



ARTÍCULO ESPECIAL

Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013



Victoria Pons^{a,*}, Joan Riera^a, Pedro Alberto Galilea^a, Franchek Drobic^b,
Montserrat Banquells^a y Olga Ruiz^a

^a *Departamento de Fisiología del Deporte, GIRSANE CAR Sant Cugat del Vallès, Barcelona, España*

^b *Departamento de Investigación, GIRSANE CAR Sant Cugat del Vallès, Barcelona, España*

Recibido el 10 de octubre de 2014; aceptado el 5 de enero de 2015

Disponible en Internet el 16 de febrero de 2015

PALABRAS CLAVE

Composición corporal;
Cineantropometría;
Somatotipo

KEYWORDS

Body composition;
Kinanthropometry;
Somatotype

Resumen Las técnicas antropométricas, administradas con el rigor que corresponde, constituyen un método repetitivo, sensible y discriminante para estimar los cambios en la composición corporal de los deportistas y son ampliamente utilizadas en el ámbito de la Medicina del Deporte. A partir de las medidas antropométricas adquiridas en el seguimiento de los deportistas del CAR de Sant Cugat desde 1989 hasta la fecha, se han elaborado unas referencias, que son representativas del nivel nacional de los deportes examinados y que corresponden a los métodos de Yuhasz, Faulkner y Drinkwater, el somatotipo de Heath-Carter y el sumatorio de 6 pliegues, con el objeto de ofrecer una ayuda y orientación a los profesionales que utilicen la cineantropometría. © 2014 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Anthropometric characteristics, body composition and somatotype by sport. Reference data from a high performance centre in San Cugat, 1989-2013

Abstract Anthropometric techniques, when thoroughly administered, are repetitive, discriminant and sensitive methods to study changes in the body composition of athletes. This is the reason why these techniques are widely used in Sports Medicine. In this article, a summary is presented on the anthropometric analyses performed in the High Performance Centre (CAR) of Sant Cugat, Barcelona, during the last 24 years. Using all the data, a set of references tables have been obtained based on Yuhasz, Faulkner and Drinkwater anthropometric methods,

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: vpons@car.edu (V. Pons).

Heath-Carter somatotyping, and the sum of 6 skinfolds. These tables may be used as a guide for clinicians familiar with these techniques, being representative of the national level of the sports studied.

© 2014 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los estudios antropométricos aplicados a la valoración fisiológica del deportista constituyen una referencia indispensable en el momento de plantearnos estrategias nutricionales o programas de entrenamiento individualizados que pretendan obtener cambios morfológicos para mejorar el rendimiento¹.

La cineantropometría se convierte en un sistema de seguimiento y control del resultado de la dieta y del entrenamiento² que facilita la observación de la distribución de los cambios de peso respecto de los compartimentos graso y muscular. Orienta la toma de decisiones sobre los procedimientos a seguir, como en el caso del deportista cuyo aumento de peso detenemos cuando estimamos un incremento en el tejido graso, o en el caso del que, en una fase de entrenamiento de intensidad y volumen, va perdiendo tejido muscular y requiere un ajuste de su aporte nutricional, y facilita el conocimiento y la relación de la estructura corporal, la dieta y algunas cualidades físicas que podemos interpretar como índices de rendimiento^{1,3,4}.

Las técnicas antropométricas, administradas con el rigor que corresponde, constituyen un método repetitivo, discriminante y sensible para estimar los cambios en la composición corporal de los deportistas, que son ampliamente utilizadas en el ámbito de la Medicina del Deporte⁵.

Estas técnicas requieren de un protocolo y de una formación técnica previa que permita al antropometrista superar constantemente un proceso de evaluación de su fiabilidad y controlar el error técnico de medida intraobservador o interobservador³.

El liderazgo del International Working Group of Kinanthropometry⁶, aceptado por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)⁷ y por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC)³, vela por el consenso nacional e internacional, y establece el protocolo de medición para extremar el rigor de estas técnicas.

El propósito de este trabajo es presentar los datos antropométricos de composición corporal y somatotipo de una muestra importante de deportistas evaluados en nuestro centro en el periodo 1989-2013, con el objeto de que puedan ser utilizados por los distintos profesionales que intervienen en la valoración funcional y en el entrenamiento de deportistas como una referencia de normalidad para cada uno de los deportes expuestos.

Metodología

Se selecciona en total a 4.069 deportistas de alto nivel deportivo que pertenecen o han pertenecido a las

selecciones nacionales de su deporte y que han sido valorados en el Departamento de Fisiología del Deporte del CAR de Sant Cugat. Se incluyen aquellos que han residido en el CAR por cortos o largos periodo de tiempo y aquellos que puntualmente han sido valorados, por estar en las concentraciones con su selección nacional. Se ha seleccionado una única referencia para cada deportista. Teniendo en cuenta que de muchos deportistas disponemos de valoraciones realizadas durante diversas temporadas y en diferentes momentos de estas, el criterio utilizado ha sido el de recoger el resultado más significativo desde el punto de vista del rendimiento deportivo para cada uno de ellos. En el caso de los deportes con categorías de peso, se han mostrado los resultados en función de cada categoría, ajustando las categorías a los pesos olímpicos. En aquellos deportes de equipo en los que existe una clara especialización por posición de juego, y en los que la muestra disponible de deportistas fue suficientemente elevada, se presentan los resultados en función de esta característica. En otros deportes hemos creído conveniente presentar los resultados en función de categorías de edad.

Presentamos los datos de somatotipo y somatocarta según Heath-Carter⁸, sumatorio de 6 pliegues cutáneos (Pl. tríceps, Pl. subescapular, Pl. supraespal, Pl. abdominal, Pl. muslo anterior, Pl. pierna medial), porcentaje de grasa siguiendo los métodos propuestos por Yuhasz⁹ y Faulkner¹⁰ y porcentaje graso y muscular según la metodología de Drinkwater¹¹. En el anexo se presentan las fórmulas utilizadas para los cálculos.

Resultados

En las tablas 1-4 y en las figuras 1-2, se presentan los datos de 4.069 deportistas, 2.578 hombres y 1.491 mujeres, de 24 deportes con sus especialidades o categorías estudiados en nuestro CAR durante sus 25 años de trayectoria (1989-2013).

En la interpretación de resultados es importante prestar especial atención a la desviación estándar, puesto que es el dato que ayuda en el ajuste de los perfiles de mayor excelencia.

