

apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ARTICLE ESPECIAL

Característiques antropomètriques, composició corporal i somatotip per esports. Dades de referència del CAR de Sant Cugat, 1989-2013

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

^a *Departament de Fisiologia de l'Esport, GIRSANE CAR, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Espanya*

^b *Departament de Recerca, GIRSANE CAR, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Espanya*

Rebut el 10 d'octubre de 2014; acceptat el 5 de gener de 2015

PARAULES CLAU

Composició corporal;
Cineantropometria;
Somatotip

Resum Les tècniques antropomètriques, administrades amb el rigor que correspon, constitueixen un mètode repetitiu, sensible i discriminant per estimar els canvis de la composició corporal dels esportistes i són àmpliament utilitzades en l'àmbit de la medicina de l'esport. A partir de les mesures antropomètriques obtingudes en el seguiment dels esportistes del CAR de Sant Cugat, des de 1989 fins ara, s'han elaborat unes referències que són representatives del nivell nacional dels esports examinats i que corresponen als mètodes de Yuhasz, Faulkner i Drinkwater, el somatotip de Heath-Carter i el sumatori de 6 plecs, per tal d'oferir ajuda i orientació als professionals que utilitzin la cineantropometria.

© 2014 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicat per Elsevier España, S.L.U. Tots els drets reservats.

KEYWORDS

Body composition;
Kinanthropometry;
Somatotype

Anthropometric characteristics, body composition and somatotype by sport. Reference data from a high performance centre in Sant 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 25 years. Using all the data, a set of references tables have been obtained based on Yuhasz, Faulkner and Drinkwater anthropometric methods, Heath-Carter somatotyping, and the sum of

* Autor per a correspondència

Correu electrònic: vpons@car.edu (V. Pons).

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.

Introducció

Els estudis antropomètrics aplicats a la valoració fisiològica de l'esportista constitueixen una referència indispensable a l'hora de plantejar estratègies nutricionals o programes d'entrenament individualitzats que pretenguin obtenir canvis morfològics per millorar el rendiment¹.

La cineantropometria esdevé un sistema de seguiment i control del resultat de la dieta i de l'entrenament² que facilita l'observació de la distribució dels canvis de pes respecte als compartiments gras i muscular. Orienta la presa de decisions sobre els procediments a seguir, com en el cas de l'esportista amb un augment de pes que hem d'aturar quan estímem un increment en el teixit gras, o en cas que, en una fase d'entrenament d'intensitat i volum, va perdent teixit muscular i requereix un ajustament de l'aportació nutricional, i facilita el coneixement i la relació de l'estructura corporal, la dieta i algunes qualitats físiques que podem interpretar com a índexs de rendiment^{1,3-4}.

Les tècniques antropomètriques, administrades amb el rigor que correspon, constitueixen un mètode repetitiu, discriminant i sensible per estimar els canvis de la composició corporal dels esportistes i són àmpliament utilitzades en l'àmbit de la medicina de l'esport⁵.

Aquestes tècniques requereixen un protocol i una formació tècnica prèvia que permeti a l'antropòmetrista superar constantment un procés d'avaluació de la seva fiabilitat i controlar l'error tècnic de mesura intraobservador o interobservador³.

El lideratge de l'*International Working Group of Kinanthropometry*⁶, acceptat per l'*International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*⁷ i pel *Grupo Español de Cineantropometría (GREC)*³, vetlla pel consens nacional i internacional, i estableix el protocol de mesurament per extreure el rigor d'aquestes tècniques.

El propòsit d'aquest treball és presentar les dades antropomètriques de composició corporal i somatotip d'una mostra important d'esportistes avaluats al nostre centre durant el període 1989-2013, per tal que puguin ser utilitzats pels diferents professionals que intervenen en la valoració funcional i en l'entrenament dels esportistes com una referència de normalitat en cadascun dels esports exposats.

