

## Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas

Martínez-Sanz JM<sup>1</sup>, Urdampilleta A<sup>2-3</sup>, Mielgo-Ayuso J<sup>4</sup> y Janci-Irigoyen J<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Tecnificación de Triathlon. Universidad de Alicante.

<sup>2</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU).

<sup>3</sup> Departamento de Farmacia y Ciencias de los Alimentos. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU).

<sup>4</sup> Club Voleibol Haro

**Resumen:** La antropometría es una de las ciencias aplicadas al deporte. Nos permite obtener medidas corporales (pliegues, perímetros, diámetros, peso, talla) para la obtención de la composición corporal. Se han realizado estudios cineantropométricos en diferentes disciplinas deportivas de categoría élite, pero muy pocos en deportistas universitarios, de ahí el objetivo del artículo. Se evaluaron 126 deportistas universitarios masculinos, procedentes de diferentes disciplinas deportivas: fútbol, triatlón, remo, balonmano y vóley-playa. Un medidor acreditado nivel II por la International Society for the Advancement Kineanthropometry (ISAK), tomó las medidas. La descripción de las características cineantropométricas en las disciplinas evaluadas, adquiere importancia, para que el personal técnico las tome como en la planificación y evaluación del deportista.

**Palabras clave:** composición corporal, antropometría, deporte, universidad.  
**Abstract:** Anthropometry is a science applied to sport. It allows us to get body measurements (folds, perimeter, diameter, weight, height) to know the body composition. Studies have been conducted in different elite sports class, but very few in college athlete. We evaluated 126 male college athletes from different sports: football, triathlon, rowing, handball and volley-Beach. A person accredited level 2 by the International Society for the Advancement Kineanthropometry (ISAK), take the measures. The team's staff can use the description of the anthropometric characteristics to evaluation of the athlete.

**Keywords:** body composition, anthropometry, sports, university.

### Introducción

La antropometría es una de las ciencias aplicadas al deporte que tiene una enorme importancia en los deportistas. Se define como “el área de la aplicación del estudio del tamaño, forma, proporción, composición, maduración y funciones principales del ser humano (Cabañas, 2009), mediante la medición del peso corporal, estatura longitudes, diámetros, perímetros y pliegues cutáneos. Actualmente, es el método más utilizado que está certificado por la International Society for the Advancement Kineanthropometry (ISAK, 2006; Porta, 1993). La antropometría ha sido comparada con otros métodos doblemente indirectos de valoración de la composición corporal, como la Bioimpedancia Eléctrica (BIA) (Porta, 2009a). Diversos estudios que comparan ambos métodos en deportistas, concluyen que la antropometría es un método más fiable a utilizar en el deporte (Knechtel, 2011; Porta, 2009b).

La obtención de estas medidas nos aporta información de la composición corporal (CC) que posee el deportista en cuestión (Gil Gómez, 2011). Esta CC se estudia dividiendo el cuerpo en 4 componentes: tejido adiposo, tejido muscular, tejido óseo y tejido residual, cuyos valores se obtienen a través de diferentes ecuaciones para población deportistas (Alvero Cruz JR, 2010; Cabañas, 2009).

En la mayoría de las modalidades deportivas, de categoría élite, se han realizado estudios descriptivos de las características cineantropométricas y de composición corporal (Cabañas, 2009; Mirkov, 2010; Úbeda, 2010; Franchini, 2011; Milanesse, 2011) así como tesis doctorales (Herrero de Lucas, 2004) pero no se han encontrado suficientes estudios realizados en deportistas universitarios (Gil Gómez J, 2011; Arechavaleta, 2002; Beddur, 2004; Rivera, 2006; Esparza Ros, 2005), algunos de los cuales se desarrollan en población general universitaria (Arroyo, 2008; Martínez Roldán, 2006). Por todo ello el objetivo del estudio es describir las características cineantropométricas de diferentes disciplinas deportivas universitarias, así para realizar un estudio descriptivo de los parámetros analizados para que sea utilizado como herramienta para el personal técnico implicado en dichas disciplinas.

### Material y Métodos

#### Participantes

Se evaluaron 126 deportistas universitarios masculinos, procedentes de diferentes disciplinas deportivas: fútbol (20), triatlón (39), remo (17), balonmano (32) y vóley-playa (18). Todos los deportistas, fueron informados sobre las características de la presente investigación. Un permiso de consentimiento fue firmado por cada uno de éstos previo al inicio del estudio según la declaración de Helsinki.