Discusión

La población estudiada tiene una característica muy interesante que es la de entrenar entre 5 y 7 h al día, y que se corresponde a la élite olímpica nacional, que no siempre internacional, para cada uno de los deportes que se presentan. En algunos deportes es bien representativa por el número de sujetos y la calidad de la muestra; en otros

Tabla 1 Características antropométricas y composición (media y DE) por sexo y deporte

Deporte	Especialidad	Sexo	n	Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Σ6 p mm	% grasa Faulkner	% grasa Yuhasz	% grasa Drinkwater	% muscular Drinkwater
Atletismo	Vel–Vallas	H	75	21,7 ± 3,6	179,6 ± 6,3	74,1 ± 7,9	22,9 ± 1,8	1,7 ± 0,3	4,8 ± 1	2,8 ± 0,9	1,1 ± 1	5,2 ± 2,7	38,6 ± 8,2	9,8 ± 0,8	6,6 ± 0,9	7,9 ± 1,2	49,4 ± 1,9
		M	47	20,9 ± 3,2	167,6 ± 5,5	58 ± 6,7	20,9 ± 1,8	2,6 ± 0,7	3,1 ± 1,1	3 ± 0,9	0,4 ± 1,4	0,6 ± 2,8	60,5 ± 15,5	11,3 ± 1,5	13 ± 2,4	12 ± 2,2	45,6 ± 2
	Altura	H	55	21,9 ± 4,8	188,5 ± 7,7	74,9 ± 8,4	21 ± 1,6	1,6 ± 0,5	3,5 ± 1	4,2 ± 0,9	2,7 ± 1,2	1,3 ± 2,7	38 ± 11,7	9,7 ± 1,1	6,6 ± 1,2	8,6 ± 1,6	49,9 ± 2,2
		M	33	19,4 ± 4,3	173,9 ± 6	58 ± 5,6	19,1 ± 1	2,5 ± 0,7	2 ± 0,6	4,4 ± 0,6	1,8 ± 1,1	–2,8 ± 1,7	61,2 ± 17	11,2 ± 1,5	13,1 ± 2,6	13,1 ± 2,7	45,7 ± 2,1
	Pértiga	H	22	21,4 ± 3,6	180,5 ± 5,8	73,7 ± 6,2	22,6 ± 1,1	1,6 ± 0,5	4,7 ± 0,8	3 ± 0,6	1,3 ± 0,9	4,8 ± 1,9	38,2 ± 8,3	9,7 ± 1	6,6 ± 0,9	7,8 ± 1,2	50 ± 1,7
		M	8	19 ± 2,8	167,5 ± 2,1	57,4 ± 4,3	20,4 ± 1,3	2,9 ± 0,5	3,1 ± 0,9	3,2 ± 0,7	0,4 ± 1	0,2 ± 2,4	67,9 ± 11,4	12,1 ± 1	14,1 ± 1,8	13,4 ± 1,6	45,9 ± 1,9
	Lanzamientos	H	30	22,5 ± 5,2	182,6 ± 6,3	95 ± 14,6	28,4 ± 3,6	3,6 ± 1,4	6,1 ± 1,7	1,1 ± 0,9	–2,4 ± 2,1	7,5 ± 3,9	88,5 ± 42	14,9 ± 3,8	11,9 ± 4	11,7 ± 3,8	45,4 ± 3,4
		M	24	21,9 ± 4,4	164,1 ± 32,6	70,6 ± 16,2	24,2 ± 5,5	4,3 ± 1,7	4,1 ± 1,2	1,6 ± 1	–2,6 ± 2,5	2,3 ± 2,6	106,8 ± 48,2	15,7 ± 5,2	19,1 ± 8,3	15,4 ± 4,3	40,4 ± 8,2
	Marcha	H	49	23,2 ± 4,5	174,7 ± 6,4	63,7 ± 5,3	20,8 ± 1,2	1,7 ± 0,5	3,9 ± 0,8	3,5 ± 0,8	1,7 ± 1	2,6 ± 2,4	39,3 ± 9,1	9,8 ± 1	6,7 ± 1	8,7 ± 1,5	48,3 ± 1,5
		M	29	21,8 ± 4,6	162,3 ± 5,4	52,2 ± 5,4	19,8 ± 1,8	3,2 ± 1	2,6 ± 0,8	3,3 ± 1,1	0,1 ± 1,9	–1,3 ± 2,3	77,1 ± 25,3	12,6 ± 2,4	15,5 ± 3,9	14,7 ± 2,8	43,4 ± 2,4
Triatlón	Fondo	H	100	23 ± 5,3	175,2 ± 6,1	63,4 ± 6,5	20,6 ± 1,4	1,7 ± 0,4	3,6 ± 0,8	3,6 ± 0,8	1,9 ± 1,1	1,8 ± 2,2	34,9 ± 7,8	9,8 ± 0,9	6,7 ± 1,1	8,8 ± 1,2	48 ± 2,1