Metodologia

Es selecciona un total de 4.069 esportistes d'alt nivell que pertanyen o han pertangut a les seleccions nacionals del seu esport i que han estat valorats en el Departament de Fisiologia de l'Esport del CAR de Sant Cugat. S'inclouen els que han residit al CAR durant curts o llargs períodes de temps i els que han estat valorats puntualment, per estar en les concentracions amb la seva selecció nacional. S'ha

seleccionat una única referència de cada esportista. Tenint en compte que de molts esportistes disposem de valoracions realitzades durant diverses temporades i en diferents moments de la temporada, el criteri utilitzat ha estat recollir el resultat més significatiu des del punt de vista del rendiment esportiu de cadascun. En el cas dels esports amb categories de pes, s'han mostrat els resultats en funció de cada categoria, ajustant-les als pesos olímpics. En els esports d'equip en què hi ha una especialització clara per posició de joc, i en els que la mostra disponible d'esportistes fou suficientment elevada, es presenten els resultats en funció d'aquesta característica. En altres esports hem cregut convenient presentar els resultats en funció de la categoria d'edat.

Presentem les dades del somatotip i somatocarta segons Heath-Carter⁸, sumatori de 6 plec cutanis (plec tríceps, plec subescapular, plec supraespinal, plec abdominal, plec de la cuixa anterior, plec de la cama medial), percentatge de greix seguint els mètodes proposats per Yuhasz⁹ i Faulkner¹⁰ i percentatge gras i muscular segons la metodologia de Drinkwater¹¹. A l'annex es presenten les fórmules de càlcul utilitzades.

Resultats

A les taules 1-4 i a les figures 1-2 es presenten les dades de 4.069 esportistes (2.578 homes i 1.491 dones) de 24 esports amb les especialitats o categories estudiades al nostre CAR durant els seus 25 anys de trajectòria (1989-2013).

A la interpretació de resultats és important prestar atenció especial a la desviació estàndard, donat que és la dada que ajuda en l'ajustament de perfils de major excel·lència.

Discussió

La població estudiada té una característica molt interessant que consisteix en entrenar entre 5 i 7 h al dia, i que correspon a l'elit olímpica nacional, que no sempre internacional, en cadascun dels esports que es presenten. En alguns esports és ben representativa pel nombre de subjectes i la qualitat de la mostra; en altres aquesta qualitat és una mica baixa a nivell internacional i en canvi en altres, malgrat que els subjectes tenen un nivell esportiu elevat, la seva referència mostrada és una mica baixa des del punt de vista estadístic. En tots els casos s'ha decidit incloure les referències i els esports, per tal que sigui el lector qui utilitzi aquestes dades segons les entengui i en faci un bon ús com a orientació per aconseguir la salut i el rendiment òptim dels esportistes que tenen sota la seva responsabilitat.

Respecte als mètodes presentats, fórmules de referència, s'han escollit aquests mètodes de referència perquè

Taula 1 Característiques antropomètriques y composició (mitjana y DE) per sexe i esport

Esport	Especialitat	Sexe	n	Edat	Talla (cm)	Pes (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Z6 p mm	% greix Faulkner	% greix Yuhasz	% greix Drinkwater	% muscular Drinkwater
Atletisme	Vel-Tanques	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
		D	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
	Alçada	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
		D	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
	Perxa	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
		D	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
	Llançaments	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
		D	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
	Marxa	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
		D	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
Fons	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	
	D	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	
Triatló	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	
	D	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	
Pentatló	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	
	D	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	
Ciclisme	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
		D	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	Muntanya	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
		D	12	19,3 ± 1,7	181,7 ± 5,3	74 ± 7,6	22,4 ± 2	2,5 ± 0,9	4,2 ± 1,1	3,2 ± 1	0,6 ± 1,8	2,8 ± 2,7	61 ± 20,6	12,2 ± 2,3	9 ± 2,2	11,2 ± 2,4	48,3 ± 2,7
Golf		H	22	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
		D	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
Patinatge	Artístic	D	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
		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
Velocitat		H	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
		D	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
		D	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

Taula 2 Característiques antropomètriques i composició (mitjana i DE) per sexe i esport

Esport	Especialitat	Sexe	n	Edat	Talla (cm)	Pes (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Σ6 p mm	% greix Faulkner	% greix Yuhász	% greix Drinkwater	% muscular Drinkwater
Gimnàstica	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
		D	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
		D	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
Handbol	Trampoli	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
		D	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
Bàsquet	Handbol	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 ± 3,3	45,7 ± 3,3
		D	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
Futbol	< 18	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
		D	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
Voleibol	> 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
		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
Hoquei	Herba	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
		D	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
Halterofília	Patins	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
		D	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
Piragüisme	A. tranquil·les	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
		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
Rem	Eslàlom	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
		D	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
Pesats	Lleugers	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
		D	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
Pesats	Pesats	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 ± 1,8	6,9 ± 1,2	8,5 ± 1,5	47,3 ± 1,8
		D	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
Pesats	Pesats	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
		D	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

