

Juan Antonio Moreno,
Facultat d'Educació. Universitat de Múrcia.
Santiago Camarero,
Víctor Tella,
Institut Valencià d'Educació Física.
Universitat de València.

VALORACIÓ DELS PARÀMETRES ANTROPOMÈTRICS A LES PROVES DE 100 I 200 M PAPALLONA

Resum

Aquest estudi té com a objectiu establir uns barems antropomètrics a les proves de 100 i 200 m papallona, tant en homes (14, 15, 16 i 17 anys) com en dones (12, 13, 14 i 15 anys). Els subjectes testats han estat 748 dels quals 374 són nedadors i 374 nedadores de nivell nacional. D'aquests subjectes, 71 nedadores i 60 nedadors van ser testats a la prova de 100 m papallona; 55 nedadores i 50 nedadors a la prova de 200 m papallona. Els paràmetres antropomètrics amidats són la talla, el pes, l'envergadura, el peu i la mà. Totes les dades s'analitzen agrupant els nedadors/es en tres grups: tots els nedadors/es, els sis millors i el millor nedador/a. Els resultats obtinguts proporcionen l'elaboració d'uns barems antropomètrics i tècnics sobre les edats en les quals es basa l'estudi. De les conclusions més importants en destaca que l'evolució dels perfils antropomètrics es correspon amb una millora de la velocitat de nedada en homes i dones.

Paraules clau: paràmetres antropomètrics, freqüència de cicle, longitud de braçada, índex de nedada i velocitat de nedada.

Introducció

La mesura dels paràmetres antropomètrics es pot portar a terme d'una manera ampla i extensa. Aquests paràmetres queden definits en investigacions anteriors (Bolgakova, 1990; Lavoie i Montpetit, 1990; Cazorla, 1989; Enseñat, Matamala i Negro, 1992; Fontdevila i Carrió, 1992 i 1993; Galiano, 1989; Nuviala, León, Lapieza i Giner, 1987; Smith, Montpetit i Perrault, 1988; Tella, Moreno i Camarero, 1994). A més, Boulgakova (1990) estableix un barem on es valora el desenvolupament físic (altura, pes, mà i peu) dels nedadors de 14 i 16 anys, segons puntuacions que oscil·len entre l'1 i el 7.

En aquest estudi s'elaboren uns barems antropomètrics que són utilitzats per a la valoració dels paràmetres antropomètrics dels nedadors/es testats.

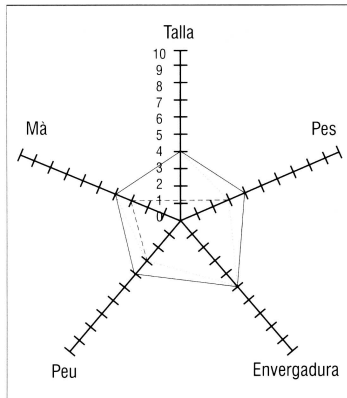
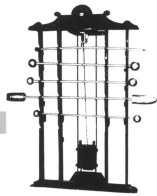
Material i mètodes

Els subjectes testats han estat 748 dels quals 374 són nedadors amb edats compreses entre els 14 i els 17 anys i 374 són nedadores amb edats compreses entre els 12 i els 15 anys, de nivell nacional. D'aquests, 71 nedadores i 60 nedadors varen ser testats en la prova de 100 m papallona; 55 nedadores i 50 nedadors en la prova de 200 m papallona.

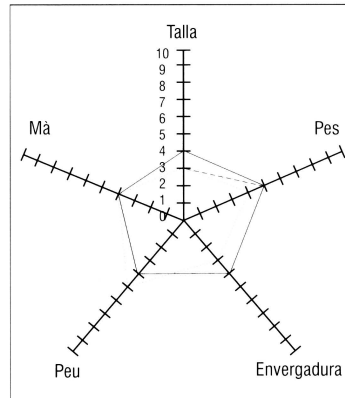
D'aquests subjectes s'han obtingut les mesures antropomètriques següents: talla (cm), pes (kg), envergadura (cm), peu (cm) i mà (cm).

