

## CARACTERÍSTICAS CINEANTROPOMÉTRICAS Y LA FUERZA EN JUGADORES JUVENILES DE BALONMANO POR PUESTOS ESPECÍFICOS

### ANTHROPOMETRIC AND STRENGTH CHARACTERISTICS IN YOUNG HANDBALL PLAYERS BY PLAYING POSITIONS

#### RESUMEN

El principal objetivo de este estudio fue determinar la composición corporal y las diferentes características físicas por puestos específicos ofensivos (central, lateral, extremo, pivote y portero). Se valoraron a 45 jugadores de balonmano masculino de la Región de Murcia, correspondiente a la categoría juvenil, con edades comprendidas entre los 16 y 18 años. El segundo objetivo de este trabajo consistió en establecer diferencias entre los jugadores valorados por puestos específicos ofensivos referentes a parámetros antropométricos y de fuerza. Este estudio tiene carácter descriptivo y transversal. Fue realizado durante la temporada 2006/2007. Los resultados presentan diferencias significativas en las diferentes variables cineantropométricas estudiadas; principalmente entre los puestos específicos del extremo con el pivote y con el portero, para las variables de peso, Índice de masa corporal (IMC) y endomorfia. También se han encontrado diferencias significativas entre el puesto de portero con el de lateral, central y extremo para el sumatorio de seis pliegues. En ninguna variable se han encontrado diferencias entre jugadores de la primera línea ofensiva (laterales y centrales). El somatotipo ha sido, endo-mesomórfico para los laterales, centrales y porteros; mesomórfico-endomórfico para los pivotes y mesomórfico equilibrado para los extremos. La mesomorfia ha sido la característica predominante en todos los puestos. En la valoración de las capacidades físicas no se han encontrado diferencias estadísticas en ninguna de las variables estudiadas, pero los mejores resultados han sido para los laterales, pivotes y porteros. Las características antropométricas son más importantes que las características condicionales para la elección del puesto específico de un jugador.

**Palabras clave:** Jóvenes. Somatotipo. Porcentaje grasa. Velocidad de lanzamiento. Capacidad de aceleración.

#### SUMMARY

The aim of this study was to determine the corporal composition and the different physical and conditional characteristics for playing positions (wing back court players, central back court players, wing players, pivot and goalkeepers). We analyzed 45 masculine handball players in the Murcia's Region, corresponding to the juvenile category. With ages understood among the 16 and 18 years. The second objective of this work was to establish the differences in anthropometric and strength parameters between the players that were evaluated by specific offensive positions. This study has descriptive and transversal character. This study was developed during the 2006/2007 sport periode. The results show significative differences in the anthropometric parameters studied; principally between the specific wing position with goalkeepers, and with pivot players for the variables weight, Body mass index (IMC) and endomorphy. Also they were significant differences between the specific goalkeepers position with wing back court players, central back court players and wing players for the sumatorio of six skinfolds. The first line of offensive game (wing back court players and central back court players) have not found significant differences between players. The somatotype has been, endo-mesomorphy for the wing back court players, central back court players and goalkeepers; Mesomorphy-endomorphy for the pivots and mesomorphy-balanced for the wing players. The mesomorphy has been dominant characteristic for playing positions. We have not found statistical differences in the conditional evaluation. The better results have been for the wing back court players, pivots and goalkeepers. The anthropometric characteristics have been more important than the conditional characteristics for the election of playing positions.

**Key words:** Young. Somatotype. Body fat percentage. Throwing velocity. Sprint performance.

M. Helena Vila Suárez

Carmen Ferragut

Pedro E. Alcaraz

Nuria Rodríguez Suárez

Manolo Cruz Martínez

Ucam Murcia

#### CORRESPONDENCIA:

M. Helena Vila Suárez  
Ucam Murcia, Departamento de Cafyd, Campus los Jerónimos s/n. 30107 Guadalupe, Murcia.  
E-mail: evila@pdi.ucam.edu

**Aceptado:** 02.01.2008 / Original n.º 538

## INTRODUCCIÓN

El interés, cada vez mayor, por la mejora del rendimiento en los deportes ha llevado a la realización de numerosos trabajos que se centran en el estudio de la evolución del juego, por ello, se analizan y se controlan factores que influyen en el entrenamiento y se crean unas bases que determinen el potencial del jugador para llegar al máximo rendimiento en su actividad específica. El deporte actual necesita un desarrollo científico paralelo, que proporcione una base sólida de análisis, control y valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje y, más tarde, del entrenamiento<sup>1-7</sup>.

La composición corporal en los atletas, especialmente entre los deportistas de elite ha despertado desde antiguo gran interés en la comunidad científica. Buena prueba de ello son la gran cantidad de artículos que se han publicado describiendo el perfil antropométrico de poblaciones de diferentes deportes<sup>8-12</sup>. Las características antropométricas son parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo<sup>13</sup>. Es por ello que los factores antropométricos constituyen uno de los parámetros que orientan la identificación de talentos en diversas modalidades deportivas tanto psicomotrices como sociomotrices<sup>14-17</sup>. Los estudios realizados desde los Juegos Olímpicos de 1928 han mostrado la correlación entre la modalidad deportiva que práctica el individuo y el papel de la constitución física como factor más de aptitud deportiva, existiendo en algunas modalidades un claro prototipo físico exigido para alcanzar en un futuro a medio y largo plazo un óptimo rendimiento en el alto nivel deportivo<sup>18</sup>.