Taula 3 Característiques antropomètriques i composició (mitjana i DE) per sexe i esport

Esport	Especialitat	Sexe	n	Edat	Talla (cm)	Pes (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Z6 p mm	% greix Eaukner	% greix Yuhasz	% greix Drinkwater	% muscular Drinkwater
Natació	Curses < 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
		D	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
		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
Waterpolo	Sincronitzada	D	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
		D	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
		M	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	10 ± 2,4	10 ± 2,4	47,6 ± 7,9
Esquí	Alpi	D	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 ± 3,2	83,6 ± 32,7	14,5 ± 3,9	11,4 ± 3,4	12,9 ± 3,3	47,1 ± 2,9
		D	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
		D	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
Tennis	Taula	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
		D	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
		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
Esquí	Alpi	D	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
		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
		D	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
Tennis	< 16	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
		D	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
Tennis	> 16	D	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
		D	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
Esquí	Alpi	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
		D	47	18,6 ± 2,3	168,1 ± 5,8	62,7 ± 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 ± 2,4	8,3 ± 2,7	9,8 ± 1,9	46,3 ± 2,6
Esquí	Alpi	D	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

Taula 4 Característiques antropomètriques y composició (mitjana y DE) per sexe i esport

Esport	Especialitat	Sexe	n	Edat	Talla (cm)	Pes (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Σ6 p mm	% greix Faulkner	% greix Yuhasz	% greix 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	D	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 ± 2,7
	< 57	D	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	D	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 ± 3,3	14,2 ± 2,2	43,6 ± 2,9
	> 67	D	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
	< 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	
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	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	-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	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	-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	D	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	53,2 ± 4,4	11,5 ± 1,5	14,1 ± 3,3	12,6 ± 2,6	43,7 ± 3,3	
58-72	D	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	14,1 ± 3,7	42 ± 2,8	
72-80	D	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	
< 56	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	

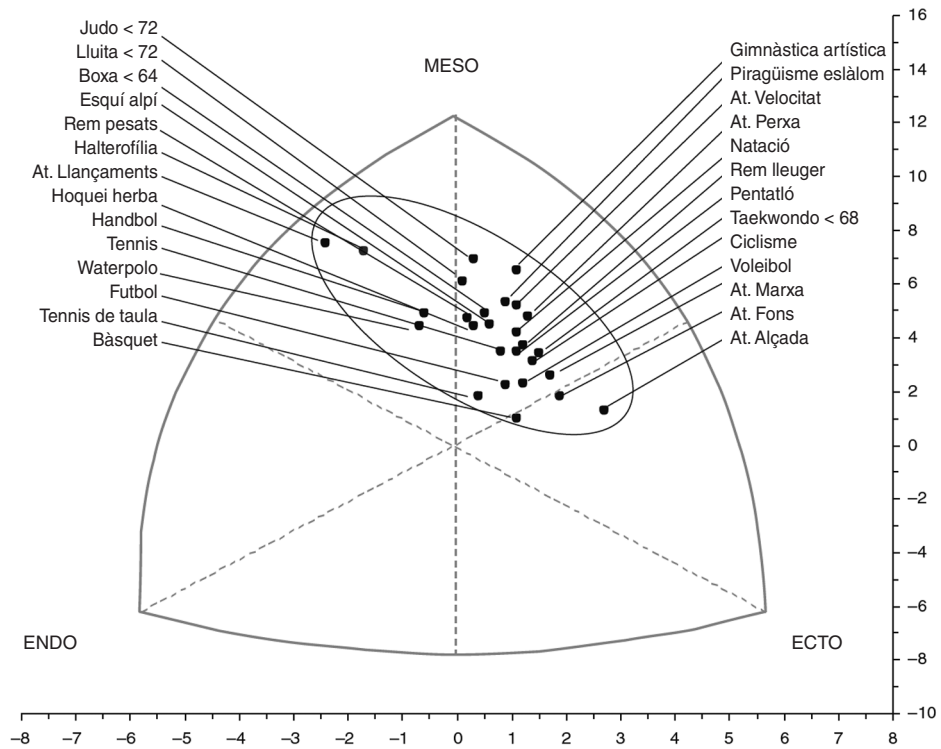


Figura 1 Somatocarta sexe masculí.