El material antropomètric utilitzat ha estat: bàscula per pesar persones marca Seca, de precisió de 100 g; tallímetre amb precisió d'1 mm, i cinta mètrica R.C.H. Es va utilitzar un cronòmetre electrònic Omega Swin-O-Matic OSM 6 i cronòmetres manuals (Seiko).

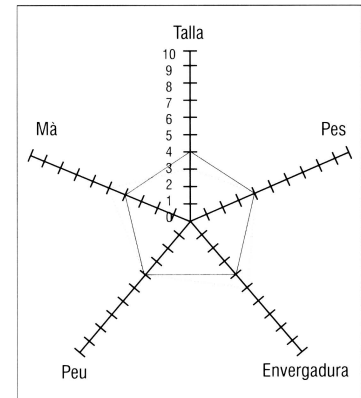
Les dades es van recollir amb el full de càlcul Excel 4.0 (PC) i es van analitzar estadísticament amb el programa Stat View 512, SE+Graphics (Mc), per obtenir les mides, desviacions típiques, correlacions i puntuacions t.



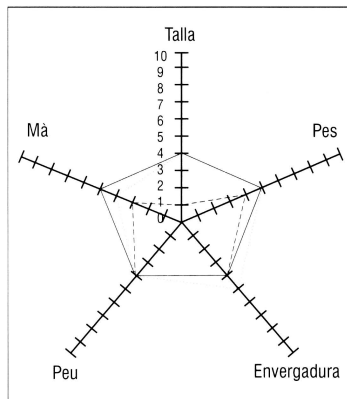
Gràfic 1. Perfil antropomètric en nadadors de 15 anys de 100 m papallona



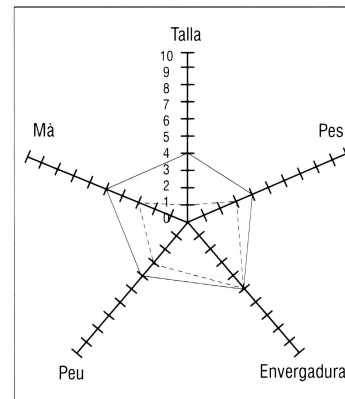
Gràfic 2. Perfil antropomètric en nadadors de 14 anys de 100 m papallona



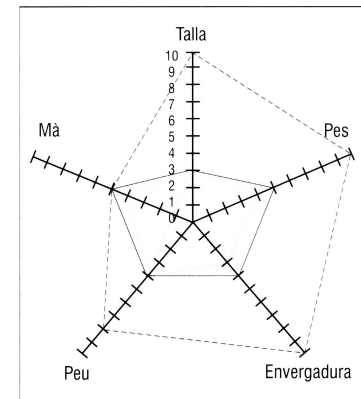
Gràfic 3. Perfil antropomètric en nadadors de 13 anys de 100 m papallona



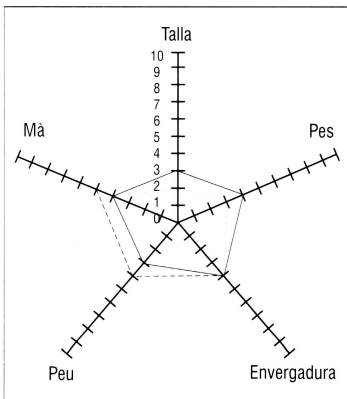
Gràfic 4. Perfil antropomètric en nadadors de 12 anys de 100 m papallona



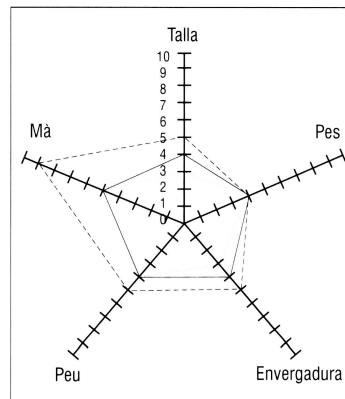
Gràfic 5. Perfil antropomètric en nadadors de 15 anys de 200 m papallona