Correspondencia: [josemiguel.ms@ua.es](mailto:josemiguel.ms@ua.es)  
Avenida Vicent Savall Pascual nº 10, Puerta 3, 1ªA  
03690  
San Vicente del Raspeig (Alicante)

## Materiales

Se utilizó el siguiente material antropométrico: a) tallímetro de pared (precisión: 1 mm); b) báscula (precisión: 100 g); c) cinta métrica rosscraft, metálica, estrecha e inextensible (precisión: 1 mm); d) paquímetro de diámetros óseos pequeños holtain (precisión: 1 mm); e) plicómetro Holtain (precisión: 0,2 mm) f) material complementario (lápiz dermatográfico para marcar al individuo). Tomándose las siguientes medidas: a) pliegues cutáneos (subescapular, tricípital, bicípital, ileocrestal, ileoespinal, abdominal, muslo anterior y pantorrilla), b) perímetros (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, muslo y pantorrilla) y c) diámetros (Húmero, muñeca y fémur) necesarias para la valoración antropométrica; teniendo en cuenta el error técnico de medición (ETM) intra-observador indicado por la ISAK para nivel II (7,5% para pliegues y 1% para perímetros, diámetros, altura y peso).

## Procedimiento

Para la valoración se siguió un protocolo “pre-test” que fue minuciosamente controlado, consistente en no realizar ningún tipo de ejercicio físico las 24 horas previas a los análisis, no ingerir alimento durante las 4 horas anteriores al inicio de las pruebas, mantener un buen estado de hidratación, así como no beber líquidos y realizar la última micción y/o defecación 30 minutos antes del inicio de las pruebas programadas.

Se siguió el protocolo antropométrico ISAK por un antropometrista acreditado nivel 2, con material homologado según la metodología de Marfell-Jones y Cols, 2006; y adoptadas por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC, 1993).

Mediante las fórmulas descritas en el consenso de cineantropometría del GREC (Alvero Cruz, 2010) se calculó la composición corporal, modelo de 4 componentes: a) masa grasa se utilizó la fórmula de Withers, 1987 masa muscular mediante Lee et al, 2000; c) masa ósea por Rocha, 1975 y d) masa residual restando al peso total el resto de componentes. Para el cálculo del somatotipo se determinó el somatotipo medio, los tres componentes del somatotipo por separado (endomorfia, mesomorfia, ectomorfia), siguiendo el método de Heath-Carter (Carter 1975; Carter, 1996).

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables antropométricas mediante el apoyo estadístico del programa Microsoft Office Excel versión 2010 para Windows.

## Resultados

La tabla 1 muestra las características antropométricas, de composición corporal y somatotipo de las diferentes disciplinas deportivas estudiadas:

Tabla 1. Características cineantropométricas de las diferentes modalidades deportivas de deportistas universitarios.

Disciplina deportiva	Fútbol n=20	Triatlón n=39	Remo n=17	Balmano n=32	Vóley-Playa n=18	
Edad (años)	25,85±3,33	24±4,51	23,59±3,39	22,55±10,92	25,17± 4,9	
Medidas básicas						
Peso (kg)	77,12±10,45	70,65± 6,01	78,06±6,21	85,96±10,92	80,74±8,91	
Talla (m)	1,79±0,06	1,77±0,07	1,86±0,06	1,82±0,06	1,85±0,07	
Pliegues	subescapular	11,59±4,44	8,42±1,83	11,09±2,97	15,30±5,14	9,73±2,92
	tricípital	10,88±3,95	7,38±2,43	11,19±3,57	13,75±5,14	8,11±2,99
	bicípital	5,80±2,12	3,82±1,36	5,40±1,67	7,25±3,43	3,89±1,32
	ileocrestal	16,96±6,7	11,78±4,14	18,24±5,37	22,80±8,84	11,98±5,53
	supraespinal	11,48±5,32	7,42±2,53	12,25±3,61	15,07±7,14	8,79±4,56
	abdominal	20,01±6,81	11,38±5,35	20,83±5,71	23,84±11,10	14,87±8,62
	muslo	13,48±3,88	11,43±4,25	16,55±4,86	20,84±3,78	12,29±4,38
	pierna	7,80±1,73	8,14±4,9	10,59±4,15	11,92±3,34	7,72±3,81
<b>Sumatorio 8 Pliegues</b>	<b>81,03±25,87</b>	<b>69,77±20,22</b>	<b>106,15±26,16</b>	<b>130,78±40,33</b>	<b>77,39±31,36</b>	
perímetros	Brazo relajado	30,40±2,22	29,75±1,36	31,88±2,13	32,32±2,35	32,25±2,57
	Brazo Contraído	32,31±1,79	31,79±1,35	33,89±2,16	35,22±2,22	34,37±2,41
	Muslo	55,51±3,8	51,95±3,55	53,02±2,57	57,27±4,49	54,47±3,08
	Pierna	37,98±2,69	36,82±2,3	36,62±1,88	38,63±2,31	38,19±2,35