A través de los diferentes estudios, se ha tratado de definir un perfil ideal en cada deporte y gracias a ellos hoy es indudable que determinadas características físicas están ligadas al máximo rendimiento deportivo. El rendimiento óptimo requerirá por tanto, de unas ciertas características físicas que variarán en función del deporte e incluso en función de la categoría en la que se compete; de hecho parece ser que el prototipo

ideal atlético propuesto hace casi un siglo, está siendo reemplazado por uno totalmente diferente, caracterizado por una alta especialización<sup>19</sup>. De hecho, se baraja la hipótesis de que cada deporte e incluso dentro del mismo deporte, la posición que ocupa el atleta, requiere de unos atributos físicos y fisiológicos determinados, que le permitirán obtener un alto rendimiento deportivo.

En balonmano, deporte colectivo y de contacto, se realizan esfuerzos de máxima intensidad y corta duración, en los que los jugadores tienen que correr, saltar y lanzar el balón con momentos de reposo o baja intensidad. Además, los jugadores realizan acciones contra sus adversarios como bloqueos, golpes, contactos y empujes<sup>20</sup>. Estudios recientes<sup>21</sup> han demostrado las principales diferencias entre la elite mundial de este deporte con los que compiten en ligas de menor nivel deportivo. Se ha destacado la importancia de la fuerza máxima y potencia de las extremidades superiores e inferiores. Concluyendo que uno de los factores básicos determinantes de la velocidad de lanzamiento es la fuerza y potencia muscular tanto de miembro superior como de miembro inferior. De hecho, se ha estudiado que para incrementar la potencia cuando se posee una técnica estable, es necesario poseer altos niveles tanto de fuerza aplicada como de velocidad en la contracción muscular<sup>21-26</sup>.

Se ha demostrado que los valores de cineantropometría, la fuerza máxima y la potencia muscular son variables determinantes con el fin de demostrar dónde están las diferencias físicas entre las diferentes poblaciones<sup>21</sup>. Sin embargo, poco se conoce sobre los factores claves en jugadores de balonmano de categorías de formación.

Por lo tanto, este trabajo pretende cumplir, principalmente, dos objetivos, en primer lugar determinar la composición corporal y las diferentes características físicas de los jugadores de balonmano que militan en categoría juvenil masculina de la Región de Murcia; y en segundo lugar, establecer las diferencias entre los diferentes puestos específicos ofensivos.

VARIABLES	Instrumentos de medida
Dimensiones corporales: peso, estatura, envergadura, medida transversal de la mano	Técnicas de medida recomendadas por la ISAK (Ross y Marfell-Jones, 1995) y seguidas por Frago y Vieira (2000) y Vieira y Frago (2006).
Pliegues cutáneos	Idem anterior.
Sumatorio de tejido adiposo subcutáneo	Sumatorio de cuatro pliegues (Council of Europe, 1988) = bíceps + tríceps + subescapular + suprailíaco. Sumatorio de seis pliegues (Carter, 1982) = tricípital + subescapular + suprailíaco + abdominal + muslo anterior + medial pierna.
Porcentaje grasa estimado	Faulkner: $\% \text{grasa estimado} = (\sum 4 \text{ PC}) \times 0,153 + 5,783$ Yuhasz: $\% \text{grasa estimado (hombres)} = 2,585 + (\sum 6 \text{ PC} \times 0,1051)$ $\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{talla(m)}^2$
Somatotipo	Valoración de los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico (Heath y Carter, 1975).

**TABLA 1.**  
Las variables estudiadas y los instrumentos de medida utilizados para la Valoración Cineantropométrica (VC)

## METODOLOGÍA

### Material y método

En este estudio participaron 45 jugadores de balonmano, que compiten en categoría juvenil en la Región de Murcia, con edades comprendidas entre los 16 y 18 años. Todos los deportistas y cuerpo técnico fueron informados de las pruebas que se van a realizar, así como de los posibles riesgos y beneficios de las mismas.

Los datos se estructuran por puestos específicos ofensivos, siendo éstos: central, laterales, extremos, pivote y portero.

A continuación se explicarán brevemente cada una de las valoraciones realizadas:

### Valoración cineantropométrica (VC)

Se analizaron aquellas dimensiones corporales consideradas como importantes para el rendimiento deportivo en general y para el rendimiento en balonmano en particular (Tabla 1), por las diferentes fuentes bibliográficas consultadas<sup>6-8, 14,27-35</sup>.

Para el somatotipo se siguió el método antropométrico utilizado por Heath y Carter<sup>36</sup>. Se calcu-

laron también el somatotipo medio (SDM) y el índice de dispersión del somatotipo (SDI).