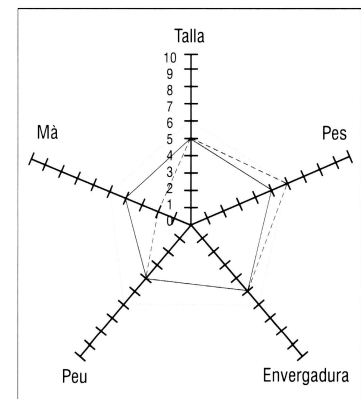
Gràfic 6. Perfil antropomètric en nadadors de 14 anys de 200 m papallona



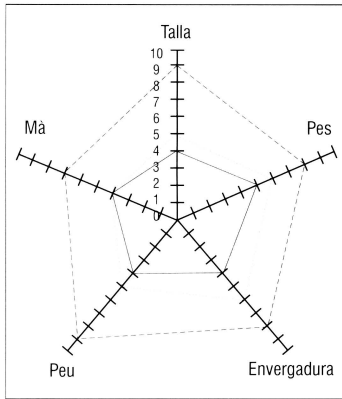
Gràfic 7. Perfil antropomètric en nadadors de 13 anys de 200 m papallona



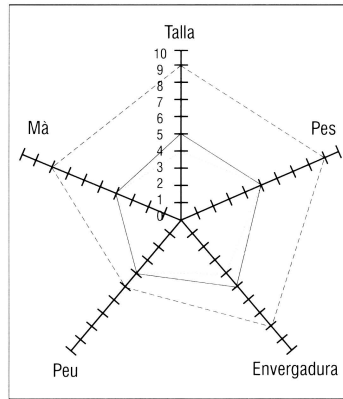
Gràfic 8. Perfil antropomètric en nadadors de 17 anys de 100 m papallona



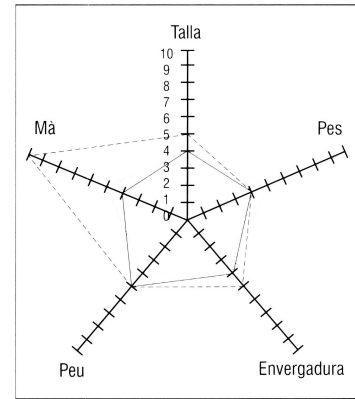
Gràfic 9. Perfil antropomètric en nadadors de 16 anys de 100 m papallona



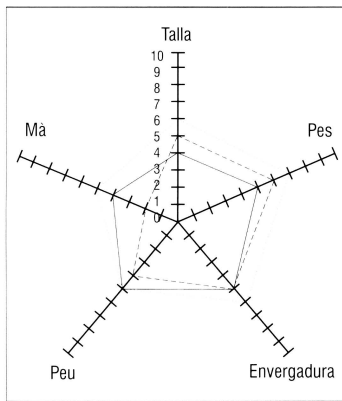
Gràfic 10. Perfil antropomètric en nadadors de 15 anys de 100 m papallona



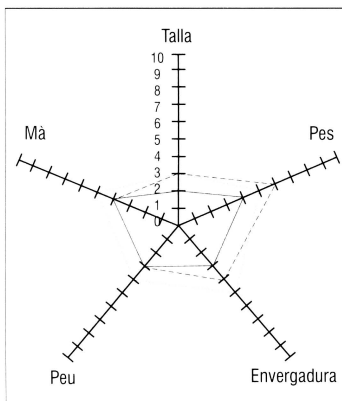
Gràfic 11. Perfil antropomètric en nadadors de 14 anys de 100 m papallona



Gràfic 12. Perfil antropomètric en nadadors de 17 anys de 200 m papallona



Gràfic 13. Perfil antropomètric en nadadors de 16 anys de 200 m papallona



Gràfic 14. Perfil antropomètric en nadadors de 15 anys de 200 m papallona

Resultats

Les mides i desviacions típiques de les nedadores (12, 13, 14, 15 anys i totes) i nedadors (14, 15, 16, 17 anys i tots) obtingudes de les variables antropomètriques es reflecteixen a les taules 1 i 2.