composición corporal	% masa grasa (Withers,1987)	14,26±4,57	10,22±2,92	15,41±3,76	19,00±5,81	11,52±9,71
	% masa muscular (Lee, 2000)	42,88±2,84	45,27±3,29	41,97±3,22	39,52±2,51	44,57±3,05
	% Masa osea (Rocha)	15,37±4,77	16,65±1,34	16,70±1,19	16,08±1,98	15,81±1,3
	% grasa referencia elite internacional (Cabañas MD, 2009)	11,56	7,9	7,3	7,8	13,7*
somatotipo	Endomorfo	4,66±1,15	3,62±0,62	4,69±0,78	5,56±1,31	3,84±0,98
	Mesomorfo	2,07±3,19	3,63±1,06	4,45±0,89	4,07±1,02	3,69±1,04
	Ectomorfo	2,26±0,73	2,75±0,82	2,70±0,63	1,62±1,01	2,79±0,86
	Clasificación	Endomorfo	Mesomorfo-endomorfo	Mesomorfo-endomorfo	Endo-mesomorfo	Mesomorfo-endomorfo

\*% grasa referencia en vóley-pista. No se han hallado referencias de %grasa en vóley-playa.

## Discusión

A pesar de la existencia de bastantes trabajos que han estudiado la composición corporal en las modalidades valoradas, encontramos pocos que lo hayan hecho a nivel deportivo universitario (Gil Gómez, 2011). Ello nos plantea una limitación en cuanto a la realización de comparaciones con el presente estudio.

En el **fútbol**, según Cabañas, 2009, el porcentaje muscular es un factor importante relacionado con la distancia recorrida por los jugadores durante un partido de fútbol. Nuestros valores obtenidos de porcentaje (%) de grasa corporal (14,26), se hallarían dentro de las referencias internacionales (11,56%), tal y como se ha descrito en otros estudios (Hetzler, 2010; Kaiser, 2008; Walsh, 2011). Hetzler (2010), obtuvo valores de %grasa de 13.9±/-6.7 en 87 jugadores universitarios de 20 años, Kaiser (2008) 15 ± 7% en 65 jugadores entre 17 y 19 años, muy parecido al estudio de Gil Gómez J, 2011 en 29 futbolistas universitarios (13,8±2,1). Walsh estudió una muestra de 203 jugadores irlandeses de rugby de entre 15-18 años, obteniendo valores de entre 5,1-25,3% de grasa corporal, a través de BIA, cuya metodología no es válida a utilizar en deportistas (Porta, 2009). La tesis doctoral de Herrero de Lucas en 2004. Muestra % de grasa entre el 7-8% en jugadores profesionales de 2ª y 3ª división, niveles por debajo de la referencia internacional, pero similares a los establecidos por Carter, 7,8±1,2 (Cejuela, 2008)

El somatotipo predominante es mesomorfo balanceado, que muestra un desarrollo musculo esquelético elevado, encontrándose alto valores de %muscular, 48%, en futbolistas internacionales de alto rendimiento (Cabañas, 2009). Los valores obtenidos en %muscular se hayan entre el 40-45%, por debajo de la referencia elite internacional, aunque en jugadores españoles de 2ª y 3ª división se han encontrado valores en torno al 37-39% (Herrero de Lucas, 2004).

Para el caso del **triatlón**, se detallan diferentes investigaciones en torno a la composición corporal de este deportis-

ta. Donde Knechtle (2011) valoró a 257 deportistas, entre los que se encontraban triatletas, encontrando valores entre 9 y 12% de grasa empleando diferentes ecuaciones antropométricas. Herbst (2011), obtuvo en 49 triatletas del World Challenge Deca Iron Triathlon de 2006, 2007 y 2009, valores de grasa corporal entre 16,4-21,6%, pero dichos datos se obtuvieron por BIA. Willmore (Cejuela, 2008), halló valores entre 5-12%, similares a los de Sleivert en 1996. El 7,9% de grasa fue hallado en élite internacional (Cabañas, 2009). Nuestros datos se asemejan a los hallados en los estudios de Knechtle (2011) y Cabañas y colaboradores (2009).

