

Composición corporal y velocidad de lanzamiento en jugadoras de élite de balonmano

Body Composition and Throwing Velocity in Elite Women's Team Handball

Miriam García Expósito¹, Pedro Emilio Alcaraz Ramón², Carmen Ferragut Fiol³, Carmen Manchado López⁴, José Arturo Abraldes Valeiras⁵, Nuria Rodríguez Suárez², Helena Vila Suárez²

1 Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

2 Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia

3 Doctora en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

4 Facultad de Educación. Universidad de Alicante

5 Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Murcia

Recepción: enero 2011 • Aceptación: abril 2011

CORRESPONDENCIA:

Miriam García Expósito
C/ Iberia 54, portal 1º, 7º A
30880 Águilas (Murcia)
miriamgaex@hotmail.com

Resumen

El objetivo de este estudio fue describir y comparar las características antropométricas, composición corporal, somatotipo y velocidad de lanzamiento de las jugadoras de balonmano de la selección española de diferentes categorías. Fueron estudiadas 59 jugadoras de balonmano, todas ellas pertenecen a las categorías juvenil, junior y sénior. Las variables analizadas fueron: 20 medidas antropométricas, el índice de masa corporal, sumatorio de cuatro pliegues, porcentaje muscular, el somatotipo y las velocidades de lanzamiento. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en las variables que caracterizan a la muestra así como en el somatotipo y velocidad de lanzamiento en los distintos equipos nacionales. Todas las selecciones estudiadas presentan un somatotipo endo-mesomórfico a excepción del equipo juvenil que presenta un somatotipo meso-endomórfico. Los resultados corroboran que existe un prototipo de jugadora de balonmano similar en todas las categorías. El componente mesomórfico es el predominante por lo que se puede deducir que la robustez músculo-esquelético en el balonmano femenino puede ser determinante.

Palabras clave: antropometría, somatotipo, velocidad de lanzamiento con oposición, velocidad de lanzamiento sin oposición.

Abstract

The aim of this study was to describe and compare the anthropometric characteristics, body composition, somatotype and throwing speed of female handball team players from the various national team categories of Spain. Fifty-nine handball players were studied, belonging to the U16, U18 and senior categories. The variables analyzed were: 20 anthropometric measurements, body mass index, sum of four skinfolds, muscle percentage, somatotype and throwing velocity. There were no significant differences ($p \leq 0.05$) for the variables that characterize the sample or for somatotype or throwing velocity in the various categories. All categories in this study had an endo-mesomorph somatotype except for the U16 team which had a meso-endomorph somatotype. The results confirm that there is a similar handball player prototype in all the age categories. The mesomorphic component is predominant; thus, it can be deduced that musculoskeletal strength in women's handball is decisive.

Key words: anthropometry, somatotype, opposed throwing velocity, unopposed throwing velocity.

Introducción

Para llegar al alto rendimiento es preciso la interacción de varios aspectos, como son los fisiológicos, psicológicos y sociológicos (Fisher y Borms, 1990; Regnier, Salmela y Rusell, 1993; Durand-Bush y Salmela, 2001). Lo mismo ocurre en los deportes colectivos como el balonmano, donde la complejidad del juego es mayor y cuyo rendimiento está determinado por todos estos factores (Reilly, Bangsbo y Franks, 2000; Pearson, Naughton y Torode, 2006).

Tanto las variables físicas como las relacionadas con la valoración antropométrica, composición corporal y somatotipo, desempeñan un papel muy importante y fundamental en todos los niveles de competición (Srhoj, Marinovic y Rogulj, 2002). El balonmano femenino ha experimentado una gran evolución en el rendimiento en los últimos años. Debido a esta evolución del juego, el estudio actual de la relación entre las características antropométricas y las demandas del juego pueden ser más importantes que en la modalidad masculina (Hasan, Reilly, Cable y Ramadan, 2007).

La antropometría aporta información clara de la estructura del deportista en un determinado momento y puede verificar las modificaciones causadas por el entrenamiento. Diferentes estudios han mostrado que en balonmano las características antropométricas más importantes son: altura, peso, envergadura, longitud y ancho de la mano. Por ejemplo, la longitud de la mano y con ello la adaptación del móvil permiten un mejor dominio del balón y precisión en el lanzamiento (García, Cañadas y Parejo, 2007; Visnapuu y Jurimae, 2007). Por otro lado, el peso, la altura y la envergadura permiten una ocupación mayor y manejo del espacio en acciones tanto ofensivas como defensivas (Fernández, Vila y Rodríguez, 2004).