A les taules 3 i 4 s'estableixen les puntuacions t per a tots i per a cadascuna de les edats de les variables antropomètriques.

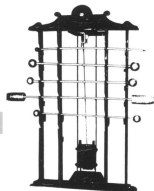
Amb aquestes dades s'estableix un perfil antropomètric per a cadascuna de les proves i edats (gràfics 1-14) segons tres nivells diferenciats de

	Totes		15 anys		14 anys		13 anys		12 anys		+
P.A.	Mitjana	S	Mitjana	S	Mitjana	S	Mitjana	S	Mitjana	S	
Talla	159,43	7,07	163,74	5,35	161,62	5,64	56,91	6,67	53,72	6,63	
Pes	49,84	6,91	54,64	5,68	51,17	5,78	47,70	5,68	44,03	6,72	
Enver.	163,26	7,44	166,61	6,61	164,89	6,63	61,65	7,24	58,27	6,94	
Peu	23,03	1,56	23,71	1,31	23,91	1,32	22,36	1,43	21,76	1,07	
Mà	17,66	1,44	18,08	0,99	18,05	1,14	17,38	1,94	16,84	0,83	

Taula 1. Mitjanes i desviacions típiques antropomètriques, en les edats de 12, 13, 14 i 15 anys femení

	Tots		17 anys		16 anys		15 anys		14 anys		+
P.A.	Mitjana	S	Mitjana	S	Mitjana	S	Mitjana	S	Mitjana	S	
Talla	172,85	7,24	176,95	5,89	75,83	6,39	70,27	5,74	66,28	6,33	
Pes	64,46	8,40	69,12	6,81	67,30	6,50	61,00	8,20	58,90	8,03	
Enver.	178,97	8,95	183,95	7,41	81,90	8,63	76,51	7,11	70,97	7,51	
Peu	25,41	1,91	26,41	1,62	26,50	1,73	24,52	1,43	23,64	1,10	
Mà	19,37	1,40	19,74	1,37	19,87	1,23	19,17	1,47	18,35	0,89	

Taula 2. Mitjanes i desviacions típiques antropomètriques, en les edats de 14, 15, 16 i 17 anys masculí



Anys	P.A.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
Totes (n = 374)	Talla	141,80	145,30	148,80	152,40	155,90	159,40	163,00	166,50	170,00	173,60	177,10
	Pes	32,57	36,02	39,48	42,93	46,39	49,84	53,30	56,75	60,21	63,66	67,12
	Enverg.	144,70	148,40	152,10	155,80	159,50	163,30	167,00	170,70	174,40	178,10	181,90
	Peu	19,13	19,91	20,69	21,47	22,25	23,03	23,81	24,59	25,37	26,15	26,93
	Mà	14,06	14,78	15,50	16,22	16,94	17,66	18,38	19,10	19,82	20,54	21,26
15 (n = 97)	Talla	150,40	153,00	155,70	158,40	161,10	163,70	166,40	169,10	171,80	174,40	177,10
	Pes	40,44	43,28	46,12	48,96	51,80	54,64	57,48	60,32	63,16	66,00	68,84
	Enverg.	150,10	153,40	156,70	160,00	163,30	166,60	169,90	173,20	176,50	179,80	183,10
	Peu	20,44	21,09	21,75	22,40	23,06	23,71	24,37	25,02	25,68	26,33	26,99
	Mà	15,61	16,10	16,60	17,09	17,59	18,08	18,58	19,07	19,57	20,06	20,56
14 (n = 101)	Talla	147,50	150,30	153,20	156,00	158,80	161,60	164,40	167,30	170,10	172,90	175,70
	Pes	36,72	39,61	42,50	45,39	48,28	51,17	54,06	56,95	59,84	62,73	65,62
	Enverg.	148,30	151,60	154,90	158,30	161,60	164,90	168,20	171,50	174,80	178,20	181,50
	Peu	20,61	21,27	21,93	22,59	23,25	23,91	24,57	25,23	25,89	26,55	27,21
	Mà	15,20	15,77	16,34	16,91	17,48	18,05	18,62	19,19	19,76	20,33	20,90
13 (n = 115)	Talla	140,20	143,60	146,90	150,20	153,60	156,90	160,20	163,60	166,90	170,30	173,60
	Pes	33,50	36,34	39,18	42,02	44,86	47,70	50,54	53,38	56,22	59,06	61,90
	Enverg.	143,60	147,20	150,80	154,40	158,00	161,70	165,30	168,90	172,50	176,10	179,80
	Peu	18,79	19,50	20,22	20,93	21,65	22,36	23,08	23,79	24,51	25,22	25,94
	Mà	12,53	13,50	14,47	15,44	16,41	17,38	18,35	19,32	20,29	21,26	22,23
12 (n = 61)	Talla	137,10	140,50	143,80	147,10	150,40	153,70	157,00	160,40	163,70	167,00	170,30
	Pes	27,23	30,59	33,95	37,31	40,67	44,03	47,39	50,75	54,11	57,47	60,83
	Enverg.	140,90	144,40	147,90	151,30	154,80	158,30	161,70	165,20	168,70	172,20	175,60
	Peu	19,09	19,62	20,16	20,69	21,23	21,76	22,30	22,83	23,37	23,90	24,44
	Mà	14,77	15,18	15,60	16,01	16,43	16,84	17,26	17,67	18,09	18,50	18,92