### Variables e instrumentos de medida

En la realización de este estudio se han seguido las normas y técnicas de medida recomendadas por el International Working Group of Kinanthropometry<sup>37</sup> y los criterios de la ISAK, adoptadas por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC), es decir la masa corporal, la talla, envergadura, los pliegues cutáneos y la longitud transversal de la mano. El pliegue tricípital: Situado en el punto medio acromio-radial, en la parte posterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo. El pliegue subescapular: Situado en el ángulo inferior de la escápula en dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal. El pliegue bicípital: Situado en el punto medio acromio – radial, en la parte anterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo. El pliegue supraespinal o suprailíaco anterior: Localizado en la intersección formada por la línea del borde superior del ilion y una línea imaginaria que va desde la espina iliaca antero-superior derecha hasta el borde axilar anterior. Se sigue la línea natural del pliegue medialmente hacia abajo formando un ángulo de alrededor de 45° con la

horizontal. En adultos, este punto suele encontrarse a unos 5-7 cm. por encima de la espina iliaca antero-superior. El Pliegue abdominal: Situado lateralmente a la derecha, junto a la cicatriz umbilical en su punto medio. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo. El Pliegue anterior del muslo: Situado en el punto medio de la línea que une el pliegue inguinal y borde proximal de la rótula, en la cara anterior del muslo. El pliegue es longitudinal y corre a lo largo del eje mayor del fémur. Para esta medida el sujeto se colocará sentado, apoyando los pies en el suelo y formando sus rodillas un ángulo de 90°. El Pliegue medial de la pierna: Localizado a nivel de la máxima circunferencia de la pierna, en su cara medial. Es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna. Para esta medida, el sujeto estará con la pierna flexionada y con la rodilla en ángulo recto y el pie colocado sobre un banco.

Los pliegues cutáneos se determinaron por triplicado mediante un plicómetro Holtain®. Se eligió como valor representativo de cada pliegue el valor medio de las tres mediciones. Aquellas medidas que se apartaron 2 ó más desviaciones estándar de la media fueron descartadas y nuevamente repetidas. Las lecturas del grosor de los pliegues se efectuaron hacia el 4º segundo de la aplicación del plicómetro, para reducir la variabilidad asociada a diferencias de comprensibilidad cutánea<sup>38</sup>.

La masa corporal se midió mediante una báscula de 50 gramos de precisión, calibrada a 50.0, 70.0 o 90 Kg, mediante masas patrón de la clase M1.

Las longitudes se determinaron con un paquímetro Holtain de 1mm de precisión (Holtain Ltd. Reino Unido).

## Valoración de las capacidades físicas (VCF)

Para las pruebas de valoración de las capacidades físicas se utilizaron las variables más importantes relacionadas con el rendimiento<sup>6,7,21,35</sup> (Tabla 2).

### Variables e instrumentos de medida

Para la realización de las pruebas condicionales fue necesario un material específico para cada una las valoraciones. La disposición fue en forma de circuito.

- Dinamometría manual: Un dinamómetro manual con empuñadura adaptable (T.K.K. 5401, Japón). En la que cada jugador realiza tres intentos y se utiliza la media de los tres. Los valores se expresaron en Newtons.
- Velocidad máxima: Test de velocidad con células fotoeléctricas (BioMedic, España)<sup>26</sup>. Se realizó en la pista de balonmano, previo calentamiento estandarizado. Los sujetos realizaron un protocolo de series de carreras de velocidad que consistió en tres series de 30 m. a máxima velocidad. Se tomó el mejor valor para el análisis. La posición inicial fue la misma para todos los sujetos. El registro se realizó utilizando células fotoeléctricas elevadas del suelo y colocadas a una distancia de 30 m. Los valores se expresaron en m/s.
- Velocidad de lanzamiento de balón: La fuerza específica del tren superior se evaluó mediante un radar (StalkerPro Inc., Plano), con una frecuencia de registro de 100 Hz y con sensibilidad de 0,045 m•s<sup>-1</sup>, colocado tras la portería. Se realizaron tres protocolos dife-

**TABLA 2.**  
Variables e instrumentos de medida de la Valoración de las Capacidades Físicas (VCF)

Variables	Instrumentos de medida
Fuerza isométrica máxima agarre	Presión manual (HGR) Prueba: Dinamometría manual
Velocidad de lanzamiento tren superior	Lanzamiento del balón de balonmano oficial Prueba: lanzamiento con radar
Velocidad máxima	Carrera de velocidad Prueba: sprint 30 m con células fotoeléctricas

rentes, uno a través de un lanzamiento desde la línea de golpe franco (9 m) en el que el sujeto estaba quieto y en posición perpendicular a la portería; el segundo se realizó con tres pasos previos desde la misma distancia y posición y el tercero con carrera previa y en suspensión. Se efectuaron tres lanzamientos de cada protocolo. Los valores se expresaron en Km/h.

### Instalaciones

Para ambas valoraciones (VC y VCF) se utilizaron las instalaciones de los correspondientes equipos a valorar.

### Análisis estadístico

Los datos se almacenaron en una base de datos creada a tal efecto y posteriormente tratados mediante un programa estadístico comercial (SPSS para Windows, versión 15.0). Se analizó la distribución de probabilidad de las distintas variables de estudio mediante el cálculo de estadísticos descriptivos básicos (media, desviación típica),

y la realización de tests de hipótesis (prueba de Kolgomorov-Smirnov y Lilliefors) y prueba de homogeneidad de Levene. También se realizó un análisis de la varianza multifactorial (ANOVA). Se consideraron significativas aquellas diferencias o resultados estadísticos cuya probabilidad de ser debida al azar fue inferior o igual al 5% ( $p < 0.05$ ).

### RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados por puestos específicos correspondientes a la valoración cineantropométrica (VC) (Tabla 3).

Los somatotipos por puestos son:

Endo-mesomórfico para los laterales, centrales y porteros; mesofórfico-endomórfico para los pivotes y mesomórfico equilibrado para los extremos.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de la valoración de las capacidades físicas (VCF).