En el balonmano se alternan esfuerzos de elevada intensidad y de corta duración con momentos de reposo (Jacobs, Westlin, Rasmusson y Houghton, 1982). Durante estos esfuerzos los jugadores realizan numerosas habilidades motoras específicas como correr, saltar, parar, fintar y lanzar. Según Wallace y Cardinale (1977) las exigencias físicas predominantes en este deporte son la resistencia aeróbica para permitir mejores recuperaciones en un deporte de carácter intermitente, la fuerza explosiva de los miembros superiores e inferiores para conseguir altas velocidades de desplazamiento y lanzamiento, la fuerza máxima y la potencia necesaria en las acciones de contacto contra los adversarios. Todas estas capacidades físicas son importantes para contribuir al alto rendimiento del equipo (Gorostiaga, Ibáñez, Ruesta, Granados e Izquierdo, 2009; Granados, Izquierdo,

Ibáñez, Bonnabau y Gorostiaga, 2007; Vilkas, Tubelis y Dadelene, 2005; Zapartidis, Toganidis, Vareltsis, Christodoulidis, Kororos y Skoufas, 2009

De las habilidades motoras específicas mencionadas anteriormente, el lanzamiento es una característica fundamental en el balonmano (Fleck et al., 1992; Gorostiaga, Granados, Ibáñez e Izquierdo, 2005; Granados et al., 2007; Granados, Izquierdo, Ibáñez, Ruesta y Gorostiaga, 2008; Marqués, Van Den Tilaar, Vescovi y González-Badillo, 2007; Skoufas, Kotzamanidis, Hatzikotoylas, Bebetos y Patikas, 2003; Van Den Tilaar, 2004; Van Den Tillaar y Ettema, 2003). Los estudios señalan que la magnitud de la velocidad del lanzamiento depende no sólo de la fuerza muscular, sino también de otros factores como la coordinación de diferentes segmentos corporales (Van Muijen, Joiris, Kemper y Van Ingen Schenau, 1991), ya que cuanto más rápido y preciso se lanza el balón, más difícil es poder interceptarlo para los defensas y porteros. A pesar de que las variables analizadas son importantes desde el punto de vista del rendimiento en balonmano, las investigaciones relacionadas con este objeto de conocimiento son escasas. Este vacío es más grande aún si se habla de la categoría femenina, sólo se han encontrado los trabajos de Granados et al. (2007; 2008).

El presente estudio se realizó con el objetivo de describir y comparar las características antropométricas, composición corporal, somatotipo y velocidad de lanzamiento de las jugadoras de balonmano de las categorías junior, juvenil y sénior de la selección española.

Material y método

Muestra

La muestra estuvo formada por 59 jugadoras de balonmano (sénior A: $n = 11$; sénior B: $n = 16$; júnior: $n = 14$; y juvenil: $n = 18$), componentes de los diferentes equipos nacionales de España durante la temporada 2008/2009, con una media de edad de $20,74 \pm 5,27$ años. Las jugadoras pertenecen a las categorías oficiales de la Real Federación Española de Balonmano categoría juvenil (16 a 18 años), junior (18 a 21 años) y sénior (más de 21 años). Se comparan cuatro selecciones, la juvenil, la junior, sénior A y sénior B.

Todas las jugadoras fueron informadas de las pruebas que se iban a realizar y firmaron el consentimiento informado para participar en este estudio. Previamente se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, de acuerdo con la declaración de Helsinki de 1964.

Instrumental

Para la medición del peso y la talla se usó una báscula con tallímetro (SECA, Alemania), con una precisión de ± 100 gr para el peso y con una precisión de ± 1 mm para la altura. Los pliegues cutáneos fueron medidos con un plicómetro (Holtain, UK) con una precisión de $\pm 0,2$ mm; los diámetros óseos se midieron con un paquímetro (Holtain, UK) con una precisión de ± 1 mm; para las longitudes un antropómetro (GPM, Suiza) de una precisión de $\pm 0,01$ mm. Las circunferencias fueron medidas con una cinta métrica inextensible (Holtain, UK).

Para evaluar la velocidad de lanzamiento del tren superior se utilizó un radar (StalkePro Inc., Plano), con una frecuencia de registro de 33 Hz y con una sensibilidad de $0,045 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. La fiabilidad del test ha sido estudiada previamente (Duaty, Kitar, Dubois y Potiron-Josse, 2005; Marques y González-Badillo, 2006).