Respecto a la altura y peso de triatletas de élite, 1,79cm es la altura media, y entre 68-73kg es el peso que reportan muchos estudios (Bonsignore, 1998; Denadai, 1995; Devito, 1995; Hausswirt, 1999; O'tolle, 1995; Cabañas, 2009), con un peso en torno a 70-76kg (Cejuela, 2009), parecidos a los encontrados en este estudio. Aspectos relativos a la masa muscular no fueron hallados para poder establecer comparativas con nuestros datos. Otra de las características antropométricas que describen al triatleta es un somatotipo mesomorfo-balanceado (Cabañas, 2009; Cejuela, 2009), aunque en la literatura se describen somatotipos parecidos a los encontrados en nuestro estudio (Cabañas, 2009).

Respecto a los **remeros**, decir que son deportistas altos, pesados, con extremidades superiores largas, un somatotipo mesomorfo balanceado, 7,3% de grasa, 194cm de altura y 89kg de peso (Cabañas, 2009). Estas características se permiten porque no es un deporte que haya impacto contra el pavimento. Secher en su estudio de 1993, obtuvo valores de altura y peso en remeros senior de categoría absoluta, 195cm y 95kg respectivamente, en otro estudio (Carter, 1984) se describió un peso medio de 78kg y altura de 180cm, con un %graso medio de 10,5. En nuestros resultados encontramos un 15,41% de grasa corporal, 78kg y 186cm, además de un somatotipo mesomorfo-endomorfo. Valores similares de peso (82,2kg) y altura (187,4cm) fueron encontrados por Bourgois J (2000), pero se encuentran alejados de las refe-

rencias de %graso de élite. Se ha de destacar que no se han encontrado estudios realizados en remeros universitarios, en los que valoren también la masa muscular, y otros parámetros antropométricos.

En la disciplina deportiva del **balonmano**, encontramos poca literatura científica, pudiendo destacar los estudios de Glaner (1999) y de Pires Neto (1997); en el que se observaron que los deportistas presentan una baja estatura (176 cm), sumatorio de 8 pliegues (95,58cm) y un elevado % de grasa (22.2%), parecido al observado en nuestros datos (19% grasa, 182cm de altura) y en elite internacional (19,53%) (Cabañas, 2009), hecho que se muestra en el elevado valor del sumatorio de pliegues (media 130,78). Otros estudios observaron una altura media de 189,1cm (Raschka, 2007), y otros valores bajos de grasa corporal, 12% (Marques, 1987). Se describe en la literatura, que debe predominar la mesomorfia (desarrollo musculoesquelético), principalmente en las extremidades y donde la masa muscular marca la diferencia entre alto rendimiento y aficionados. Existe un predominio de somatotipos mesomorfos balanceados y endo-mesomorfos (Cabañas, 2009).

En **vóley-playa**, ocurre similar al balonmano, debido a que es un deporte reciente (Cabañas, 2009), y se ha investigado en mujeres (Malousaris, 2008; Bayios, 2006). El morfotipo

competitivo coincidiría con el descrito en vóley-pista, debido a que los deportistas de playa provienen de pista. Se caracteriza por ser altos, con un somatotipo ectomesomorfo (Cabañas, 2009). Cobra importancia el peso y el %graso, siendo factores limitantes del salto, al exigir levantar una masa competitivamente no útil, por ello se busca un bajo %graso. Un estudio realizado en 25 jugadores junior de elite, entre 16 y 19 años, mostraron valores de grasa corporal entre 11,5-12,9% (Duncan, 2006). La estimación de la grasa corporal en el vóley-playa fue realizada por la ecuación de Durmin J y Womersley J (1974), descrita para población general y no en deportista (Alvero, 2010), además de que la población de este estudio no era universitaria.

## Conclusiones

La descripción de las características cineantropométricas en diferentes disciplinas deportivas, adquiere su importancia, para que el personal técnico pueda evaluar al deportista. Había limitaciones al no describir la literatura valores de masa muscular y otras variables antropométricas. Además las fórmulas que se utilizan en algunos estudios no son válidas en el colectivo deportivo.