		M	57	23,5 ± 4,9	165,3 ± 5,8	52 ± 5,7	19 ± 1,4	2,4 ± 0,8	2,4 ± 0,9	3,9 ± 0,8	1,5 ± 1,4	–1,5 ± 2,4	50,1 ± 16,4	11 ± 1,7	12,5 ± 2,9	12,5 ± 2,6	45,1 ± 3,2
	Triatlón	H	22	23,6 ± 7,2	176,2 ± 4,5	67,4 ± 4,6	21,7 ± 1,3	1,7 ± 0,5	4,6 ± 0,9	3,1 ± 0,7	1,4 ± 0,9	4,3 ± 2,6	42,7 ± 11,5	10,1 ± 1,1	7,1 ± 1,2	8,7 ± 1,7	49,7 ± 2,2
		M	21	20,3 ± 5,5	163,7 ± 4,8	52,9 ± 5,9	19,7 ± 1,5	2,4 ± 0,5	3,2 ± 0,8	3,4 ± 0,8	1 ± 1,2	2 ± 3,5	58,9 ± 11,6	10,9 ± 1	12,7 ± 1,8	12 ± 1,5	45,6 ± 1,6
Pentatlón		H	56	18,6 ± 3,2	176,5 ± 6,5	68 ± 8,9	21,8 ± 1,9	2,1 ± 0,6	4,4 ± 1,1	3,2 ± 0,9	1,1 ± 1,3	3,5 ± 3	48,6 ± 13,1	10,7 ± 1,5	7,7 ± 1,4	9,6 ± 1,9	49,1 ± 2,4
		M	30	16,1 ± 1,8	162,8 ± 6,7	53,6 ± 7,2	20,2 ± 1,6	3,4 ± 0,9	2,9 ± 0,7	3,1 ± 0,8	–0,3 ± 1,5	–0,7 ± 1,9	83,1 ± 22,1	13,1 ± 2,3	16,4 ± 3,4	15,1 ± 2,7	43,3 ± 2,2
Ciclismo	Carretera	H	175	21,9 ± 5,6	177,3 ± 6	68,1 ± 6,9	21,6 ± 1,5	1,8 ± 0,6	4,1 ± 0,9	3,2 ± 0,8	1,4 ± 1,2	3,1 ± 2,3	43 ± 13,9	10,2 ± 1,6	7,1 ± 1,5	8,8 ± 1,8	47,3 ± 1,8
		M	34	24,7 ± 6,8	164,1 ± 5,6	57,7 ± 6	21,4 ± 2,1	3,3 ± 1,2	3,1 ± 0,9	2,6 ± 1,1	–0,7 ± 2,1	0,4 ± 2,4	80,4 ± 26,8	12,8 ± 2,8	16 ± 4,2	14 ± 3,2	42,2 ± 2,4
Esgrima	Montaña	H	74	23,8 ± 6,7	175,6 ± 5,5	69,3 ± 7,7	22,4 ± 2	2 ± 0,7	4,7 ± 1	2,8 ± 1	0,8 ± 1,5	4,6 ± 2,7	47,9 ± 19,4	10,7 ± 2	7,6 ± 2	9,1 ± 2,3	47,1 ± 1,9
		M	12	18,7 ± 2,2	171,7 ± 6,3	61,5 ± 6,5	20,8 ± 1,8	3,4 ± 1,3	2,5 ± 1,1	3,3 ± 1,1	–0,1 ± 2	–1,7 ± 3,3	87,9 ± 34	13,4 ± 2,9	17,2 ± 5,3	15,6 ± 3,9	43,7 ± 3,7
Golf		H	69	19,6 ± 5,2	176,9 ± 6,8	69 ± 11,6	21,9 ± 2,7	2,7 ± 1,1	4,2 ± 0,9	3,1 ± 1,1	0,5 ± 2	2,6 ± 2,5	66,5 ± 27	12,5 ± 3,1	9,6 ± 2,8	11,9 ± 2,8	47,2 ± 2,6
		M	32	18 ± 3,6	164,7 ± 5,9	57,5 ± 6,8	21,2 ± 2	4,4 ± 1	2,7 ± 0,7	2,8 ± 1	–1,7 ± 1,8	–1,9 ± 1,9	109,5 ± 26,5	15,5 ± 2,6	20,6 ± 4,1	18,7 ± 3	40,3 ± 2,7
Patinaje	Artístico	H	11	19,7 ± 5,6	166,9 ± 11,2	58,8 ± 13,7	20,9 ± 3,9	2,2 ± 1	4,3 ± 1,4	3,1 ± 1,6	0,9 ± 2,4	3,3 ± 3,8	50,5 ± 24,5	10,9 ± 2,4	8 ± 2,5	10,1 ± 2	46 ± 2,5
		M	17	16,9 ± 3,6	160,4 ± 6,2	52 ± 8,5	20,1 ± 2,2	3 ± 0,8	2,9 ± 0,8	3 ± 1	0 ± 1,7	–0,3 ± 2,1	69,2 ± 17,9	11,7 ± 1,5	14,2 ± 2,9	13,3 ± 1,8	42,5 ± 1,8
	Velocidad	H	7	21,6 ± 9,2	175,9 ± 4,8	66,7 ± 11,3	21,5 ± 3,1	1,9 ± 0,7	4,1 ± 1,3	3,3 ± 1,5	1,4 ± 2	3 ± 3,6	51 ± 11,9	10,4 ± 1,3	7,6 ± 1,4	9,5 ± 1,5	47,2 ± 1,6
		M	9	19,2 ± 4,5	163,6 ± 5,9	59 ± 6,9	22,1 ± 2,3	3,7 ± 1,2	3,5 ± 0,7	2,3 ± 1	–1,4 ± 2	1 ± 1,8	85,6 ± 31,1	14,1 ± 2,6	17,8 ± 3,7	15,4 ± 2,4	42,8 ± 2,6