Variable	Lateral (n=15)	Central (n=5)	Pivote (n=7)	Extremo (n=8)	Portero (n=7)
<b>Caracterización de la muestra</b>					
Talla (cm)	178.18 ± 5.90	171.52 ± 6.41	179.47 ± 3.24	175.15 ± 6.17	176.65 ± 5.76
Peso (kg)	77.52 ± 8.45	72.32 ± 11.87	87.78 ± 8.14 <sup>c</sup>	67.43 ± 8.45	86.31 ± 16.64 <sup>c</sup>
Envergadura (cm)	180.03 ± 6.50	174.44 ± 8.14	181.42 ± 1.04	177.26 ± 6.84	175.27 ± 3.20
Mano Transv. (cm)	24.31 ± 1.27	22.80 ± 1.39	25.55 ± 1.31 <sup>b</sup>	23.76 ± 1.16	24.27 ± 1.36
<b>Porcentaje grasa y sumatorio de pliegues</b>					
Yuhasz	13.98 ± 10.55	13.08 ± 5.24	28.72 ± 23.41	13.48 ± 6.78	18.23 ± 2.17
Faulkner	18.85 ± 20.54	14.40 ± 5.14	20.82 ± 5.86	21.32 ± 24.66	22.24 ± 2.19
4 pliegues (mm)	45.65 ± 20.79	44.21 ± 22.00	52.90 ± 32.81	56.28 ± 42.83	86.85 ± 13.84 <sup>a</sup>
6 pliegues (mm)	83.89 ± 39.21 <sup>e</sup>	63.74 ± 56.55 <sup>e</sup>	101.32 ± 58.26	75.11 ± 34.12 <sup>c</sup>	148.94 ± 20.65
IMC	24.20 ± 2.16	24.52 ± 3.26	27.28 ± 2.74 <sup>c</sup>	22.03 ± 3.03	27.48 ± 4.00 <sup>c</sup>
<b>Somatotipo</b>					
Endomorfia	4.33 ± 1.22	4.52 ± 2.01	5.51 ± 1.20 <sup>c</sup>	3.13 ± 1.38	5.57 ± 1.60 <sup>c</sup>
Mesomorfia	5.34 ± 1.00	5.97 ± 1.21	5.99 ± 1.11	4.73 ± 1.45	6.16 ± 0.95
Ectomorfia	2.18 ± 0.92	1.79 ± 1.23	1.24 ± 0.99	3.04 ± 1.56	1.14 ± 1.01
SDM	1.62	1.90	2.03	1.61	1.74
SDI	3.73	4.26	4.43	3.47	3.76

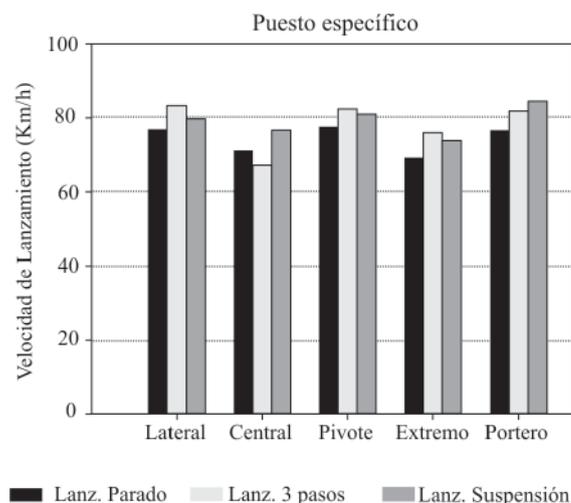
**TABLA 3.**  
Descriptivo de la VC  
(media y desviación  
típica)

*a = diferencias entre el lateral con los demás puestos específicos (p.e.); b = diferencias entre el central con los demás p.e.; c = diferencias entre el extremo con los demás p.e.; d = diferencias entre el pivote con los demás p.e.; e = diferencias entre el portero con los demás p.e.*

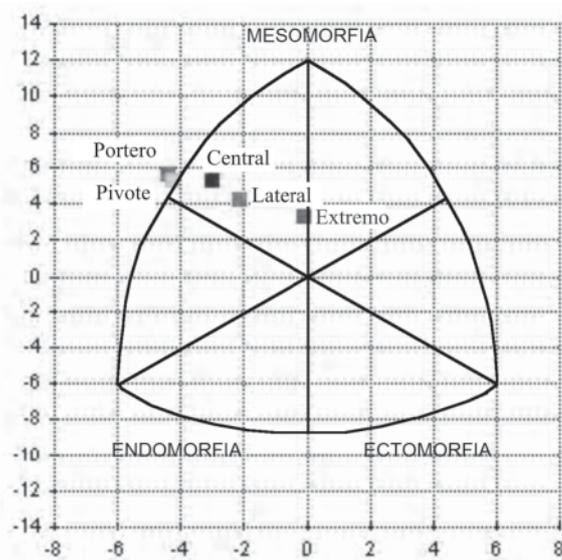
**TABLA 4.**  
Descriptivo  
de la VCF  
(media y  
desviación típica)

Variable	Lateral (n=15)	Central (n=5)	Pivote (n=7)	Extremo (n=8)	Portero (n=7)
Dinamometría (N)	40.07 ± 6.03	39.20 ± 5.84	40.43 ± 3.48	35.72 ± 6.99	42.25 ± 6.65
30 m. (s)	4.45 ± 0.27	4.64 ± 0.25	4.63 ± 0.23	4.58 ± 0.19	4.58 ± 0.17

**FIGURA 1.**  
Resultados  
de la velocidad  
de lanzamiento por  
puestos específicos



**FIGURA 2.**  
Somatocarta  
de los puestos  
específicos



En la valoración de las capacidades físicas no se han encontrado diferencias entre ningún puesto específico.