Taula 3. Barem antropomètric femení (12, 13, 14, 15 anys i tots)

Anys	P. A.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
Totes (n = 374)	Talla	154,80	158,40	162,00	165,60	169,20	172,90	176,50	180,10	183,70	187,30	191,00
	Pes	43,46	47,66	51,86	56,06	60,26	64,46	68,66	72,86	77,06	81,26	85,46
	Enverg.	156,60	161,10	165,50	170,00	174,50	179,00	183,40	187,90	192,40	196,90	201,30
	Peu	20,64	21,59	22,55	23,50	24,46	25,41	26,37	27,32	28,28	29,23	30,19
	Mà	15,87	16,57	17,27	17,97	18,67	19,37	20,07	20,77	21,47	22,17	22,87
17 (n = 94)	Talla	162,20	165,20	168,10	171,10	174,00	177,00	179,90	182,80	185,80	188,70	191,70
	Pes	52,10	55,50	58,91	62,31	65,72	69,12	72,53	75,93	79,34	82,74	86,15
	Enverg.	165,40	169,10	172,80	176,50	180,20	184,00	187,70	191,40	195,10	198,80	202,50
	Peu	22,36	23,17	23,98	24,79	25,60	26,41	27,22	28,03	28,84	29,65	30,46
	Mà	16,32	17,00	17,69	18,37	19,06	19,74	20,43	21,11	21,80	22,48	23,17
16 (n = 105)	Talla	159,90	163,10	166,20	169,40	172,60	175,80	179,00	182,20	185,40	188,60	191,80
	Pes	51,05	54,30	57,55	60,80	64,05	67,30	70,55	73,80	77,05	80,30	83,55
	Enverg.	160,30	164,60	169,00	173,30	177,60	181,90	186,20	190,50	194,80	199,20	203,50
	Peu	22,18	23,04	23,91	24,77	25,64	26,50	27,37	28,23	29,10	29,96	30,83
	Mà	16,80	17,41	18,03	18,64	19,26	19,87	20,49	21,10	21,72	22,33	22,95
15 (n = 113)	Talla	155,90	158,80	161,70	164,50	167,40	170,30	173,10	176,00	178,90	181,80	184,60
	Pes	40,50	44,60	48,70	52,80	56,90	61,00	65,10	69,20	73,30	77,40	81,50
	Enverg.	158,70	162,30	165,80	169,40	173,00	176,50	180,10	183,60	187,20	190,70	194,30
	Peu	20,95	21,66	22,38	23,09	23,81	24,52	25,24	25,95	26,67	27,38	28,10
	Mà	15,50	16,23	16,97	17,70	18,44	19,17	19,91	20,64	21,38	22,11	22,85
14 (n = 62)	Talla	150,50	153,60	156,80	160,00	163,10	166,30	169,40	172,60	175,80	178,90	182,10
	Pes	38,83	42,84	46,86	50,87	54,89	58,90	62,92	66,93	70,95	74,96	78,98
	Enverg.	152,20	156,00	159,70	163,50	167,20	171,00	174,70	178,50	182,20	186,00	189,70
	Peu	20,89	21,44	21,99	22,54	23,09	23,64	24,19	24,74	25,29	25,84	26,39
	Mà	16,13	16,57	17,02	17,46	17,91	18,35	18,80	19,24	19,69	20,13	20,58