Tabla 2 Características antropométricas y composición (media y DE) por sexo y deporte

Deporte	Especialidad	Sexo	n	Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Σ6 p mm	% grasa Faulkner	% grasa Yuhasz	% grasa Drinkwater	% muscular Drinkwater
Gimnasia	Artística	H	69	15,7 ± 3,2	159,4 ± 11,4	53 ± 12,1	20,5 ± 2,5	1,6 ± 0,4	5,4 ± 1	2,7 ± 0,9	1,1 ± 1	6,5 ± 2,8	37,6 ± 8,2	9,3 ± 0,6	6,5 ± 0,9	8,1 ± 1,5	48,3 ± 2,3
		M	77	14,1 ± 2,8	148,3 ± 9,7	41,3 ± 9,2	18,5 ± 2,2	2,2 ± 0,8	3,8 ± 0,8	3,1 ± 0,9	0,9 ± 1,5	2,4 ± 2,2	51 ± 15,1	10 ± 1,3	11,4 ± 2,3	11 ± 2,1	45,5 ± 2,2
	Rítmica	M	90	13,9 ± 2,6	156,1 ± 9,3	40,2 ± 8,1	16,3 ± 1,9	1,9 ± 0,6	2,2 ± 0,7	5,1 ± 1,1	3,1 ± 1,6	-2,4 ± 2,1	44,1 ± 13	10,4 ± 2	10,7 ± 2,9	11,3 ± 1,8	45,3 ± 2,6
	Trampolín	H	13	20,7 ± 5,5	170,4 ± 7	61,3 ± 10,6	21 ± 2,7	1,8 ± 0,6	4,6 ± 1,1	3,2 ± 1,3	1,4 ± 1,7	4,2 ± 3,2	42,5 ± 12	10 ± 1,2	7 ± 1,3	9 ± 1,5	49,1 ± 1,3
		M	20	16,7 ± 3	157,4 ± 5,3	49 ± 8,2	19,7 ± 2,5	3,1 ± 0,9	3,1 ± 0,8	3,1 ± 1,2	-0,1 ± 2,1	0 ± 2,2	71,9 ± 21	12,2 ± 2	14,7 ± 3,3	13,9 ± 2,2	43,7 ± 2,1
Balonmano		H	17	21,9 ± 3,2	189,4 ± 8,8	92,9 ± 9,7	25,9 ± 2,7	2,8 ± 1,3	4,9 ± 1,4	2,2 ± 1,1	-0,6 ± 2,1	4,9 ± 3,6	75,5 ± 33,6	13,9 ± 3,6	10,5 ± 3,5	11,3 ± 3	45,7 ± 3,3
		M	37	22,4 ± 6,1	170,2 ± 6,2	65,4 ± 6,3	22,6 ± 1,5	3,8 ± 0,9	3,5 ± 0,7	2,4 ± 0,7	-1,5 ± 1,5	0,9 ± 1,9	91,4 ± 22,9	14,3 ± 2,4	17,7 ± 3,5	15,4 ± 2,9	43,1 ± 2,3
Baloncesto		H	69	21,4 ± 5,8	196,2 ± 10	90 ± 15,5	23,3 ± 2,9	2,5 ± 1,1	3,5 ± 1,2	3,6 ± 1,4	1,1 ± 2,3	1 ± 3,3	67 ± 30,1	12,7 ± 3,4	9,6 ± 3,2	11,5 ± 2,9	48,4 ± 4,1
		M	37	23,9 ± 4,8	178,9 ± 9,3	72,5 ± 10,9	22,6 ± 2	4 ± 1	2,7 ± 0,8	2,9 ± 1	-1,1 ± 1,9	-1,5 ± 2,3	106,7 ± 32	15,3 ± 2,7	20,1 ± 4,9	17,3 ± 3,3	42,3 ± 3,3
Fútbol	<18	H	160	14,3 ± 2,3	165,5 ± 13,4	56,5 ± 13,5	20,3 ± 2,5	2,3 ± 0,9	4,4 ± 1,1	2,8 ± 1	0,6 ± 1,7	3,7 ± 2,9	57,5 ± 24,9	11,1 ± 2,1	8,3 ± 2,2	10,3 ± 2,8	46,3 ± 3,1
	>18	H	156	24 ± 3,9	178,5 ± 5,7	75,1 ± 6,7	23,5 ± 1,6	2,4 ± 1,1	3,9 ± 0,8	3,2 ± 1,1	0,9 ± 2	2,2 ± 2,3	50,5 ± 15,3	11,1 ± 2,5	8,6 ± 2,6	11,3 ± 3,2	44,9 ± 3,4
Voleibol		H	81	25,8 ± 4,4	193,7 ± 6,9	87,8 ± 7,9	23,4 ± 1,6	2,2 ± 0,6	3,9 ± 1,1	3,4 ± 0,8	1,2 ± 1,3	2,3 ± 2,7	56,5 ± 15,6	11,7 ± 1,9	8,5 ± 1,6	10,2 ± 1,8	49,4 ± 2
		M	69	24,4 ± 3,7	180,6 ± 5,2	71,2 ± 8,1	21,8 ± 2,1	3,5 ± 0,9	2,3 ± 0,9	3,4 ± 1	-0,1 ± 1,7	-2,2 ± 2,4	89,9 ± 25,1	14 ± 2,6	17,5 ± 3,9	15,7 ± 2,8	44,1 ± 2,4
Hockey	Hierba	H	83	22,3 ± 4,2	177,1 ± 5,2	72,8 ± 5,9	23,1 ± 1,8	2,3 ± 1	4,7 ± 0,9	2,6 ± 0,9	0,3 ± 1,6	4,4 ± 2,5	55,1 ± 23,3	11,5 ± 2,5	8,4 ± 0,1	10 ± 2,9	47,1 ± 2,3
	Patines	M	51	20,2 ± 4,2	164,4 ± 5,2	57,6 ± 5,9	21,3 ± 1,8	3,6 ± 1	3,1 ± 0,9	2,6 ± 0,9	-1 ± 1,6	-0,1 ± 2,5	88,4 ± 23,3	13,9 ± 2,5	17,3 ± 3,6	15,5 ± 2,9	42,5 ± 2,3
		H	13	22,5 ± 3,8	176 ± 6,2	75,5 ± 7,7	24,3 ± 1,5	2,1 ± 0,7	5,3 ± 1,3	2 ± 0,5	-0,2 ± 0,9	6,4 ± 2,8	51,2 ± 17,4	11 ± 1,9	8 ± 1,8	8,8 ± 2,4	45,5 ± 1,8
Halterofilia		H	54	18,9 ± 4,3	172,1 ± 6,3	76,5 ± 13,1	25,8 ± 3,7	3,2 ± 1,7	6 ± 1,2	1,5 ± 1	-1,7 ± 2,5	7,2 ± 3	76,4 ± 43,3	13,6 ± 4,8	10,6 ± 4,5	11,1 ± 3,4	45,6 ± 34,6
Piragüismo	A. tranquilas	H	16	16,8 ± 1,7	178,1 ± 4	70,9 ± 7,9	22,3 ± 2,2	1,9 ± 0,7	4,3 ± 0,7	3 ± 1	1,1 ± 1,6	3,7 ± 2	48,4 ± 18,8	10,5 ± 2,1	7,7 ± 2	9 ± 1,7	47,5 ± 1,9
		M	6	16,9 ± 4	168,3 ± 8,2	63,4 ± 8	22,3 ± 1,3	3,1 ± 0,7	3,3 ± 1,1	2,4 ± 0,6	-0,7 ± 0,8	1,1 ± 3,2	82,1 ± 19,3	12,4 ± 1,8	16,3 ± 3	13,8 ± 2,8	42,3 ± 1,4
	Slalom	H	60	18,9 ± 4,3	173,5 ± 7,5	66,9 ± 9	22,2 ± 2	1,9 ± 0,6	5 ± 1	2,8 ± 1	0,9 ± 1,4	5,3 ± 2,8	45,5 ± 14,3	10,2 ± 1,5	7,4 ± 1,5	8,8 ± 1,8	48,6 ± 2
		M	31	18,5 ± 5,1	163,9 ± 7,2	57 ± 7,7	21,2 ± 2,2	3,3 ± 1	3,3 ± 1,2	2,7 ± 1,2	-0,6 ± 2	0,6 ± 3	82,5 ± 24,4	12,7 ± 2,3	15,5 ± 5,5	14,7 ± 2,6	43,4 ± 2,5
	Ligeros	H	16	24,7 ± 5,6	180,3 ± 3,8	73 ± 3	22,5 ± 1,2	1,8 ± 0,5	4,2 ± 0,6	3 ± 0,7	1,2 ± 1,1	3,7 ± 1,6	41,3 ± 11,8	10,1 ± 1,1	6,9 ± 1,2	8,5 ± 1,5	47,3 ± 1,8
Remo	Pesados	M	11	22,4 ± 2,9	166,8 ± 2,9	59,9 ± 3,3	21,5 ± 1,2	2,8 ± 0,8	2 ± 2,1	2,6 ± 0,6	-0,2 ± 1,2	-1,4 ± 4,5	71,8 ± 20,5	11,9 ± 1,8	14,7 ± 3,2	12,4 ± 2,5	42,7 ± 2,7
		H	23	22,1 ± 4,5	188,2 ± 5,4	87 ± 4,5	24,6 ± 1,4	2,3 ± 0,6	4,8 ± 1	2,5 ± 0,8	0,2 ± 1,1	4,7 ± 2,7	59,1 ± 14	11,6 ± 1,6	8,8 ± 1,5	10 ± 1,8	47,6 ± 2,2
		M	4	25,3 ± 7	174,2 ± 2	72,9 ± 8,9	24 ± 2,4	4,4 ± 1,9	3,6 ± 0,8	2 ± 0,8	-2,4 ± 2,7	0,7 ± 0,9	105,8 ± 42,3	16,1 ± 5,3	20 ± 6,5	16,8 ± 4,9	41,1 ± 2,2

Tabla 3 Características antropométricas y composición (media y DE) por sexo y deporte