## Bibliografía

- Alvero Cruz, J.R., Cabañas Armesilla, M.D., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., Sillero M & Sirven Belando, J.E. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del GREC. *Archivos de Medicina del Deporte*, 139(16), 166-179.
- Arechavaleta, G., Castillo, H., Herrera, H. & Pacheco, M. (2002). Composición Corporal en una población de estudiantes universitarios. *Revista de la Facultad de Medicina*, 25, 209-216.
- Arroyo, M., Ansotegui, L., Pereira, E., Lacerda, F., Valador, N., Serrano, L. & Rocandio, A.M. (2008). Valoración de la composición corporal y de la percepción de la imagen en un grupo de mujeres universitarias del País Vasco. *Nutrición Hospitalaria*, 23, 366-372.
- Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., Koskoulou, M.D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46, 271-280.
- Beddur, S.R., Melgratti, A.S., Nai, J.A., Zanoni, C.R. & Humberto, G.F. (2004). Descripción del somatotipo de una muestra de estudiantes universitarios. *Revista Digital - Buenos Aires*, 75.
- Bonsignore, M.R., Morici, G., Abate, P., Romano, S. & Bonsignore, G. (1998). Ventilation and entrainment of breathing during cycling and running in triathletes. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 30, 239-245.
- Bourgeois, J., Claessens, A.L., Vrijens, J., Philippaerts, R., Van Renterghem, B., Thomis, M., Janssens, M., Loos, R. & Lefevre, J. (2000). Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 213-216.
- Cabañas Armesilla, M.D. & Esparza Ros, F. (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid: CTO Editorial.
- Carter, J.E.L. (1975). *The Heath-Carter somatotype method*. San Diego: San Diego State University.
- Carter, L. (1996). Somatotipo. En: Norton, K. & Olds, T. (Ed). *Anthropometría*. (pp. 99-115). Sydney: University of New South Wales Press.
- Cejuela R. (2009). Valoración antropométrica: el somatotipo. *Sport Training Magazine*, 22, 48-51.
- Cejuela, R. (2008). Análisis antropométrico: aplicación al rendimiento deportivo. *Sport Training Magazine*, 16, 32-25.
- De Vito, G., Bernardi, M., Sproviero, E. & Figura, F. (1995). Decrease of endurance performance during olympic triathlon. *International Journal Sport and Medicine*, 16, 24-28.
- Denadai, B. S. & Balikian, P. J. (1995). Relação entre o limiar anaeróbio e a performance no short triathlon. *Revista Paulista de Educação Física*, 9, 9-15.
- Duncan, M.J., Woodfield, L. & al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 649-651.
- Durnin, J. & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*, 32, 77-97.
- Esparza Ros, F., Calvo López, M.C., Pagán Albaladejo, M., Garrido Chamorro, R. & González Lorenzo, M. (2005). Sumatorio de pliegues: Valores en la población universitaria deportista de la región de Murcia. *Archivos de Medicina del Deporte*, 110, 487.
- Franchini, E., Del Vecchio, F.B., Matsushigue, K.A. & Artioli, G.G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41(2), 147,166.
- Gil Gomez, J. & Verdoy, P.J. (2011). Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal. *Revista de Ciencias del Deporte*, 7, 39-51.