En las Figuras 1 y 2 se presentan los resultados de los diferentes lanzamientos por puestos específicos.

## DISCUSIÓN

Con la intención de avanzar en el conocimiento de un deporte colectivo como es el balonmano, e intentando aportar un poco más en el estudio de la condición física específica y la cineantropometría se presenta el análisis de los diferentes puestos específicos ofensivos que en balonmano existen. Tras la realización de la revisión bibliográfica correspondiente, como principal dificultad a la hora de abordar la discusión, han sido muy escasos los artículos encontrados relacionados con el balonmano, los jugadores y el puesto específico.

Las dimensiones corporales de altura, peso y envergadura nos dan una primera idea de las características morfológicas de los jugadores estudiados, Todo ello indica que los jugadores más grandes y pesados son los pivotes, laterales y porteros, siendo los centrales y extremos los que presentan menores valores en estas variables (excepto los extremos en la envergadura) datos que coinciden con los presentados por<sup>39,40</sup>. Estas características son necesarias para ayudar a realizar acciones más efectivas dentro de sus respectivos puestos. Para los laterales y pivotes: la altura, les permite mejor campo de visión; el peso, obtener ventaja en el uno contra uno, para poder luchar por una posición entre la defensa y mantenerla; y la envergadura, poder recibir balones aéreos. Al portero le permite poder ocupar el mayor espacio dentro de la portería, y poder alcanzar con mayor facilidad los ángulos de la misma. Aunque estas diferencias tan sólo han sido significativas en la variable peso entre este puesto específico de extremo con los pivotes y porteros. Se confirma una tendencia del juego actual, que es la importancia de un pivote grande, que cada vez interviene más en el juego, junto con la primera línea de juego en la que los factores antropométricos son muy importantes<sup>32,41</sup>. Se puede concluir, que estas variables, junto con la

longitud transversal de la mano constituyen los factores antropométricos más importantes para un jugador de balonmano<sup>6,7,28,30,32,40,42</sup>.

Estudiando por separado cada una de las variables analizadas, son los pivotes, como ya se ha comentado anteriormente, los jugadores más altos y con mayor longitud transversal de la mano, seguidos por los laterales, porteros, extremos y centrales. Siendo esta última, característica determinante para el jugador de balonmano, ya que favorece la adaptación y manejo del balón<sup>6,7,14,28,30,32,40,42</sup>. Estos datos, y para todos los puestos son acordes con los que manejan los diferentes autores<sup>14,28,30,32,42</sup>. Después de los pivotes, los jugadores más pesados son los porteros, laterales, centrales y extremos respectivamente. En la envergadura, son los pivotes los que mayor valor presentan, seguidos por los laterales, extremos, porteros y centrales (Tabla 5).

Si se comparan las medias de los deportistas de este estudio con la Selección Española<sup>43</sup> se comprueba como los valores son siempre inferiores para los jugadores murcianos, teniendo presente que las selecciones son una muestra sesgada y elegida de entre los mejores jugadores. Para la altura el comportamiento es similar, pero no para el peso.

La suma de pliegues cutáneos, interpretada como índice de adiposidad corporal, mostró diferencias probablemente significativas en el sumatorio de cuatro pliegues entre el lateral y el portero; también se han encontrado diferencias probablemente significativas entre el portero con el lateral, el central y el extremo en el sumatorio de seis pliegues. Corresponde a los porteros y pivotes los mayores niveles de adiposidad, dato que concuerda con los resultados mostrados en los estudios de Giordani, *et al.*<sup>39,41</sup> y Srhoj, *et al.*<sup>40</sup>.

Referente al porcentaje de masa grasa relativa, los datos son variables. Para el porcentaje graso

obtenido por la fórmula de Yuhasz, los pivotes y porteros son los que presentan mayores valores al resto de puestos específicos. Sin embargo, si se obtiene el porcentaje graso por la fórmula de Faulkner, son los porteros, los extremos y los pivotes los que presentan resultados mayores que los laterales y centrales. En ambos casos, y al no poseer datos de poblaciones de similares características para poder compararlos, se van a referir a una población de preseleccionados juveniles gallegos<sup>6</sup>, donde en ambas variables (Yuhasz, 11.4%; Faulkner, 13.5%), los valores presentados son inferiores a los de esta muestra en cualquiera de los puestos específicos. Estos resultados no concuerdan con los presentados por Srhoj, *et al.*<sup>40</sup>, en los que se relaciona a los jugadores de balonmano senior con bajos porcentajes de masa grasa.

Con respecto al Índice de masa corporal (IMC) se comprueba como los pivotes y porteros sobrepasan los valores considerados normales y se encuentran en valores de sobrepeso bajo. Si se consideran que los equipos entrenan dos o tres días a la semana, los resultados no son los esperados, puesto que con el entrenamiento el porcentaje graso suele disminuir a favor del muscular<sup>27</sup>. Para el caso del portero, hay que tener en consideración que en muchos casos es un puesto menos vocacional en el que suelen componerlo aquellos jugadores que menos habilidad presentan para el juego. También hay que tener presente que, excepto algún club, el entrenamiento específico no suele realizarse hasta llegar a categorías senior y en equipos profesionales, por lo que los porteros se limitan a ponerse en portería y realizar los entrenamientos diseñados para sus compañeros.

