(1), 117-125. doi: 10.1519/JSC.0b013e318291b713
- Kucera, K. L., Marshall, S. W., Kirkendall, D. T., Marchak, P. M., & Garrett, W. E. (2005). Injury history as a risk factor for incident injury in youth soccer. *Br J Sports Med, 39*(7), 462. doi: 10.1136/bjism.2004.013672
- Kuzuhara, K., Shimamoto, H., & Mase, Y. (2009). Ice hockey injuries in a Japanese elite team: a 3-year prospective study. *J Athl Train, 44*(2), 208-214. doi: 10.4085/1062-6050-44.2.208
- Langevoort, G., Myklebust, G., Dvorak, J., & Junge, A. (2007). Handball injuries during major international tournaments. *Scand J Med Sci Sports, 17*(4), 400-407. doi: 10.1111/j.1600-0838.2006.00587.x
- Legaz-Arrese, A. (2012). *Manual de entrenamiento deportivo* (Paidotribo Ed.). Badalona: Paidotribo.

- Massuça, L. M., Fragoso, I., & Teles, J. (2014). Attributes of top elite team-handball players. *J Strength Cond Res*, 28(1), 178-186. doi: 10.1519/JSC.0b013e318295d50e
- Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*, 17(3), 215-219. doi: 10.1097/JSM.0b013e3180592a48
- Moreno, C., Rodríguez, V., & Seco, J. (2008). Epidemiology of sports injuries (pp. 40-48): *Fisioterapia*.
- Mueller-Wohlfahrt, H. W., Haensel, L., Mithoefer, K., Ekstrand, J., English, B., McNally, S., . . . Ueblacker, P. (2013). Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med*, 47(6), 342-350. doi: 10.1136/bjsports-2012-091448
- Murphy, D. F., Connolly, D. A., & Beynnon, B. D. (2003). Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med*, 37(1), 13-29.
- Myklebust, G., Maehlum, S., Engebretsen, L., Strand, T., & Solheim, E. (1997). Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball. A prospective study covering two seasons. *Scand J Med Sci Sports*, 7(5), 289-292.
- Olsen, O. E., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I., & Bahr, R. (2003). Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scand J Med Sci Sports*, 13(5), 299-304.
- Paredes, V., Martos, S., & Romero, B. (2011). Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol (Vol. 11, pp. 573-591): *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte*.
- Paterno, M. V., Taylor-Haas, J. A., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2013). Prevention of overuse sports injuries in the young athlete. *Orthop Clin North Am*, 44(4), 553-564. doi: 10.1016/j.ocl.2013.06.009

- Peterson, L., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T., & Dvorak, J. (2000). Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med*, 28(5 Suppl), S51-57.
- Rechel, J. A., Yard, E. E., & Comstock, R. D. (2008). An epidemiologic comparison of high school sports injuries sustained in practice and competition. *J Athl Train*, 43(2), 197-204. doi: 10.4085/1062-6050-43.2.197
- Seil, R., Rupp, S., Tempelhof, S., & Kohn, D. (1998). 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*, 26(5), 681-687.
- Sporis, G., Vuleta, D., & Milanović, D. (2010). Fitness profiling in handball: physical and physiological characteristics of elite players. *Coll Antropol*, 34(3), 1009-1014.
- Theron, N., Schwellnus, M., Derman, W., & Dvorak, J. (2013). Illness and injuries in elite football players--a prospective cohort study during the FIFA Confederations Cup 2009. *Clin J Sport Med*, 23(5), 379-383. doi: 10.1097/JSM.0b013e31828b0a10
- Vanderlei, F. M., Bastos, F. N., de Lemes, I. R., Vanderlei, L. C., Júnior, J. N., & Pastre, C. M. (2013). Sports injuries among adolescent basketball players according to position on the court. *Int Arch Med*, 6(1), 5. doi: 10.1186/1755-7682-6-5
- Wedderkopp, N., Kaltoft, M., Holm, R., & Froberg, K. (2003). Comparison of two intervention programmes in young female players in European handball--with and without ankle disc. *Scand J Med Sci Sports*, 13(6), 371-375.
- Wedderkopp, N., Kaltoft, M., Lundgaard, B., Rosendahl, M., & Froberg, K. (1999). Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scand J Med Sci Sports*, 9(1), 41-47.
- Yde, J., & Nielsen, A. B. (1990). Sports injuries in adolescents' ball games: soccer, handball and basketball. *Br J Sports Med*, 24(1), 51-54.

Zapartidis, I., Kororos, P., Christodoulidis, T., Skoufas, D., & Bayios, I. (2011). Profile of Young Handball Players by Playing Position and Determinants of Ball Throwing Velocity. *Journal of Human Kinetics*, 27, 17-30.