Valoración Antropométrica

Las medidas antropométricas se obtuvieron siguiendo el protocolo establecido por la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*. Se registró el peso, la talla, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo y pierna), circunferencias (brazo relajado extendido, brazo contraído flexionado, superior del muslo y pantorrilla), longitudes (envergadura, longitud de la mano y ancho de la mano) y los diámetros (bicondíleo, biacromial, biepicondíleo y biestiloideo).

Para el estudio de la composición corporal se calculó el porcentaje graso a través del IMC, y el sumatorio de 4 pliegues (tríceps, subescapular, suprailíaco y abdominal). El porcentaje muscular se calculó a través de la fórmula de Lee et al. (2000). Para el somatotipo se siguió el método utilizado por Heath y Carter (1990).

Velocidad de Lanzamiento

Se realizó un calentamiento específico previo de 15 minutos, que consistió en 5 min de activación vegeta-

tiva, estiramientos activos y lanzamientos sub-máximos. Tras el calentamiento, se solicitó a las jugadoras que lanzaran a máxima velocidad y sin finta. La prueba consistió en cuatro situaciones diferentes de lanzamiento: 1) desde penalti (7 m); 2) parado desde golpe franco (9 m); 3) lanzamiento en apoyo desde 9 m con carrera previa; y 4) desde 9 m en suspensión con carrera previa. Cada lanzamiento se realizó con la intervención de la portera y sin la intervención de ella. De cada serie de lanzamientos se realizaron tres intentos, dejando un intervalo de tres minutos de descanso entre cada serie. Los lanzamientos se realizaron aleatoriamente. Se eligió el mejor de tres intentos. Todos los lanzamientos se realizaron con el balón reglamentario y se permitió el uso de resina. Después de cada lanzamiento se informaba de la velocidad alcanzada para aumentar la motivación de las jugadoras.

Análisis Estadístico

Se analizó la distribución de probabilidad de las distintas variables de estudio mediante el cálculo de estadísticos descriptivos básicos. Todos los datos son expresados en media y desviación típica (SD). Se realizaron tests de hipótesis que permitan decidir, con cierto nivel de confianza, si la distribución de las distintas variables se ajusta a alguna conocida. Estos tests fueron: prueba de Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) para la normalidad y la prueba de homogeneidad con Levene. Se realizó un análisis de la varianza multifactorial (ANOVA) para conocer las diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre las distintas categorías.

Resultados

Las características generales de las jugadoras de las selecciones juvenil, junior y absoluta de balonmano de los distintos equipos son presentadas en la Tabla 1. Se encontraron diferencias estadísticas entre los equipos sénior A y B con el grupo juvenil ($p \leq 0,001$) y el grupo junior ($p \leq 0,05$) en la variable "días de entrenamiento".

Tabla 1. Características antropométricas de los equipos nacionales estudiados ($\bar{x} \pm sd$).

	n	Altura (cm)	Peso (kg)	Envergadura (cm)	Edad (años)	Días Entrenamiento (horas)
Sénior A	11	174,10 \pm 6,01	68,55 \pm 7,88	174,17 \pm 6,11	28,07 \pm 4,41	5,09 \pm 0,30 ^{A,b}
Sénior B	16	176,55 \pm 7,93	73,13 \pm 7,77	164,39 \pm 43,99	22,09 \pm 3,33	5,00 \pm 0,00 ^{A,b}
Júnior	14	169,93 \pm 4,51	69,26 \pm 9,62	171,49 \pm 5,13	18,42 \pm 0,62	4,36 \pm 0,74
Juvenil	18	168,67 \pm 16,50	70,36 \pm 12,13	163,44 \pm 41,46	16,74 \pm 0,59	4,00 \pm 0,84

Legenda: (A) diferencias significativas con el grupo juvenil $p \leq 0,001$; (b) diferencias significativas con el grupo junior $p \leq 0,05$.

La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las variables IMC, sumatorio de cuatro pliegues y porcentaje muscular. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre el sénior A y el grupo junior en el sumatorio de 4 pliegues.

En las circunferencias (ver Tabla 3) no se han encontrado diferencias significativas entre los grupos de jugadoras de balonmano estudiados.

No se han encontrado diferencias estadísticas entre los grupos en los diámetros y longitudes estudiadas (Tabla 4).