Analizando el somatotipo de cada puesto, los laterales, centrales y porteros presentan un somatotipo endo-mesomórfico, donde predomina más la mesomorfia y menos la ectomorfia. Para

Variable	Lateral		Central		Pivote		Extremo		Portero	
	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso
España 2007	193.6	90.8	175	70	194.5	89.5	182	73	185	76.3

**TABLA 5.**  
Media de la altura y del peso de la selección española juvenil masculina del 2007 (RFEbM, 2007)

los extremos predomina el somatotipo mesomórfico equilibrado y el mesofórfico-endomórfico para los pivotes. Como se ha indicado en los resultados se han encontrado diferencias entre el puesto de extremo con el de pivote y portero. Estos resultados confirman que existen diferencias en el somatotipo entre los diferentes puestos específicos, sobre todo entre la primera línea ofensiva y porteros con la segunda línea ofensiva. El componente mesomórfico fue el superior en todos los puestos específicos, este aumento esta en consonancia con los requisitos del balonmano, deporte en el que la robustez músculo-esquelética es importante. La ectomorfia mostró los valores inferiores, lo cual concuerda con otros estudios<sup>6,27,33,44-46</sup>.

El índice de dispersión del somatotipo (SDI) es superior a dos en todos los puestos estudiados, lo que significa que existen diferencias significativas. Este hecho indica que el grupo de jugadores que constituyen cada puesto específico estudiado no es homogéneo. Esta variabilidad puede tener cierta explicación si se tiene en cuenta que en estas edades en los chicos se produce la aceleración del crecimiento y la maduración<sup>27</sup>. También se debe considerar que se trata de la última categoría de formación, donde todavía hay jugadores que aún juegan en dos puestos específicos. En la distancia de dispersión de los somatotipos medios tan sólo se han encontrado diferencias significativas para el puesto específico de extremo.

En el análisis de los resultados por puestos específicos ofensivos no es posible realizar una comparación con otras poblaciones de jugadores de balonmano, debido a que los estudios por puestos específicos son muy escasos. Destacar que a priori y de manera empírica se podrían esperar encontrar diferencias significativas entre los diferentes puestos, y éstas se han producido en aspectos cineantropométricos; sin embargo a nivel condicional éstas no se han hallado. Se hace necesario aumentar la muestra de estudio, para poder aportar mayor información sobre este aspecto y buscar poblaciones de mayor nivel.

En los lanzamientos los mejores resultados fluctúan por puestos específicos, desde parado son

los pivotes los que mayor velocidad imprimen al balón, seguidos de los laterales y porteros, siendo mínimas las diferencias en velocidad entre puestos específicos. Son los extremos y los centrales los que menor velocidad alcanzan sus lanzamientos, en ello puede tener explicación debido a que ambos puestos no se suelen realizar lanzamientos en estas condiciones, siendo los lanzamientos más de habilidad y siempre en movimiento los que suelen realizar los extremos. No se han podido contrastar resultados con el estudio de Gorostiaga, *et al.*<sup>21</sup>, puesto que la distancia de lanzamiento desde parado es la de siete metros. Pero la tendencia es la misma que se presenta este estudio, los valores más elevados de velocidad del balón ocurren con los lanzamientos con tres pasos.

Son los laterales los que más velocidad imprimen al balón para los lanzamientos a tres pasos, seguidos de los porteros y los pivotes. De nuevo vuelven a ser los centrales y los extremos los que aplican menos velocidad en sus lanzamientos. Desde el punto de vista del juego ofensivo, parece lógico que sean los laterales y los porteros los que más velocidad son capaces de aplicar al balón, puesto que son características propias de los lanzamientos que utilizan durante un partido. Los laterales suelen lanzar desde 10-8 m. en apoyo y los porteros pases largos para sacar el contraataque en primera oleada. Si se comparan los valores alcanzados por los jugadores de este estudio con los presentados por Cardoso y González-Badillo<sup>47</sup> en jugadores senior de alto nivel (83.3 Km/h) o por Gorostiaga, *et al.*<sup>21</sup> con un equipo amateur senior de balonmano (22.9 m/s) se observan valores medios similares a los alcanzados por los laterales juveniles murcianos. Sin embargo, si se comparan los valores de la muestra de este estudio con los presentados por Gorostiaga, *et al.*<sup>21</sup>, también en jugadores senior de elite españoles (25,3 m/s), o con los del equipo nacional americano de balonmano<sup>22</sup> (28.1 m/s), éstos son inferiores. A pesar de que existen diferencias en los resultados, éstas pueden estar motivadas en primer lugar por ser muestras de equipos seniors y en segundo lugar que los resultados de los diferentes estudios presentados se han obtenido a través de diferentes métodos,

desde células fotoeléctricas<sup>21</sup> y cinematografía<sup>22</sup> lo que puede influir en el valor de las medidas. Pero en ambos estudios, los valores de los laterales, pivotes y porteros juveniles murcianos no se distancian mucho de los valores obtenidos por jugadores senior de alto nivel españoles y sí americanos.