Deporte	Especialidad	Sexo	n	Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Σ6 p mm	% grasa Faulkner	% grasa Yuhasz	% grasa Drinkwater	% muscular Drinkwater
Natación	Carreras <16	H	34	14,5 ± 0,9	173,9 ± 9	64,8 ± 9,8	21,3 ± 1,7	2,2 ± 1,1	4,3 ± 0,9	3,2 ± 0,8	1 ± 1,7	3,2 ± 2,4	54,9 ± 25,9	11 ± 3	8,4 ± 2,7	10,2 ± 3,2	47,1 ± 2,3
		M	125	14 ± 0,9	164,8 ± 5,8	54 ± 6	20 ± 1,7	3 ± 0,9	2,9 ± 0,9	3,3 ± 1	0,3 ± 1,7	-0,5 ± 2,4	73,6 ± 20,5	12 ± 2	15 ± 3,2	13,6 ± 2,6	44,1 ± 2,9
	Carreras >16	H	205	18,6 ± 2,8	181 ± 7	74 ± 8	22,5 ± 1,6	1,9 ± 0,6	4,6 ± 1	3 ± 0,8	1,1 ± 1,2	4,2 ± 2,5	74 ± 8	10,5 ± 1,4	7,6 ± 1,4	9 ± 1,4	49,1 ± 4,7
		M	125	18,7 ± 3	168,9 ± 7,3	60,6 ± 7,5	21,2 ± 1,7	3 ± 0,9	3,1 ± 1,4	3 ± 0,9	-0,1 ± 1,6	0,3 ± 3,3	54,5 ± 6	12 ± 2	15 ± 3,2	13,6 ± 2,6	44,1 ± 2,9
Waterpolo	Sincronizada	M	49	12,5 ± 8,8	167,8 ± 5,3	57,7 ± 5,7	20,5 ± 1,5	3,3 ± 0,9	2,6 ± 0,8	3,2 ± 0,8	-0,1 ± 1,4	-1,4 ± 2,5	79,3 ± 22,63	12,9 ± 2,1	15,9 ± 3,5	14,9 ± 3	43,2 ± 8,3
	Arco Jr	H	40	18,7 ± 3,3	177,9 ± 29,6	74 ± 14,4	22,2 ± 4,1	2,3 ± 0,8	4,4 ± 1,1	2,9 ± 1,1	0,7 ± 1,5	3,7 ± 2,5	56,8 ± 15	11,1 ± 2,5	8,3 ± 2,1	10 ± 2,4	47,6 ± 7,9
		M	28	17 ± 1,3	167,3 ± 4,6	62,1 ± 5,2	22,2 ± 2,1	4,1 ± 1,2	3,4 ± 1	2,4 ± 1,1	-1,7 ± 2,1	0,3 ± 2,6	99,8 ± 28,1	14,9 ± 3,2	19 ± 4,4	16,1 ± 2,8	43 ± 2,1
	Fuerza Jr	H	32	17,6 ± 2,6	186,5 ± 7,5	84,5 ± 12,6	24,2 ± 2,7	3,2 ± 1,2	4,5 ± 1,2	2,7 ± 1	-0,6 ± 2	3,1 ± 3,2	83,6 ± 32,7	14,5 ± 3,9	11,4 ± 3,4	12,9 ± 3,3	47,1 ± 2,9
		M	24	16,5 ± 1,5	171,9 ± 3,8	67,8 ± 7,9	22,9 ± 2,6	4,6 ± 1,2	3,3 ± 0,8	2,4 ± 1,1	-2,2 ± 2,1	-0,5 ± 2	112,8 ± 30,4	16,4 ± 3	21 ± 4,7	17,4 ± 2,6	42,3 ± 2,9
	Porteros Jr	H	13	16,9 ± 2	182,3 ± 5,7	73,1 ± 10,8	21,9 ± 2,7	2,8 ± 0,9	4 ± 1,1	3,5 ± 1,4	0,7 ± 2,1	1,8 ± 3	73,1 ± 10,8	12,7 ± 3	9,8 ± 2,4	12,2 ± 2,4	47,6 ± 2
		M	7	16,9 ± 1,9	169,4 ± 10,9	62,5 ± 9,6	21,7 ± 1,3	4,7 ± 1,1	2,6 ± 0,8	2,7 ± 0,8	-2 ± 1,7	-2,2 ± 1,9	113,5 ± 22,9	16,8 ± 2,6	21,2 ± 3,5	18,7 ± 2,6	42 ± 1,4
	Arco Abs	H	19	25,1 ± 5,2	184,6 ± 6,1	83,3 ± 8,1	24,4 ± 1,4	2,7 ± 0,7	4,8 ± 0,9	2,4 ± 0,6	-0,3 ± 1,1	4,4 ± 2,5	70,5 ± 19,2	13 ± 2,2	10 ± 2	11,4 ± 2,2	47,8 ± 1,9
		M	24	22,4 ± 2,9	169,4 ± 5,3	63,5 ± 6,5	22,2 ± 2,7	3,9 ± 1,3	3,2 ± 1,1	2,6 ± 1,1	-1,3 ± 2,3	-0,2 ± 2,6	98,1 ± 31,6	14,5 ± 3,3	18,8 ± 4,9	15,8 ± 2,8	43,6 ± 3
	Fuerza Abs	H	19	25,4 ± 5,7	190,1 ± 4,7	96,2 ± 11,3	26,6 ± 2,6	3,5 ± 1,2	5,8 ± 1,5	1,9 ± 0,9	-1,6 ± 2	6,2 ± 3,5	88,6 ± 34,7	15,5 ± 4,2	11,9 ± 3,6	12,6 ± 3,2	47,3 ± 2,8
		M	13	22,5 ± 3,6	174,9 ± 4,9	70,6 ± 10,7	23 ± 2,6	4 ± 1,4	3,2 ± 0,9	2,5 ± 1,1	-1,5 ± 2,3	-0,1 ± 2,1	113,5 ± 22,9	16,8 ± 2,6	21,2 ± 3,5	18,7 ± 2,6	42 ± 1,4
	Porteros Abs	H	10	27,1 ± 5,7	189,6 ± 2,6	86,3 ± 5	24 ± 1,3	3 ± 1	4,3 ± 0,8	2,8 ± 0,6	-0,2 ± 1,5	2,7 ± 2,3	79,8 ± 29	13,9 ± 2,8	11 ± 3	12,3 ± 3,2	48,2 ± 2,9
Tenis	Mesa	M	6	23,7 ± 2,8	174,4 ± 3	68,5 ± 8,8	22,5 ± 2,7	4 ± 1,5	2,7 ± 0,3	2,7 ± 1,2	-1,3 ± 2,7	-1,3 ± 1	97,3 ± 36,2	15,3 ± 4,2	18,6 ± 5,6	15,5 ± 2,7	42,9 ± 3,5
		H	45	15,4 ± 4,1	165,2 ± 13,6	56,3 ± 13,9	20,2 ± 2,6	2,9 ± 1,2	3,9 ± 1,1	3,2 ± 1	0,4 ± 1,9	1,8 ± 3,1	67,1 ± 27,7	12,1 ± 2,6	9,6 ± 2,9	13 ± 4,2	44,8 ± 3,8
Tenis	<16	M	39	15,8 ± 3,4	161,7 ± 10,1	55 ± 10,8	20,8 ± 2,7	4,5 ± 1,3	2,8 ± 1	2,8 ± 1,2	-1,7 ± 2,4	-1,5 ± 2,5	106 ± 31,6	15,4 ± 3,2	20 ± 4,9	18 ± 3,4	40,3 ± 22,2
		H	103	14,5 ± 1,4	172 ± 10,3	61,2 ± 10,6	20,5 ± 1,9	2,4 ± 1	3,9 ± 0,7	3,5 ± 0,8	1,1 ± 1,7	1,9 ± 1,9	58,5 ± 25,8	11,3 ± 2,7	8,7 ± 2,7	11,2 ± 2,9	45,7 ± 2,5
	>16	M	37	14,7 ± 1,3	165 ± 6,6	58,3 ± 9,8	21,3 ± 2,6	3,7 ± 1,3	3 ± 1	2,7 ± 1,1	-0,9 ± 2,3	-0,4 ± 2,3	90,1 ± 31,2	13,8 ± 3,3	17,5 ± 4,8	15,6 ± 3,5	41,5 ± 2,2
		H	53	19,1 ± 3,3	178,9 ± 6,3	72 ± 8,6	22,4 ± 1,9	2,2 ± 0,6	4,3 ± 1	3 ± 0,9	0,8 ± 1,3	3,5 ± 2,7	51,2 ± 13,1	10,9 ± 1,3	8 ± 1,4	9,8 ± 1,7	47,4 ± 1,8
Esquí	Alpino	M	47	18,6 ± 2,3	168,1 ± 5,8	62,2 ± 6,7	22 ± 1,9	3,7 ± 1	3,1 ± 0,9	2,5 ± 0,9	-1,1 ± 1,8	0 ± 2,3	88,8 ± 21,2	13,8 ± 2,4	17,3 ± 3,3	15,4 ± 2,5	42,6 ± 2,2
		H	79	17,1 ± 4,1	173 ± 9,2	67,3 ± 12,4	22,3 ± 2,7	2,2 ± 0,8	4,7 ± 1	2,7 ± 1	0,6 ± 1,6	4,5 ± 2,7	54,6 ± 25,6	10,9 ± 2,3	8,3 ± 2,7	9,8 ± 1,9	46,3 ± 2,6
		M	64	16,1 ± 2,3	162,1 ± 5,9	56,8 ± 7	21,5 ± 1,9	3,6 ± 1	3,3 ± 0,8	2,4 ± 0,9	-1,2 ± 1,7	0,6 ± 2,1	88,4 ± 25,4	13,3 ± 2,3	17,3 ± 3,9	15 ± 2,9	41,6 ± 2,6