Taula 4. Barem antropomètric masculí (14, 15, 16, 17 anys i tots)

rendiment: perfil de tots els nedadors/es, perfil dels sis millors i perfil del de millor marca. La línia discontinua correspon al perfil del millor nedador/a, els punts corresponen al perfil dels sis millors i la línia contínua correspon al perfil de tots els nedadors/es.

Hem creat així un marc de referència en el qual es pugui valorar i comparar futurs nedadors/es de categoria infantil i júnior.

Per veure la incidència d'aquests perfils en el rendiment, s'han calculat les correlacions d'aquests paràmetres antropomètrics amb la velocitat mitjana de la prova. A la prova de 100 m papallona femení s'observa una alta correlació en tots els paràmetres, sent per la mà $p < 0,01$, per la talla, l'envergadura i el peu $p < 0,02$ i per al pes $p < 0,05$ quan es compara amb el grup de totes les edats, mentre que per edats tan sols es troben correlacions febles en el paràmetre del pes ($p < 0,10$), en l'edat de 14 anys.

A la prova de 200 m papallona femení s'observa una alta correlació dels paràmetres del peu i de la mà ($p < 0,01$), sent feble per a l'envergadura ($p < 0,10$) quan es compara amb el grup de totes les edats, mentre que per edats tan sols hi ha una correlació alta ($p < 0,02$) per la talla en les noies de 13 anys.

A la prova de 100 m papallona masculí la correlació és alta en tots els paràmetres ($p < 0,01$) quan es comparen amb el grup de totes les edats, mentre que per edats es troba una alta correlació en el pes ($p < 0,01$), l'envergadura i el peu ($p < 0,05$) per a l'edat de 15 anys. Malgrat tot, pel que fa a la talla, la correlació és feble ($p < 0,10$) als 15 anys i en el pes als 16 anys.

I per acabar, la prova de 200 m masculí mostra una alta correlació ($p < 0,01$) per a tots els paràmetres

quan es compara amb el grup de totes les edats, tot i que es troben febles correlacions ($p < 0,10$) per a la mà dels nois de 16 anys i per a la talla i l'envergadura dels de 15 anys. Malgrat tot la correlació en el pes d'aquesta darrera edat és molt alta ($p < 0,05$).

Discussió

A través del barem antropomètric establert es delimiten els tres perfils: tots els nedadors/es, 6 millors i millor, per a tots els nedadors i per a cadascuna de les edats en les proves de 100 o 200 m papallona. Aquests es comparen amb els barems establerts per Bulgakova (1990), d'on difereixen en les edats de 16 anys en l'altura i el pes, sent valors més alts per a la població testada en aquesta investigació i per als 14 anys les dades d'aquest estudi són molt inferiors en la longitud del peu i de la mà.

A la prova de 100 m papallona femení l'augment dels paràmetres antropomètrics només té incidència en la millora de la velocitat durant els 4 anys, sense que es trobi cap relació clara pel que fa al fet que el seu augment o disminució pugui influir en cadascuna de les edats. La qual cosa fa suposar que la velocitat de nedada per a una mateixa categoria (grup d'edat) no té una relació clara amb el perfil antropomètric.