Los porteros son los jugadores que mayor velocidad alcanzaron en los lanzamientos en suspensión, seguidos por los pivotes y laterales. Resultado que sorprende, puesto que los lanzamientos en suspensión son específicos de la primera línea ofensiva, por lo que se debe seguir estudiando y ampliando la muestra para comprobar que estos resultados se confirman. Dejando a un lado la coordinación que para este lanzamiento se hace necesaria, podríamos valorar que el puesto de pivote presenta una muestra menor pero con muchas características similares, mientras que la muestra de los laterales es mayor y las características de estos jugadores son más diversas, por lo que los niveles de fuerza pueden influir en los resultados. También debemos tener presente, en esta valoración, que en ningún momento se ha valorado la eficacia en el lanzamiento y, quizás, puede ser una variable a tener en cuenta en próximos estudios. Si se comparan los resultados de este estudio con los presentados por Fleco, *et al.*<sup>22</sup>, (26.3 m/s), las diferencias son más acentuadas que en el lanzamiento con tres pasos.

Respecto a la fuerza isométrica máxima de agarre, son los porteros los que mayor fuerza aplican, seguido de los pivotes y los laterales. Por el contrario, son los extremos los que menor fuerza desarrollan. Si se comparan los resultados con los de la población de Fernández<sup>6</sup>, y Sánchez, *et al.*<sup>48</sup>, (51,9 kg y 48,46 kg respectivamente) en ningún caso se han alcanzado valores similares en ningún puesto específico. Visnapuu y Jürimäe<sup>49</sup> han correlacionado parámetros antropométricos, relacionados con longitudes de la mano, con la fuerza isométrica máxima de agarre. En este estudio, se puede comprobar como los jugadores con mayor longitud de mano son aquellos que

aplican más fuerza en esta prueba, y a su vez son los jugadores que mayor velocidad imprimen al balón en los lanzamientos.

En la capacidad de aceleración los jugadores más rápidos han sido los laterales, seguidos de los extremos y porteros. Siendo los centrales los más “lentos”. Las diferencias entre los resultados presentados por los diferentes puestos específicos no han presentado ninguna diferencia estadística. Si se comparan los resultados obtenidos por los jugadores murcianos con relación a la selección española cadete de segundo año (4.40 s), se comprueba que ninguno de los puestos específicos alcanzó este resultado, siendo los laterales los que más se aproximan. Los resultados de 16 jugadores senior de alto nivel presentados por Cardoso y Gonzalez-Badillo<sup>47</sup>, antes de realizar un entrenamiento específico para la mejora de esta capacidad (4.47s) coinciden con los alcanzados por los laterales murcianos, pero hay que tener presente que son los de la totalidad de los jugadores. La velocidad es la capacidad más valorada para el puesto específico de extremo<sup>32,42</sup> pues son considerados los jugadores más rápidos de todo el equipo, resultado que en este estudio no se ha confirmado. Siendo los laterales, jugadores más altos, con más peso y mayor porcentaje graso los que mejores resultados han presentado.

## CONCLUSIONES

Existen características morfológicas específicas para cada puesto específico, en función de las demandas del juego.

La mesomorfia es la variable predominante en todos los puestos específicos.

En las capacidades físicas no se han encontrado diferencias significativas, pero los laterales, pivotes y porteros son los que mejores resultados han presentado en todas las variables estudiadas.

## B I B L I O G R A F Í A

1. **Chirosa LJ.** *Variables que determinan la preparación física en balonmano.* Características, concepto y aplicación del entrenamiento complejo del juego. Andalucía, 1997.
2. **Zatsiorski VM.** *Metrología deportiva.* La Habana, 1989.
3. **Verjoshanski I.** *Entrenamiento deportivo: planificación y programación.* Barcelona, 1990.
4. **Martín Acero R, Vittori C.** Metodología del rendimiento deportivo (I): Sentido, definición y objeto de estudio. *Revista de Entrenamiento Deportivo.* 1997;XI:5-10.
5. **García Manso JM.** Hacia un nuevo enfoque teórico del entrenamiento deportivo. *INFOCOES.* 1997;II:3-14.
6. **Fernández JJ.** *Estructura condicional en los preseleccionados gallegos de diferentes categorías de formación en balonmano.* A Coruña: Universidad de A Coruña; 1999.
7. **Vila MH.** *Estructura condicional en las preseleccionadas gallegas de diferentes categorías de formación en balonmano.* A Coruña: Universidad de A Coruña; 2002.
8. **Álvaro J.** Perfil del jugador de balonmano. *Habilidad Motriz.* 1993;2:29-32.
9. **Fleck SJ.** Body composition of elite American athletes. *American Journal of Sports Medicine* 1983;11:398-403.
10. **Gabbett TJ.** Physiological and anthropometric characteristics of junior rugby league players over a competitive season. *J Strength Cond Res.* 2005;19:764-71.
11. **Bourgois J, Claessens AL, Janssens M, Van Renterghem B, Loos R, Thomis M, et al.** Anthropometric characteristics of elite female junior rowers. *J Sports Sci* 2001;19:195-202.
12. **Sands WA, Smith LS, Kivi DM, McNeal JR, Dorman JC, Stone MH, et al.** Anthropometric and physical abilities profiles: US National Skeleton Team. *Sports Biomech* 2005;4:197-214.
13. **MacDougall J, Wenger H, Green H.** *Evaluación fisiológica del deportista.* Barcelona, 1995.
14. **Sobral F.** *Morfología e prestação desportiva na adolescência.* Lisboa, 1994.
15. **Hahn E.** *Entrenamiento con niños.* Barcelona, 1988.
16. **Calbet J, Moysi J, Dorado C, Rodríguez L.** Factores estructurales determinantes de la fuerza muscular: métodos de estudio. En: Ferro A (ed). *Biomecánica de la fuerza muscular y su valoración. Análisis cinético de la marcha, natación, gimnasia rítmica, badminton y ejercicios de musculación.* Madrid: Consejo Superior de Deportes 1999:27-55.
17. **Fujii K, Demura S, Matsuzawa J.** Optimum onset period for training based on maximum peak velocity of height by wavelet interpolation method in Japanese high school athletes. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2005;24:15-22.
18. **De Garay A, Levine L, Carter J.** *Genetic and Anthropological Studies of Olympic Athletes.* New York, 1974.
19. **Norton K, Olds T.** Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Med* 2001;31:763-83.
20. **Wallace MB, Cardinale M.** Conditioning for Team Handball. *Strength and Conditioning.* 1997;19:7-12.
21. **Gorostiaga EM, Granados C, Ibanez J, Izquierdo M.** Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *Int J Sports Med* 2005;26:225-32.
22. **Fleck SJ, Smith SL, Craib MW, Mitchell ML.** Upper extremity isokinetic torque and throwing velocity in team handball. *Appl Sport Sci Res* 1992;6:120-4.
23. **Toumi H, Best TM, Martin A, Poumarat G.** Muscle plasticity after weight and combined (weight + jump) training. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:1580-8.
24. **Gorostiaga EM, Izquierdo M, Iturralde P, Ruesta M, Ibanez J.** Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescent handball players. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999;80:485-93.
25. **Van Muijen AE, Joris H, Van Ingen Schenau GJ, Kemper GJ.** Throwing practice with different ball