El somatotipo (Tabla 5, Figura 1) de las categorías sénior (tanto A como B) y junior es el endo-mesomorfo, mientras que la selección juvenil presenta un somatotipo mesomorfo-endomorfo. La mesomorfia es el componente predominante para todos los grupos. Se han encontrado diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) entre el grupo sénior A y el juvenil en el componente endomorfo.

En los lanzamientos sin portera (Tabla 6) se observan diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre la categoría sénior A y juvenil en el lanzamiento parado desde el golpe franco. En el lanzamien-

to en apoyo desde 9 metros con carrera previa se han encontrado diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) entre el grupo sénior A y junior. En los lanzamientos realizados con portera (Tabla 7) se encuentran diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en el lanzamiento desde penalti entre el grupo sénior A y junior.

Discusión

El principal objetivo de este estudio fue el de comparar diferentes variables antropométricas y de rendimiento en las diferentes categorías de la selección española femenina con el fin de establecer qué parámetros son los que evolucionan de forma predominante junto con el incremento del rendimiento.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables que caracterizan a la muestra (peso, altura y envergadura) así como en las circunferencias, en los diámetros y en las longitudes, lo que indica que las características antropométricas (somáticas) de las jugadoras jóvenes coinciden con las de las jugadoras absolutas del mismo deporte. Los valores de altura del grupo de las jugadoras sénior tanto del equipo A como la B se encuentran próximos a los resultados del estudio de Granados et al. (2007) y del estudio de Hlatky y Holdhaus (1993) (~175,4 cm). La talla del equipo nacional juvenil (168,7cm) es superior a la del estudio de Sánchez et al. (2007) realizado en la selección juvenil de Extremadura (162 cm) y con el estudio de Vila, Fernández y Rodríguez (2007) realizado en la selección juvenil gallega (166 cm). De estos resultados se puede extraer que según se incrementa el nivel de las deportistas, la talla es mayor, hecho que

Tabla 2. Porcentajes de grasa y muscular de los equipos nacionales estudiados ($\bar{x} \pm sd$).

	n	IMC (Kg·m ⁻²)	Σ 4 pliegues (mm)	Muscular Lee (%)
Sénior A	11	22,58 \pm 1,88	69,96 \pm 14,78 ^a	37,58 \pm 2,27
Sénior B	16	23,45 \pm 1,92	83,68 \pm 14,21	36,44 \pm 2,27
Júnior	14	23,95 \pm 2,88	88,88 \pm 18,15	35,76 \pm 2,97
Juvenil	18	25,73 \pm 9,67	85,15 \pm 16,62	35,06 \pm 3,94

Leyenda: (IMC) Índice de Masa Corporal; (Σ): sumatorio; (a) diferencias significativas con el grupo junior $p \leq 0,05$.

Tabla 3. Circunferencias antropométricas de los equipos nacionales estudiados ($\bar{x} \pm sd$).

	n	Br. Relajado (cm)	Br. Contraído (cm)	Superior Muslo (cm)	Pantorrilla (cm)
Sénior A	11	28,32 \pm 2,77	30,10 \pm 2,56	61,93 \pm 4,32	36,76 \pm 2,09
Sénior B	16	29,60 \pm 1,93	31,12 \pm 1,88	61,90 \pm 3,63	37,05 \pm 1,99
Júnior	14	28,46 \pm 2,71	29,81 \pm 2,44	63,80 \pm 5,57	37,41 \pm 2,95
Juvenil	18	28,96 \pm 3,25	29,43 \pm 2,48	62,49 \pm 5,50	36,89 \pm 3,24

Leyenda: (Br.): Brazo

Tabla 4. Diámetros y longitudes de los equipos nacionales estudiados ($\bar{x} \pm sd$).

	n	Bicondíleo (cm)	Biacromial (cm)	Biepicondíleo (cm)	Biestiloideo (cm)	Ancho Mano (cm)	Longitud Mano (cm)
Sénior A	11	9,84 \pm 0,56	37,19 \pm 1,45	6,48 \pm 0,61	5,44 \pm 0,40	19,46 \pm 1,80	18,24 \pm 1,36
Sénior B	16	9,87 \pm 0,52	35,51 \pm 6,92	6,62 \pm 0,40	5,27 \pm 0,23	20,51 \pm 1,02	18,03 \pm 1,31
Júnior	14	9,59 \pm 0,57	37,32 \pm 1,74	6,76 \pm 0,63	5,07 \pm 0,16	19,71 \pm 0,97	17,79 \pm 1,03
Juvenil	18	9,92 \pm 0,70	36,44 \pm 1,98	6,39 \pm 0,45	5,94 \pm 2,81	19,95 \pm 2,18	18,24 \pm 2,09

se debe tener en cuenta a la hora de seleccionar a dos deportistas de un mismo nivel.