Tabla 4 Características antropométricas y composición (media y DE) por sexo y deporte

Deporte	Especialidad	Sexo	n	Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Σ6 p mm	% grasa Faulkner	% grasa Yuhasz	% grasa Drinkwater	% muscular Drinkwater
Taekwondo	<58	H	36	20,3 ± 3,1	170,1 ± 6,4	57,9 ± 5,9	20 ± 1,6	1,7 ± 0,7	3,9 ± 1	3,6 ± 1,1	1,9 ± 1,5	2,4 ± 2,9	37,4 ± 7,5	9,4 ± 0,8	6,5 ± 0,8	8,5 ± 1,1	48,4 ± 1,4
	<68	H	35	22,4 ± 4,4	175,7 ± 4	66,3 ± 2,8	21,5 ± 0,9	1,8 ± 0,6	4,3 ± 0,9	3,3 ± 0,7	1,5 ± 1	3,4 ± 2,5	41,6 ± 9,7	10 ± 1	7 ± 1	8,8 ± 1,5	49,4 ± 1,9
	<80	H	28	21,2 ± 4	181,2 ± 5,8	76,5 ± 3,4	23,3 ± 1,3	2,2 ± 0,9	4,5 ± 1	2,9 ± 1,2	0,6 ± 1,8	3,9 ± 2,8	54,1 ± 17,7	11,3 ± 1,9	7,9 ± 2,4	9,9 ± 2,2	48,2 ± 2,1
	>80	H	20	19,7 ± 3,4	185,4 ± 7	89,6 ± 6,7	26,2 ± 3,4	3 ± 1,5	5,5 ± 1,3	1,9 ± 1,1	-1,1 ± 2,4	6,1 ± 3,4	69,7 ± 34,6	12,9 ± 3,7	9,9 ± 3,6	10,4 ± 2,7	46,9 ± 3,5
	<49	M	26	21,5 ± 3,1	159,4 ± 4,3	47,7 ± 2,5	18,8 ± 1,2	2,5 ± 0,6	2,6 ± 1,1	3,5 ± 0,8	1 ± 1,3	-0,8 ± 2,8	59,7 ± 12,5	10,8 ± 1,2	12,8 ± 1,9	12,6 ± 1,7	44,9 ± 2
	<57	M	29	21,2 ± 3,1	165,7 ± 5	55,6 ± 2,1	20,3 ± 1,3	3 ± 0,8	3 ± 0,9	3,2 ± 0,9	0,2 ± 1,6	-0,1 ± 2,4	69,7 ± 17,8	12,1 ± 1,7	14,4 ± 2,8	13,4 ± 2,5	44,9 ± 2,7
	<67	M	28	21,7 ± 4,3	170,5 ± 4,3	64,2 ± 3,2	22,1 ± 1,4	3,2 ± 0,8	3,4 ± 0,7	2,7 ± 0,8	-0,5 ± 1,5	0,8 ± 1,7	84,2 ± 19,4	13,2 ± 1,8	16,6 ± 3	14,2 ± 2,2	43,6 ± 2,9
	>67	M	10	20,6 ± 3,4	174,8 ± 5,6	74,8 ± 3,7	24,5 ± 1,4	3,6 ± 1,1	3,8 ± 1,3	2,2 ± 1,2	-1,4 ± 2,2	1,9 ± 3,3	103,6 ± 21,8	15,2 ± 2,5	19,6 ± 3,4	15,3 ± 2,3	42,7 ± 1
Lucha	<58	H	22	18,9 ± 3,1	164,9 ± 4,5	55,4 ± 4,6	20,4 ± 1,6	1,8 ± 0,4	4,4 ± 1,1	3,1 ± 1	1,3 ± 1,2	3,9 ± 2,9	40,7 ± 7,7	9,7 ± 0,6	6,9 ± 0,8	8,8 ± 1,3	47,4 ± 2,6
	58–72	H	52	19,3 ± 3,9	171,2 ± 4,4	67,1 ± 4,5	22,9 ± 1,4	2,1 ± 0,7	5,2 ± 7,3	2,3 ± 0,7	0,1 ± 1,2	6,1 ± 2,4	47,4 ± 16,7	10,5 ± 1,8	7,6 ± 1,8	8,7 ± 1,9	47,5 ± 2