11. ANEXOS

ANEXO 1: Índice de tablas

Tabla 1: Características de la muestra de estudio.....	15
Tabla 2: Fases establecidas del estudio.....	16
Tabla 3: Variables correspondientes a las características del jugador.....	18
Tabla 4: Cuantificación de la carga interna mediante escala sobre el estímulo de entrenamiento. Adaptado de Navarro F. <i>Principios del entrenamiento y estructuras de planificación</i> COE-UAM, 1994.....	19
Tabla 5: Escala de Borg sobre la percepción subjetiva del esfuerzo. Adaptado de Borg E y Kaijser L. <i>Scand J Med Sci</i> 2006;16:57-69.....	20
Tabla 6: Variables establecidas sobre contacto, minuto y marcador.....	22
Tabla 7: Localizaciones anatómicas y tipologías de lesión establecidas.....	23
Tabla 8: Periodos establecidos en función de la duración de recuperación.....	25
Tabla 9: Resultados de frecuencia y porcentaje sobre la localización de las lesiones.....	30
Tabla 10: Resultados sobre el tiempo de juego medio de los jugadores en función del rol ataque o defensa para cada uno de las competiciones disputadas.....	32
Tabla 11: Total de minutos acumulados por jugadores lesionados y no lesionados.....	32

ANEXO 2: Índice de figuras

Figura 1: Imagen del programa observacional Lince.....	27
Figura 2: Relación de porcentajes sobre la actividad realizada en el momento en el que se produjo la lesión	29
Figura 3: Resultados sobre la frecuencia del tiempo de recuperación de las lesiones.....	31
Figura 4: PSE promedio de los jugadores en las sesiones de un microciclo con una competición.....	34
Figura 5: Valores promedio sobre la magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con una competición.....	34
Figura 6: Relación entre PSE y magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con una competición.....	35
Figura 7: PSE promedio de los jugadores en las sesiones de un microciclo con dos competiciones.....	36
Figura 8: Valores promedio sobre la magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con dos competiciones.....	36
Figura 9: Relación entre PSE y magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con dos competiciones.....	37
Figura 10: Relación de la PSE en microciclos con una y dos competiciones.....	38
Figura 11: Relación entre la magnitud del estímulo de entrenamiento en microciclos con una y dos competiciones.....	38

ANEXO 3: Formularios de consentimiento

INFORMACIÓN SOBRE EL ESTUDIO

El estudio denominado *Análisis de las lesiones en un equipo de balonmano profesional*, realizado por David Viñas Mendive como trabajo fin de grado, tiene como objetivo estudiar las diferentes variables o factores que pueden influir en las lesiones deportivas de balonmano.

Dicho estudio tiene el objetivo de ser realizado en el Club Balonmano Huesca perteneciente a la Liga ASOBAL y las variables a analizar pueden ser resumidas a continuación:

- Composición corporal, historial de lesiones y capacidades físicas del jugador.
- Trabajo acumulado en entrenamiento.
- Trabajo acumulado en partidos.
- Circunstancias y características de la lesión (en el caso de producirse).

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dña. _____
con DNI _____ - _____ da su autorización a David Viñas Mendive, alumno de la Universidad de Zaragoza para la grabación, archivo y a la realización de los trabajos conducentes a la edición de las imágenes correspondientes a su participación en el estudio:

Análisis de las lesiones en un equipo de balonmano profesional

Durante la temporada 2013-2014. Este consentimiento se refiere a los derechos para el uso de éstas imágenes EXCLUSIVAMENTE para su uso, tratamiento y divulgación como material docente e investigador, así como para su publicación en revistas, libros y otros medios pedagógicos y didácticos de índole similar.

Huesca, 11 de febrero de 2014

Fdo: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

POR ESCRITO PARA EL INVESTIGADOR

Título del PROYECTO: *Análisis de las lesiones en un equipo de balonmano profesional*

Yo,

.....

He leído la hoja de información que se me ha entregado. Se me ha comunicado que me la puedo llevar a mi casa para meditarla con tiempo suficiente y consultar mi participación con mi entrenador, familia o médico habitual. He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo. He hablado con David Viñas Mendive y comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y:

- ▶ Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

Doy mi conformidad para que mis datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

Fecha:

.....

.....

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado.

Firma del Investigador:

Fecha:

.....

.....

CONSENTIMIENTO INFORMADO

POR ESCRITO PARA EL DEPORTISTA

Título del PROYECTO: *Análisis de las lesiones en un equipo de balonmano profesional*

Yo,.....
.....

He leído la hoja de información que se me ha entregado. Se me ha comunicado que me la puedo llevar a mi casa para meditarla con tiempo suficiente y consultar mi participación con mi entrenador, familia o médico habitual. He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo. He hablado con David Viñas Mendive y comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y:

- ▶ Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

Doy mi conformidad para que mis datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

Fecha:
.....

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado.

Firma del Investigador:

Fecha:
.....

ANEXO 4: Instrumentos de cuantificación de la carga interna

Escala de Borg

- 6** No se siente nada
- 7** Extremadamente suave
- 8**
- 9** Muy suave
- 10**
- 11** Suave
- 12**
- 13** Ligeramente fuerte
- 14**
- 15** Fuerte
- 16**
- 17** Muy fuerte
- 18**
- 19** Extremadamente fuerte
- 20** Esfuerzo máximo

PERCEPCIÓN DE ESFUERZO EN LA SESIÓN

Indique en su respectiva casilla su percepción del esfuerzo realizado durante la sesión de entrenamiento conforme a la escala numérica de Borg.

JUGADOR	ESFUERZO
<i>Nombre jugador 1</i>	
<i>Nombre jugador 2</i>	
<i>Nombre jugador 3</i>	
<i>Nombre jugador 4</i>	
<i>Nombre jugador 5</i>	
<i>Nombre jugador 6</i>	
<i>Nombre jugador 7</i>	
<i>Nombre jugador 8</i>	
<i>Nombre jugador 9</i>	
<i>Nombre jugador 10</i>	
<i>Nombre jugador 11</i>	
<i>Nombre jugador 12</i>	
<i>Nombre jugador 13</i>	
<i>Nombre jugador 14</i>	
<i>Nombre jugador 15</i>	
<i>Nombre jugador 16</i>	