20. Glaner, M.F. & Pires Neto, C.S. (1997). Morfologia de atletas Pan-americanos e brasileiros de handebol adulto masculino. *Revista Kinesis*, 16, 35-56.
21. Glaner, M.F. (1999). Perfil morfológico dos melhores atletas por posição de jogo do Pan-americano masculino de handebol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 1, 25-29.
22. Hausswirth, C., Lehénaff, D., Dréano, P. & Savonen, K. (1999). Effects of cycling alone or in a sheltered position on subsequent running performance during a triathlon. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 31, 599-604.
23. Herbst, L., Knechtle, B., Lopez, C.L., Andonie, J.L., Fraire, O.S., Kohler, G., Rüst, C.A. & Rosemann, T. (2011). Pacing Strategy and Change in Body Composition during a Deca Iron Triathlon. *The Chinese Journal of Physiology*, 54, 255-263.
24. Herrero de Lucas, A. (2004). Cineantropometria: Composición corporal y somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad en la comunidad de Madrid (tesis). Universidad Complutense, Madrid.
25. Hetzler, R.K., Schroeder, B.L., Wages, J.J., Stickley, C.D. & Kimura, I.F. (2010). Anthropometry increases 1 repetition maximum predictive ability of NFL-225 test for Division IA college football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(6), 1429-1439.
26. Jackson, F.I. & Pollock, M.L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40, 497-504.
27. Kaiser, G.E., Womack, J.W., Green, J.S., Pollard, B., Miller, G.S. & Crouse, S.F. (2008). Morphological profiles for first-year National Collegiate Athletic Association Division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 243-249.
28. Knechtle, B., Wirth, A., Knechtle, P., Rosemann, T., Rüst, C.A. & Bescos, R. (2011) A comparison of fat mass and skeletal muscle mass estimation in male ultra-endurance athletes using bioelectrical impedance analysis and different anthropometric methods. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1420-1427.
29. Lee, R.C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I. & Heymsfield, S.B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 796-803.
30. Malousaris, G.G., Bergeles, N.K., Barzouka, K.G., Bayios, I.A., Nassis, G.P. & Koskolou, M.D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 337-344.
31. Marfell Jones, M., Olds, T., Stewart, A. & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Sydney: ISAK.
32. Marques, A.T. (1987). A importância dos parâmetros antropométricos e das qualidades físicas no rendimento. *Setemetros*, 5, 101-104.
33. Martínez Roldán, C., Veiga Herreros, P., López de Andrés, A., Cobo Sanz, J.M. & Carbajal Azcona, A. (2005). Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal.
34. Milanese C., Piscitelli F, Lampis C, Zancanaro C. (2011). Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. *Journal of Sports Science*, 29(12), 1301-1309.
35. Mirkov, D.M., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Koprivica, V.J. & Jaric, S. (2010). Development of anthropometric and physical performance profiles of young elite male soccer players: a longitudinal study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 2677-2688.
36. *Nutrición Hospitalaria*, 20(3), 197-203.
37. O'toole, M. L. & Douglas, P. S. (1995). Applied physiology of triathlon. *Sport Medicine*, 19, 251- 266.
38. Petrosky, E.L. (2003). *Antropometría. Técnicas e Paronizações*. Ed. Palloti; 2003.
39. Porta, J., Bescós, R. & Vallejo, L. (2009). El método antropométrico versus diferentes sistemas bia para la estimación de la grasa corporal en deportistas. *Archivos de Medicina del Deporte*, 131, 84-92.
40. Porta, J., Bescós, R., Iruñia, A., Cacciatori, E. & Vallejo, E. (2009). Valoración de la grasa corporal en jóvenes físicamente activos: antropometría vs bioimpedancia. *Nutrición Hospitalaria*, 24, 529-534.
41. Porta, J., Galiano, D., Tejado, A. & Gonzalez de Suso, J.M. (1993) Valoración de la composición corporal. En: Esparza, F. (Ed). *Manual de Cineantropometria*. (pp 113-170). Pamplona: FEMEDE.
42. Portal, S., Rabinowitz, J., Adler-Portal, D., Burstein, R.P., Lahav, Y., Meckel, Y., Nemet, D. & Eliakim, A. (2010). Body fat measurements in elite adolescent volleyball players: correlation between skinfold thickness, bioelectrical impedance analysis, air-displacement plethysmography, and body mass index percentiles. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 23, 395-400.
43. Raschka, C. & Wolthausen, C. (2007). Comparison of somatotype differences of soccer and handball players based on the methods of German and Anglo-American schools of constitutional biology. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 65, 303-316.
44. Rivera Sosa, J.M. (2006). Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitario mexicanos respecto a futbolistas profesionales. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 6, 16-28.
45. Rocha, M.S.L. (1975). Peso óseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años. *Arquivos de Anatomia e Antropologia*, 1, 445-451.
46. Secher, N.H. (1993). Physiological and biomechanical aspects of rowing. Implications for training. *Sports Medicine*, 15, 24-42.
47. Sleivert, G.G. & Rowlands, D.S. (1996). Physiological factors associated with success in the triathlon. *Sport Medicine*, 22, 8-18.
48. Ubeda, N., Palacios Gil-Antuñano, N., Montalvo Zenarruzabeitia, Z., García Juan, B., García, A. & Iglesias-Gutiérrez, E. (2010). Food habits and body composition of Spanish elite athletes in combat sports. *Nutrición Hospitalaria*, 25, 414-421.
49. Walsh, M., Cartwright, L., Corish, C., Sugrue, S. & Wood-Martin, R. (2011). The body composition, nutritional knowledge, attitudes, behaviors, and future education needs of senior schoolboy rugby players in Ireland. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 21, 365-376.
50. Withers, R.T., Craig, N.P., Bourdon, P.C. & Norton, K.I. (1987). Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 56(2), 191-200.