	72–80	H	20	19,1 ± 2,2	177,7 ± 4,6	78,8 ± 4	25 ± 1,5	2,5 ± 0,7	5,5 ± 0,9	1,8 ± 0,7	-0,7 ± 1,2	6,7 ± 2,4	56,3 ± 16,8	11,5 ± 1,6	8,5 ± 1,8	9,3 ± 1,8	46,9 ± 2,9
	>80	H	19	21,4 ± 3,3	181,7 ± 5,7	94,9 ± 9,5	28,8 ± 3	3,2 ± 1,5	6,6 ± 1,2	1 ± 0,6	-2,2 ± 2	9,1 ± 3	78,3 ± 38,5	13,8 ± 4,2	10,8 ± 4	10,2 ± 3,2	45,2 ± 3,5
Judo	58-72	H	43	20,5 ± 4	170,9 ± 5,4	67,5 ± 4,9	23,1 ± 1,6	1,9 ± 0,5	5,5 ± 1	2,2 ± 0,9	0,3 ± 1,2	6,9 ± 2,7	41,3 ± 10,6	10 ± 1,2	6,9 ± 1,1	8,1 ± 1,5	47,7 ± 1,4
	72-80	H	22	20,8 ± 4,3	178,6 ± 6	78,6 ± 4,1	24,7 ± 1,3	2,3 ± 0,8	5,8 ± 1,1	2 ± 0,8	-0,3 ± 1,3	7,4 ± 2,7	50,3 ± 15,7	11 ± 1,9	7,9 ± 1,6	8,8 ± 2	47,8 ± 1,8
	>80	H	22	22,4 ± 4,56	183,7 ± 5,6	99,7 ± 15,3	29,4 ± 3,1	3,3 ± 1,3	7,3 ± 1,1	0,8 ± 0,5	-2,4 ± 1,7	10,4 ± 2,6	99,7 ± 15,3	14,5 ± 4,4	11 ± 4	10,4 ± 3,3	45,9 ± 2,6
	<58	M	14	18,6 ± 2,5	159,1 ± 4	53,2 ± 4,4	21 ± 1,8	2,9 ± 0,8	3,5 ± 0,9	2,4 ± 0,9	-0,4 ± 1,5	1,6 ± 2,6	53,2 ± 4,4	11,5 ± 1,5	14,1 ± 3,3	12,6 ± 2,6	43,7 ± 3,3
Boxeo	58–72	M	13	21,3 ± 5,9	164,4 ± 4,8	63,3 ± 5,7	23,5 ± 2,4	3,6 ± 1,4	4,3 ± 1	1,8 ± 1,1	-1,8 ± 2,1	3,3 ± 3	88,7 ± 34	13,8 ± 3,7	17,4 ± 5,5	14,1 ± 3,7	42 ± 2,8
	72–80	M	3	23,5 ± 1,5	171,8 ± 3,3	76,7 ± 7,2	26 ± 3,3	3,8 ± 2,2	4,6 ± 0,8	1,3 ± 1,1	-2,5 ± 3,2	4,2 ± 2,3	100,9 ± 62,2	15 ± 6,4	19,2 ± 9,6	14 ± 6,2	41,1 ± 5,7
	<56	H	10	22,3 ± 3,6	160,4 ± 6,6	52,7 ± 2,6	20,5 ± 1,2	2,2 ± 0,5	4,5 ± 1	2,7 ± 1	0,5 ± 1,3	4 ± 2,7	45,6 ± 9	10,3 ± 0,9	7,4 ± 0,9	9,7 ± 1,5	47 ± 2,7
	<64	H	16	21,8 ± 4	168,5 ± 5	61,3 ± 2,5	21,7 ± 1,4	2,2 ± 0,5	4,9 ± 1,2	2,7 ± 0,9	0,5 ± 1,2	4,9 ± 3,3	61,3 ± 2,5	10,5 ± 0,8	7,4 ± 1	9,3 ± 1,4	47,6 ± 2
	<75	H	15	22,8 ± 3,3	177,4 ± 5,3	71,1 ± 3,2	22,6 ± 1	2,1 ± 0,6	4,7 ± 0,8	2,8 ± 0,7	0,6 ± 1,1	4,4 ± 2,2	45,3 ± 11,5	10,6 ± 1,2	7,3 ± 1,2	8,9 ± 1,4	48,4 ± 1,9
	<91	H	7	24,9 ± 3	180,4 ± 4	85,9 ± 5,7	26,4 ± 1,4	3,2 ± 1,6	5,7 ± 0,5	1,4 ± 0,5	-1,8 ± 1,9	6,7 ± 1,9	77,6 ± 40,9	14 ± 4,8	10,7 ± 4,3	11,4 ± 4,5	45,9 ± 3,1

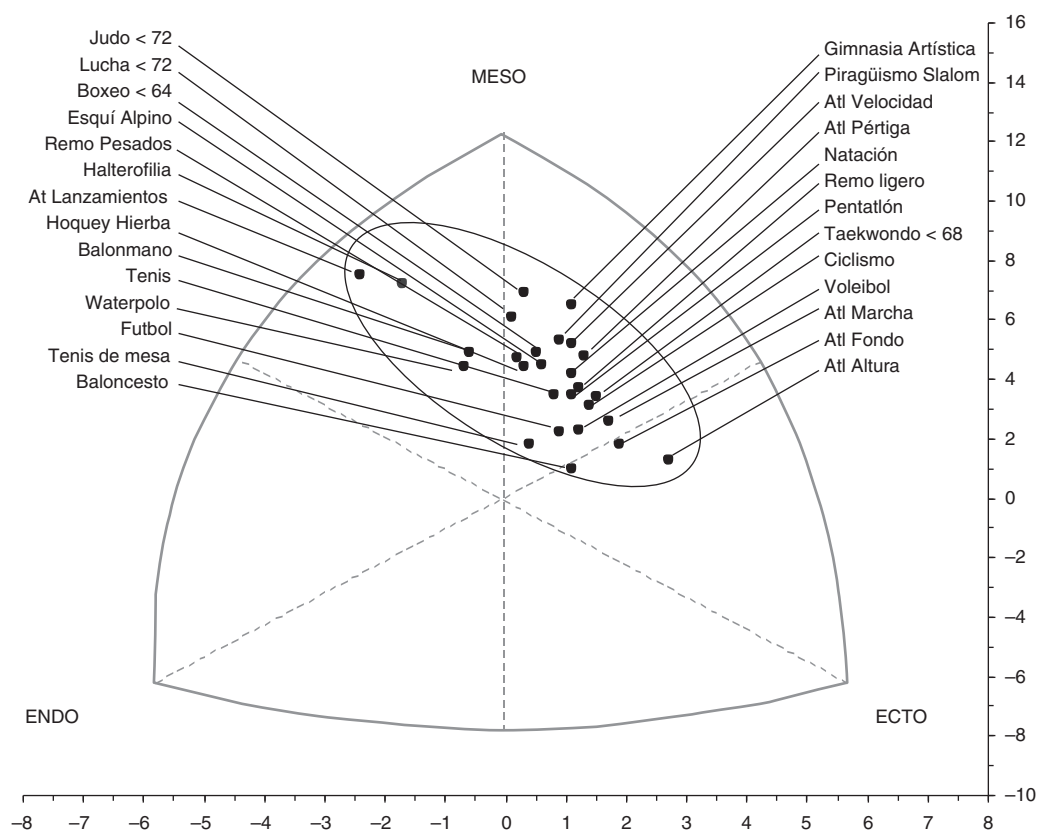


Figura 1 Somatocarta sexo masculino.