A la prova de 100 m papallona masculí s'observa que a més edat els perfils antropomètrics són més alts. Malgrat tot, quan s'analitzen aquests perfils per edats no s'aprecien diferències significatives entre els millors i els pitjors nedadors a excepció del pes, envergadura i longitud del peu en l'edat de 15 anys. Aquestes diferències poden ser degudes al canvi metabòlic que es pro-

dueix en el procés puberal on el factor de creixement incideix d'una manera desigual com ens mostren Fontdevila i Carrió (1993).

A la prova de 200 m papallona femení, els perfils antropomètrics evolucionen de manera creixent al llarg dels anys, i es troba tan sols una relació significativa entre la longitud del peu i de la mà amb la velocitat de nedada. D'una altra manera, quan s'estudia la incidència d'aquests paràmetres en la velocitat de nedada en cadascuna de les edats, no es fa evident cap mena de relació significativa.

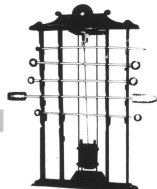
A la prova de 200 m papallona masculí s'observa que els perfils antropomètrics són més alts i tenen una relació significativa amb la velocitat de nedada. Malgrat tot, quan s'analitzen aquests perfils per edats no s'aprecien diferències significatives entre els millors i els pitjors nedadors.

En conclusió:

1. L'obtenció dels barems antropomètrics per a cadascuna de les edats i proves ens permet seleccionar o detectar quin és el desenvolupament físic òptim per als 100 i 200 m papallona.
2. L'evolució dels perfils antropomètrics es corresponen amb la millora de la velocitat de nedada en ambdós sexes. Es destaca que els millors perfils antropomètrics dels 6 millors nedadors en l'edat de 15 anys per als 100 m papallona pot ser fruit d'un desenvolupament precoç.

Bibliografia

BOULGAKOVA, N. (1990). *Sélection et préparation des jeunes nageurs*. Paris: Vigot.



- CAZORLA, G. (1989). *La detección du talent sportif*. Madrid: ENE.
- ENSEÑAT, A.; MATAMALA, R. I NEGRO, A. (1992). Estudio antropométrico de nadadores y waterpolistas de 13 a 16 anys. *Apunts, Educació Física i Esports*, 29, 12-17.
- FONTDEVILA, F. I CARRIÓ, R. (1992). Influencia del ejercicio físico en los patrones de crecimiento en nadadores entre los 10 y los 14 anys. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol. XXIX, 199-213.
- FONTDEVILA, F. I CARRIÓ, R. (1993). Estudio antropométrico de 10 a 14 anys. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol. XXX, 71-85.
- GALIANO, D. (1989). Análisis cineantropométrico en especialidades olímpicas: intento de estandarización hacia una mejor valoración del deportista de alto nivel bajo un patrón de selección en población catalana. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol XXVI, 105-109.
- LAVOIE, J.M. I MONTPETIT, R.R. (1990). *Applied Physiology of Swimming*. Montreal.
- LETZELTER, H. I FREITAG, W. (1983). Stroke length and stroke frequency variations in men's and women's 100-m freestyle swimming. Dins Huijing, P.A., Hollander, A. P., de Groot G. (eds) *International series on sport science*, vol 14, Biomechanics and medicine and swimming. Human Kinetics, Champaign, 315-322.
- NUVIALA, R. J.; LEÓN, J. F.; LAPIEZA, M. G. I GINER, A. (1987). Valoración de la capacidad anaeróbica en nadadores y gimnastas de rítmica: estudio comparativo de brazos. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol. XXIV, 27-32.
- SMITH, H. K.; MONTPETIT, R. R. I PERRAULT, H. (1988). The aerobic demand of backstroke swimming, and its relation to body size, stroke technique, and performance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 58, 182-188.
- TELLA, V.; MORENO, J. A. I CAMARERO, S. (1994). Entrenamiento del ritmo en infantiles y juniors. *XIV Congreso de la Asociación Española de Técnicos de Natación*. Zaragoza: AETN.