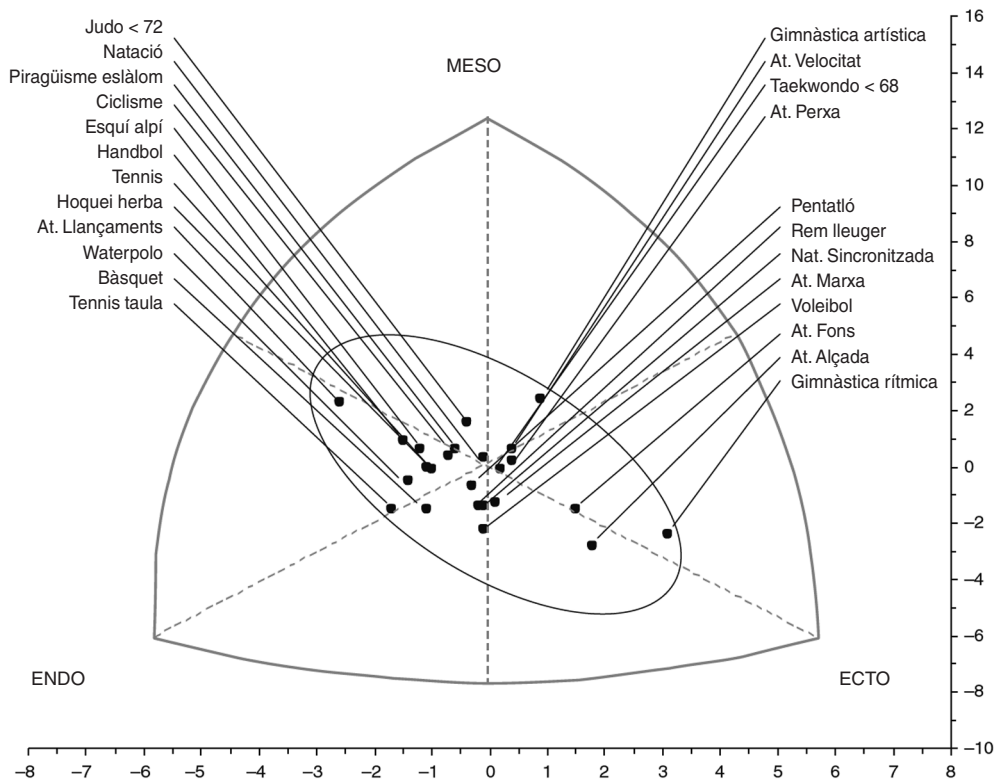


Figura 2 Somatocarta sexe femení.

respecte al mètode de Yuhasz existeixen ja referències a diferents jocs olímpics⁴, el mètode de Faulkner perquè és el que ofereix la millor correlació amb els mètodes de referència (iDEXA i TAC)¹² i el mètode de Drinkwater perquè es considera interessant per al seguiment de l'esportista, donat que és un mètode de 4 compartiments sensible als canvis induïts per l'entrenament¹¹.

Conclusions

Hem presentat una anàlisi descriptiva d'algunes dades cineantropomètriques i de composició corporal d'una mostra important d'esportistes avaluats al nostre CAR, per tal d'oferir dades de referència als professionals que treballen a l'àmbit de les ciències de l'esport.

Considerem d'interès especial la caracterització dels esports d'equip per posicions de joc i de les diferents especialitats en un mateix esport, donat que poden representar diferències considerables.

Tota intervenció en la planificació de l'entrenament i en les estratègies nutricionals que han de seguir els esportistes precisa unes referències que els orientin cap al perfil del rendiment òptim en la seva especialitat esportiva.

Conflicte d'interessos

Els autors declaren que no tenen cap conflicte d'interessos.

Annex. Material addicional

Es pot consultar material addicional d'aquest article a la versió electrònica, disponible a: <http://dx.doi:10.1016/j.apunts.2015.01.002>

Bibliografia

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 Riaza L, Moreno Pascual C, Porta Manzanillo 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, editors. Physiological testing of elite athlete. 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: Ostin W, Beunen G, Simons J, editors. 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.