El peso de los equipos nacionales sénior A y B, se encuentran próximos a los valores expresados por Granados et al. (2007), Manchado, Hoffmann, Valdivielso y Platen (2007) y Hlatky et al. (1993). Los resultados del peso obtenidos por Sánchez et al. (2007) y Vila et al. (2007) ($56,6 \pm 5,3$ kg y $64,8 \pm 10,4$ kg respectivamente) en jugadoras de categoría juvenil son inferiores a los resultados del presente estudio ($70,4 \pm 12,1$ kg).

Respecto a la variable “días de entrenamiento” se han encontrado diferencias estadísticas entre los equipos de la categoría sénior respecto a las otras dos categorías (junior y juvenil). Este resultado es esperado ya que el nivel de rendimiento está estrechamente relacionado con el volumen de entrenamiento realizado (Díaz, Morales y Calvo, 2008). Hay que resaltar que todas las jugadoras de la categoría senior son profesionales, por lo que su dedicación principal va a ser la de entrenar.

Con respecto al sumatorio de cuatro pliegues y el porcentaje de grasa se encontraron diferencias esta-

dísticas entre el equipo nacional sénior A con las jugadoras del equipo nacional junior. Las sénior presentaron los valores más bajos de porcentaje grasa y los mayores resultados de porcentaje muscular. El IMC de todos los equipos analizados se encuentra dentro de los parámetros normales según la SEEDO (Sociedad Española para el Estudio de Obesidad). Señalar que la utilidad del IMC es limitada en población de deportistas (Mosnma y Malina, 2005; Malina, Bouchard y Bar-Or, 2004). Los valores de IMC de los equipos sénior A y B presentan valores superiores a los del estudio de Granados et al. (2007) para las jugadoras del grupo

Tabla 5. Somatotipo de los equipos nacionales estudiados ($\bar{x} \pm sd$).

	n	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
Sénior A	11	3,35 ± 0,71a	4,31 ± 1,14	2,62 ± 0,84
Sénior B	16	3,78 ± 0,75	4,30 ± 0,78	2,39 ± 1,02
Júnior	14	4,24 ± 0,98	4,89 ± 1,36	1,91 ± 1,02
Juvenil	18	4,50 ± 1,53	4,80 ± 2,40	2,14 ± 1,09

Legenda: (a) diferencias significativas con el grupo juvenil $p \leq 0,05$.

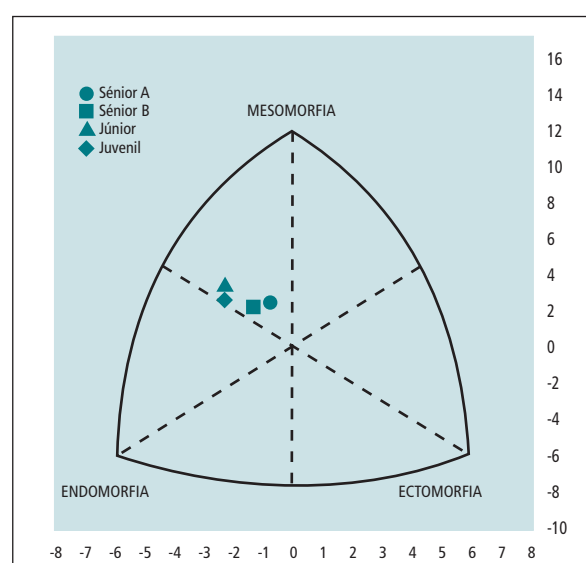


Figura 1. Somatotipo de los distintos equipos nacionales.

Tabla 6. Lanzamientos de los equipos nacionales estudiados sin la actuación de la portera ($\bar{x} \pm sd$).

	n	Lanzamiento desde penalti (m·s ⁻¹)	Lanzamiento parado desde golpe franco (m·s ⁻¹)	Lanzamiento en apoyo desde 9 m con carrera previa (m·s ⁻¹)	Lanzamiento desde 9 m en suspensión con carrera previa (m·s ⁻¹)
Sénior A	10	21,53 ± 1,63	22,00 ± 1,52a	23,25 ± 1,55b	22,83 ± 1,3
Sénior B	15	20,70 ± 2,05	20,92 ± 2,05	23,05 ± 2,1	22,54 ± 1,98
Júnior	14	20,20 ± 0,93	20,59 ± 1,07	21,33 ± 1,17	21,77 ± 1,36
Juvenil	15	19,81 ± 1,43	20,17 ± 1,24	21,70 ± 1,44	22,07 ± 1,34

Legenda: (a) diferencias significativas con el grupo juvenil $p \leq 0,05$; (b) diferencias significativas con el grupo junior $p \leq 0,05$.