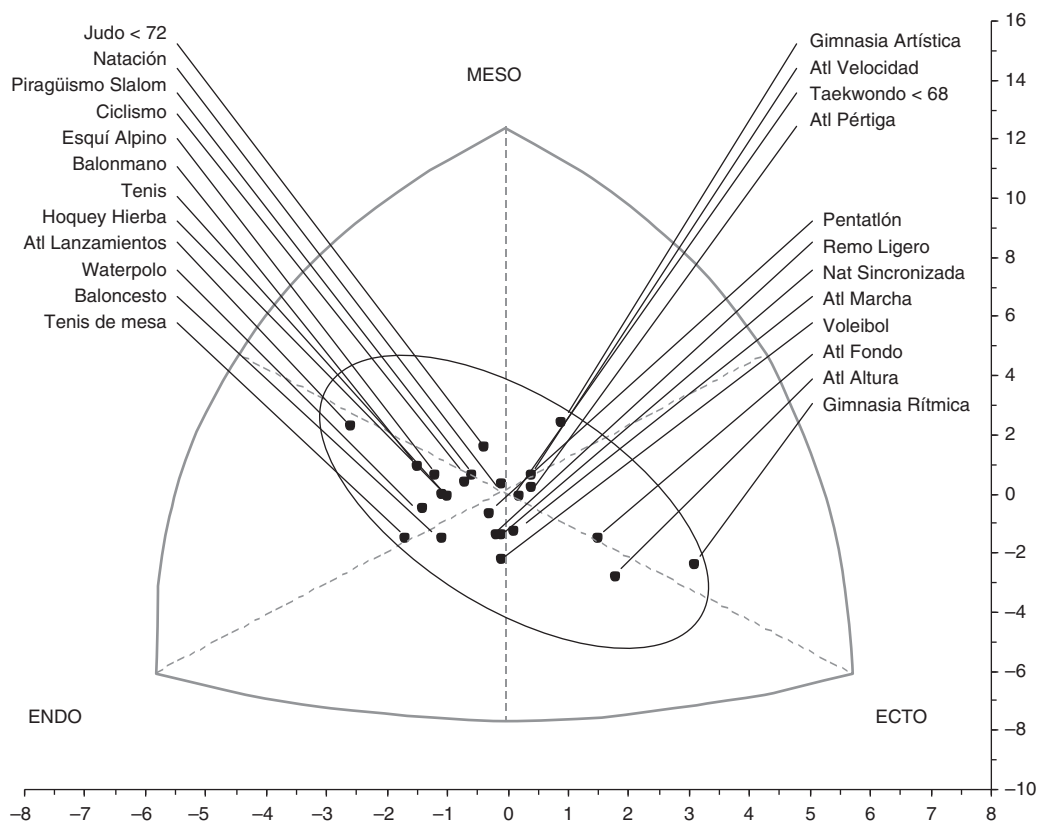


Figura 2 Somatocarta sexo femenino.

esta calidad es algo baja a nivel internacional y en cambio en otros, si bien los sujetos son de elevado nivel deportivo, su referencia muestral es algo baja desde el punto de vista estadístico. En todos los casos se ha decidido incluir las referencias y los deportes al objeto de que sea el lector el que utilice estos datos según los entienda para su buen uso como orientación para lograr la salud y el rendimiento óptimo de los deportistas bajo su responsabilidad.

Con respecto a los métodos presentados, fórmulas de referencia, se han elegido estos métodos porque, con respecto al método de Yuhasz existen ya referencias a diferentes juegos olímpicos⁴, el método de Faulkner porque es el que ofrece la mejor correlación con los métodos de referencia (iDEXA y TAC)¹² y el método de Drinkwater porque se considera interesante para el seguimiento del deportista pues es un método de 4 compartimentos sensible a los cambios inducidos por el entrenamiento¹¹.

Conclusiones

Hemos presentado un análisis descriptivo de algunos datos cineantropométricos y de composición corporal de una muestra importante de deportistas evaluados en nuestro CAR, con objeto de ofrecer datos de referencia para los profesionales que trabajan en el ámbito de las ciencias del deporte.

Consideramos de especial interés la caracterización de los deportes de equipo por posiciones de juego y de las diferentes especialidades en un mismo deporte, dado que pueden representar diferencias considerables.

Cualquier intervención en la planificación del entrenamiento y en las estrategias nutricionales a seguir por los deportistas requiere de unas referencias que los orienten hacia el perfil de óptimo rendimiento en su especialidad deportiva.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2015.01.002>.

Bibliografía

1. MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ. *Physiological testing of the high-performance athlete*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1990.
2. Canda SA, Castiblanco LA, Toro AN, Amestoy JA, Higuera S. Características morfológicas del triatleta según sexo, categoría y nivel competitivo. *Apunts Med Esport*. 2014;49:75–84.
3. Cabañas MD, Esparza F. *Compendio de cineantropometría*. Madrid: CTO Editorial; 2009.
4. Carter JEL. *Physical structure of olympic athletes*. Basel: Karger; 1982.
5. Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla MD, Herrero de Lucas A, Martínez Ríaza L, Moreno Pascual C, Porta Manzanero J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Arch Med Deporte*. 2009;26:166–79.
6. Ross WD, Marfell-Jones MJ. *Kinanthropometry*. En: MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ, editores. *Physiological testing of elite athlete*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1991. p. 223–308.
7. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, de Ridder H. *International standards for anthropometric assessment* ISAK. New Zealand: Lower Hutt; 2011.
8. Carter JEL, Heath BH. *Somatotyping: Development and applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1990.
9. Carter JEL, Yuhasz MS. *Skinfolds and body composition of olympic athletes*. *Med Sport Sci*. 1984;18:144–218.
10. Faulkner JA. *physiology of swimming and diving*. Falls exercise physiology. Baltimore: Academic Press; 1968.
11. Drinkwater DT, Ross WD. *Anthropometric fractionation of body mass*. En: Ostyn W, Beunen G, Simons J, editores. *Kineantropometry*. Baltimore: Il University Park Press; 1980. p. 178–89.
12. Porta J. *Cuantificación y distribución del tejido adiposo en deportistas por resonancia magnética nuclear. Análisis comparativo con diversos métodos de valoración de la composición corporal [tesis doctoral]*. Barcelona: INEFC, Universidad de Barcelona; 1989.