- weights: effects on throwing velocity and muscle strength in female players. *Sports Training, Med y Rehab* 1991;2:103-13.
26. **Vicente-Rodríguez G, Dorado C, Perez-Gomez J, Gonzalez-Henriquez JJ, Calbet JA.** Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone* 2004;35:1208-15.
27. **Malina RM, Bouchard C.** *Growth, maturation and physical activity.* Illinois 1991.
28. **Cercel P.** *Balonmano. Ejercicios para las fases del juego.* Bucarest, 1982.
29. **Czerwinski J.** *El balonmano: Técnica, táctica y entrenamiento.* Barcelona, 1993.
30. **Ávila FM.** *Detección de talentos en balonmano.* En: 96 SE, editor. Madrid: Asociación Española de Entrenadores de Balonmano; 1996.
31. **Laguna M.** *Programa de detección de talentos deportivos. Concentraciones nacionales cadetes de verano 1999.* Memoria. Madrid, 1999.
32. **Moreno F.** *Balonmano: detección, selección y rendimiento de talentos.* Madrid, 2004.
33. **Fragoso I, Vieira F.** *Morfología e crecimiento.* Lisboa, 2000.
34. **Vieira F, Fragoso I.** *Morfología e crescimento.* Lisboa, 2006.
35. **Vila MH, Fernández JJ, Rodríguez FA.** Evolución de la condición física en jugadoras de balonmano en categorías infantil, cadete y juvenil. *Apunts Educación Física y Deportes* 2007;87:99-106.
36. **Carter JE.** *The Heath-Carter somatotype method.* California, 1975.
37. **Hoffman JR, Stavsky H, Falk B.** The effect of water restriction on anaerobic power and vertical jumping height in basketball players. *Int J Sports Med* 1995;16:214-8.
38. **Becque M, Katch V, Moffatt R.** Time course of skin-plus-fat compression in males and females. *Hum Biol* 1986;58:33-42.
39. **Giordani D, Da Silva MF, Da Silva A.** Morfologia de atletas juvenis de handebol. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.* 2007;9:127-33.
40. **Srroj V, Marinovic M, Rogulj N.** Position specific morphological characteristics of top-level male handball players. *Coll Antropol* 2002;26:219-27.
41. **Giordani D, Cesaro P, Da Silva MF, Da Silva A.** Morfologia dos atletas de handebol masculino de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2005;13:49-57.
42. **Bayer C.** *Técnica del balonmano. La formación del jugador.* Barcelona, 1987.
43. **RFEBM.** *Convocatoria de la selección juvenil masculina. 2007* [cited 2007; Available from: <http://www.rfebm.com/>]
44. **Carter JEL, Heath B.** *Somatotyping development and applications.* Cambridge, 1990.
45. **Ruiz C, Gutiérrez J.** *Aspectos cineantropométricos en el balonmano español.* Palma de Mallorca: FEMEDE 1985.
46. **Esparza F.** *Manual de cineantropometría.* Pamplona; 1993.
47. **Cardoso Marques MA, Gonzalez-Badillo JJ.** In-season resistance training and detraining in professional team handball players. *J Strength Cond Res* 2006;20:563-71.
48. **Sánchez AD, Saavedra JM, Feu S, Dominguez AM, De la Cruz E, García A, et al.** Valoración de la condición física general de las selecciones Extremeñas de balonmano en categorías de formación. *e-balonmanocom: Revista Digital Deportiva.* 2007;3:9-20.
49. **Visnapuu M, Jurimae T.** Handgrip strength and hand dimensions in young handball and basketball players. *J Strength Cond Res* 2007;21:923-9.