Tabla 7. Lanzamientos de los equipos nacionales estudiados con la actuación de la portera ($\bar{x} \pm sd$).

	n	Lanzamiento desde penalti (m·s ⁻¹)	Lanzamiento parado desde golpe franco (m·s ⁻¹)	Lanzamiento en apoyo desde 9 m con carrera previa (m·s ⁻¹)	Lanzamiento desde 9 m en suspensión con carrera previa (m·s ⁻¹)
Sénior A	10	21,39 ± 1,61 ^a	21,44 ± 1,60	22,58 ± 1,72	22,14 ± 1,49
Sénior B	15	20,04 ± 2,04	20,61 ± 1,87	21,92 ± 1,97	19,81 ± 6,04
Junior	14	19,36 ± 0,92	19,74 ± 1,24	19,09 ± 5,03	21,01 ± 1,09
Juvenil	15	20,02 ± 1,63	19,92 ± 1,82	22,15 ± 1,55	22,11 ± 1,52

Legenda: (a) diferencias significativas con el grupo junior $p \leq 0,05$.

de élite y similar para el grupo de jugadoras amateur (20,5% y 23,3%, respectivamente).

Referente a las longitudes de la mano, no se han encontrado diferencias significativas entre las categorías analizadas. Remarcar, además, que no se han encontrado estudios para poder realizar una comparación de los valores obtenidos. Sin embargo, sí que hay estudios (García, Cañadas y Parejo, 2007; Visnapuu y Jurimae, 2007) que han indicado la importancia de la longitud de los dedos y de la mano en este deporte, ya que pueden ser indicadores de precisión del lanzamiento. Más estudios se deben realizar sobre esta variable con el fin de determinar la importancia o no de la longitud de la mano en el balonmano de élite.

En el somatotipo de las jugadoras se han encontrado diferencias significativas entre el sénior A y el juvenil para la endomorfia. Estos resultados pueden estar condicionados porque la categoría juvenil comprende las edades de los 16 a 18 años, los cuales constituyen un momento muy favorable para el aumento de la masa grasa para las mujeres (Malina y Bouchard, 1991). El componente mesomórfico fue el predominante en todos los equipos nacionales. Estos resultados están en consonancia con los requisitos del balonmano, deporte en el que la robustez músculo-esquelética es importante. La ectomorfia mostró los valores más bajos en todas las categorías. Estos resultados concuerdan con otros estudios realizados en jugadores y jugadoras de balonmano (Marques y González-Badillo, 2006; Carter y Health, 1990; Bayios y Bergeles, 2006; Vila, 2002; Fernández, Rodríguez, Vázquez, Vila y López, 2000; Fernández y Alvero, 2006).

Todos los equipos nacionales presentan un somatotipo endo-mesomórfico, excepto la selección juvenil, que presenta un somatotipo mesomorfo-endomórfico. Este resultado del equipo juvenil coincide con la muestra de jugadoras de balonmano del estudio llevado por Bayios, Bergeles, Apostolidis, Noutsos y Koskolou (2006) en el que se analizó a 518 jugadoras de distintos deportes, siendo uno de ellos el balonmano. En cambio, los somatotipos encontrados en las jugadoras estudiadas no se relaciona con el somatotipo de las jugadoras de élite asiáticas del estudio llevado realizado por Deng, Lin, Xia y Cheng (1990). Probablemente este hecho se deba a las diferencias antropométricas existentes entre la raza caucásica y la oriental.

Las mayores velocidades alcanzadas por todas las jugadoras fueron en los lanzamientos sin la presencia de la portera a excepción de la categoría juvenil. Los

lanzamientos sin portera desde nueve metros con tres pasos y en suspensión son los que se registraron con las velocidades más altas. El equipo sénior A fue el que alcanzó las mayores velocidades (23,25 y 22,83 m·s⁻¹, respectivamente) en estos lanzamientos. Se han encontrado diferencias estadísticas con el equipo junior en varios lanzamientos con las selecciones sénior A, sénior B y juvenil. Y entre la selección sénior A con la selección juvenil para el lanzamiento desde penalti con portera. Lo que indica que existen diferencias entre el equipo sénior A con respecto a equipos de categorías inferiores. No se disponen de estudios con los que poder confrontar estos resultados.

La velocidad media alcanzada en los lanzamientos de penaltis con portera y sin ella para todas las categorías es superior al resultado de velocidad media del estudio de Granados et al. (2007) en jugadoras profesionales de balonmano (19,5 m·s⁻¹). No obstante, existen importantes diferencias en ambos estudios relacionadas con el material y la metodología empleada, por lo que la comparación de los resultados y su interpretación debe tener en cuenta esta limitación.

Conclusiones

Las características antropométricas y la composición corporal no presentan diferencias estadísticas entre las diferentes categorías estudiadas. El componente mesomórfico fue el predominante en los diferentes equipos nacionales. El equipo juvenil presenta un somatotipo mesomorfo-endomórfico, mientras que los equipos sénior y junior, presentan un somatotipo endo-mesomórfico. Con respecto a la velocidad de los lanzamientos, el equipo nacional sénior A realiza los lanzamientos a mayor velocidad que los demás equipos nacionales de España.

Agradecimientos

Este trabajo se ha podido llevar a cabo gracias a la colaboración desinteresada de todas las jugadoras y entrenadoras de las distintas selecciones nacionales. Y en especial, a la Real Federación Española de Balonmano por su colaboración. A la Universidad Católica San Antonio de Murcia por su financiación, ya que los datos del trabajo son parte del trabajo financiado PMAFI- PI-01-1C 08.

BIBLIOGRAFÍA

- Bayios, I. A., Bergeles, N. K., Apostolidis, N. G., Noutsos, K. S. y Koskolou, M. D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(2), 271-280.
- Carter, J. y Heath, B. (1990). *Somatotyping: development and applications* (Vol. 1). New York: Cambridge University Press.
- Deng P.L., Z.H.R.Lin, H.Q.Xia, y Y.H.Cheng (1990). A study of somatotypes of Chinese elite handball players. *Journal China Sports Science Society*, 10(2), 48-53
- Díaz, A., Morales, V. y Calvo, J.A. (2008). Acercamiento a la detección de talentos deportivos. *Educación Física y Deportes (revista digital)*, nº 121. Recuperado el 4 de Julio de 2010, de <http://www.efdeportes.com/efd121/deteccion-de-talentos-deportivos.htm>
- Durand-Bush, N. y Salmela, J. (2001). The development of talent in sport. In *Handbook of Sport Psychology*, 2nd edn. (edited by R.N. Singer, H.A. Hausenblas and C.M. Janelle), pp. 269-289. New York: Wiley.
- Fernández, F. J., Rodríguez, F., Vázquez, R., Vila, H. y López, P. (2001). Multidimensional evaluation of young handball players: discriminant analysis applied to talent selection. En J. Mester, G. King, H. Strüder, E. Tsolakidis, A. Osterburg (eds.), *Book of abstracts del 6^o Annual Congress of the European College of Sport Science & 15th Congress of the German Society of Sport Science*, p. 1290. Cologne: ECSS, Sport und Buch Strauss.
- Fernández, S. y Alvero, J. R. (2006). La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatipo. *Archivos de Medicina del Deporte*, 23(111), 17-35.
- Fernández, J. J., Vila, M. H. y Rodríguez, F. A. (2004). Modelo de estudio de la estructura condicional a través de un análisis multivariante enfocado a la detección de talentos en jugadores de balonmano. *Motricidad: Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 12, 169-185.
- Fisher, R.J. y Borms, J. (1990). *The Search for Sporting Excellence*. Schorndorf: Verlag Karl Hofman.
- Fleck, S. J., Smith, S., Craib, M., Denaham, T., Snow, R.E. y Mitchell, M.L. (1992). Upper extremity isokinetic torque and throwing velocity in team handball. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6(2), 120-124.
- García, J., Cañadas, M. y Parejo, I. (2007). Una revisión sobre la detección y selección del talento en balonmano. *Revista Digital Deportiva*, 3(3), 39-46.
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibáñez, J. y Izquierdo, M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *International Journal Sports Medicine*, 26(3), 225-232.
- Gorostiaga, E.M., Ibáñez, J., Ruesta, M.T., Granados, C. y Izquierdo, M. (2009). Diferencias en la condición física y en el lanzamiento entre jugadores de balonmano de elite y amateur. *Revista de Ciencias del Deporte*, 5(2), 57-64.
- Granados, C., Izquierdo, M., Ibáñez, J., Bonnabau, H. y Gorostiaga, E.M. (2007). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *International Journal Sports Medicine*, 28(10), 860-867.
- Granados, C., Izquierdo, M., Ibáñez, J., Ruesta, M. y Gorostiaga, E. M. (2008). Effects of an entire season on physical fitness in elite female handball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(2), 351-361.
- Hasan, A. A., Reilly, T., Cable, N. T. y Ramadan, J. (2007). Anthropometric profiles of elite Asian female handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(2), 197-202.
- Hlatky, S. y Holdhaus, H. (1993). Somatic characteristic of top class European women handball players. 1st Proceeding of Congress on Sports Medicine and Handball.
- Jacobs, I., Westlin, N., Rasmusson, M. y Houghton, B. (1982). Muscle glycogen and diet in elite soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 48(3), 297-302.
- Malina, R. M. y Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation and physical activity*. Illinois.
- Malina, R. M., Bouchard, C. y Bar Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity* (2nd ed.). Human Kinetics.
- Manchado, C., Hoffmann, E., Valdivieso, F. y Platen, P. (2007). Beanspruchungsprofil im Frauenhandball- Belastungsdauer und Herzfrequenzverhalten bei Spielen der Nationalmannschaft. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, 58(10), 368-373.
- Marques, M. y González-Badillo, J.J. (2006). In-season resistance training and detraining in professional team handball players. *The Journal of Strength and Conditioning*, 20(3), 563-571.
- Marques, M. C., Van den Tilaar, R., Vescovi, J. D. y Gonzalez-Badillo, J. J. (2007). Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench press in elite handball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(4), 414-422.
- Monsma, D. V. y Malina, R. M. (2005). Anthropometry and somatotype of competitive female figure skaters 11-22 years. Variation by competitive level and discipline. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(4), 491-500
- Pearson, D. T., Naughton, G.A. y Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 277-87.
- Regnier, G., Salmela, J. y Russell, S.J. (1993) Talent detection and development in sport. In RN Singer, M Murphey and LK Tennant (editors): *Handbook of Research on Sport Psychology*. New York: Macmillan, pp. 290-313.
- Reilly, T., Bangsbo, J. y Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.
- Sánchez, A. D., Saavedra, J. M., Feu, S., Domínguez, A. M., De la Cruz, E., García, A. y Escalante, Y. (2007). Valoración de la condición física general de las selecciones extremeñas de balonmano en categorías de formación. *Revista Digital Deportiva*, 3(1), 9-20.
- Skoufas, D., Kotzamanidis, C., Hatzikotoylas, K., Bebetso, G. y Patikas, E. (2003). The relationship between the anthropometric variables and throwing performance in handball. *Journal of Human Movement Science*, 45, 469-484.
- Srroj, V., Marinovic, M. y Rogulj, N. (2002). Position specific morphological characteristics of top-level male handball players. *Coll Antropol*, 26(1), 219-227.
- Van den Tilaar, R. (2004). Effect of different training programs on the velocity of overarm throwing: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18 (2), 388-396.
- Van Muijen, A., Joris, H., Kemper, H. y Van Ingen Schenau, G. (1991). Throwing practice with different ball weights: effects on throwing velocity and muscle strength in female handball players. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 2, 103-113.
- Vila, M.ª H. (2002). Estructura condicional en las preseleccionadas gallegas de diferentes categorías de formación en balonmano. Tesis doctoral. Universidade da Coruña.
- Vila, H., Fernández, J.J. y Rodríguez, F. A. (2007). Evolución de la condición física en jugadoras de balonmano en las categorías infantil, cadete y juvenil. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 87, 99-106.
- Vilkas, A., Tubelis, L. y Dadelene, R. (2005). A comparative analysis of Young female basketball and handball players level of physical development, physical abilities and cardiovascular system parameters. *Acta Academiae Olympicae Estoniae*, 13(2), 67-80.
- Visnapuu, M. y Jurimae, T. (2007). Handgrip strength and hand dimensions in young handball and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 923-929.
- Wallace, M.B. y Cardinale, M. (1997). Conditioning for team handball. *Strength and Conditioning*, 19(6), 7-12
- Zapartidis, I., Toganidis, T., Vareltsis, I., Christodoulidis, T., Kororos, P. y Skoufas, D. (2009). Profile of young female handball players by playing position. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 3(2), 53-60.