



Original



Características antropométricas y estado madurativo de waterpolistas adolescentes de alto rendimiento

J.M. Palacios-Mena^a, P.J. Borges Hernández^b, F. Alacid^c, F.M. Argudo Iturriaga^b.

^a Universidad Católica de Murcia. España.

^b Universidad Autónoma de Madrid. España.

^c Departamento de Educación. Centro de Investigación en Salud. Universidad de Almería. España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 26 de junio de 2018, Aceptado el 7 de febrero de 2019, Online el 7 de febrero de 2019

RESUMEN

Objetivo: Describir las características del perfil antropométrico y el estado madurativo de un grupo de waterpolistas adolescentes de alto rendimiento.

Método: fueron evaluados 38 waterpolistas adolescentes de alto rendimiento (21 hombres y 17 mujeres) pertenecientes a la Federación Madrileña de Natación, con edades comprendidas entre los 13 y 17 años. Se valoraron la composición corporal, maduración y el somatotipo a través de mediciones antropométricas.

Resultados: Los chicos evaluados se caracterizaron por presentar mayor altura, peso y envergadura y en el caso de las chicas se caracterizaron por tener mayor altura, envergadura y grasa corporal en comparación con otras poblaciones adolescentes waterpolistas. La muestra evaluada ya había experimentado el momento de mayor velocidad de crecimiento en altura desde hace 2.21 ± 0.72 años para los adolescentes y 3.24 ± 0.74 años para las adolescentes. La clasificación del somatotipo obtenido para los hombres fue mesomorfo-ectomorfo (2.5-3.9-3.7) y para las mujeres endomorfo balanceado (4.5-3.1-3.1).

Conclusión: Este estudio aporta la caracterización antropométrica de jóvenes waterpolistas de alto rendimiento, lo que podría ayudar en programas de detección de talentos.

Palabras clave: Waterpolo, Antropometría, Somatotipo, Maduración.

Anthropometric characteristics and maturation status of top level, adolescent water polo players

ABSTRACT

Objective: Describe the characteristics of the anthropometric profile and maturation status of a group of high-performance adolescent water polo players.

Method: 38 high-level adolescent water polo players (21 men and 17 women), all members of the Madrilenian Swimming Federation, with ages between 13 and 17 years were evaluated. Body composition, maturation and somatotype were evaluated through anthropometric measurements.

Results: The boys evaluated were characterized for having greater height, weight and size and in the case of the girls they were characterized for having greater height, span and body fat compared to other adolescent populations of water polo teens. The sample had already reached its peak height growth rate and maturational state for 2.21 ± 0.72 years for male adolescents and 3.24 ± 0.74 years for female adolescents. The classification of the somatotype obtained for men was mesomorphic-ectomorphic (2.5-3.9-3.7) and for women endomorph balanced (4.5-3.1-3.1).

Conclusion: This study provides the anthropometric characterization of young high performance water polo players, which could help in talent detection programs.

Keywords: Water polo, Anthropometry, Somatotype, Maturation.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: josephtpalace@hotmail.com (J.M. Palacios-Mena).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2019.02.002>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Características antropométricas e estado de maduración de jugadores adolescentes de pólo acuático de nivel superior

RESUMIO

Objetivo: Descrever as características do perfil antropométrico e o estado de maturação de um grupo de adolescentes de polo aquático de alto desempenho.

Métodos: foram avaliados 38 adolescentes de alto nível (21 homens e 17 mulheres), todos membros da Federação Madrilense de Natação, com idades entre 13 e 17 anos. Composição corporal, maturação e somatotipo foram avaliados através de medidas antropométricas.

Resultados: Os meninos avaliados foram caracterizados por possuírem maior estatura, peso e tamanho e, no caso das meninas, caracterizaram-se por apresentar maior estatura, amplitude e gordura corporal em comparação a outras populações adolescentes de polo aquático. A amostra já havia atingido seu pico de crescimento em altura e estado maturacional para 2.21 ± 0.72 anos para adolescentes do sexo masculino e 3.24 ± 0.74 anos para adolescentes do sexo feminino. A classificação do somatotipo obtida para os homens foi mesomórfica-ectomórfica (2.5-3.9-3.7) e para as mulheres endomorfas equilibradas (4.5-3.1-3.1).

Conclusão: Este estudo fornece a caracterização antropométrica de jovens jogadores de pólo aquático de alto rendimento, o que poderia ajudar nos programas de detecção de talentos.

Palavras-chave: Polo aquático, Antropometria, Somatotipo, Maturação.

Introducción

El waterpolo es un deporte colectivo, de contacto y cooperación-oposición¹ que exige al jugador velocidad, fuerza, resistencia, agilidad, inteligencia táctica y rapidez mental, siendo el primer deporte de equipo admitido en los Juegos Olímpicos de París en 1900².

Se ha observado que los deportistas de élite tienen características morfológicas específicas y que éstas se presentan desde edades muy tempranas³. En este sentido, las características antropométricas son parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo, de esta forma, la antropometría aporta una clara información de la estructura del deportista en un determinado momento y cuantifica las modificaciones causadas por el entrenamiento⁴. Por ello, a través de diferentes estudios se ha tratado de definir un perfil antropométrico ideal en cada deporte, estableciendo las relaciones entre determinadas características físicas y el rendimiento deportivo^{3,5,6}.

En este sentido, la composición corporal de los deportistas especialmente de los que forman parte de la élite, ha atraído el interés de la comunidad científica⁶, siendo importante la caracterización antropométrica y la clasificación del somatotipo en deportistas y poblaciones deportivas, prestando atención específicamente al waterpolo.

Por otra parte, Lozovina et al.⁷ compararon las medidas antropométricas entre dos generaciones de jugadores de waterpolo (1980-2008) y encontraron significación positiva en las medidas del esqueleto corporal y al analizar la evolución en 28 años indicaron que la forma del cuerpo cambió en términos de mayor altura y miembros más alargados, con hombros más anchos y cintura más delgada, además de aumento de la masa corporal y aumento la proporción de masa muscular a grasa, concluyendo que los cambios observados son consecuencia de la adaptación morfológica del deporte practicado y tendencia del crecimiento y desarrollo corporal de la población a largo plazo.

Adicionalmente, en el estudio de las características antropométricas en waterpolistas, también se tiene constancia de estudios realizados con perfiles antropométricos de jugadores adultos de waterpolo españoles comparados con equipos de otros países^{8,9} reportando que los jugadores españoles eran más altos, tenían manos más largas, con cuerpo más musculosos y con menor grasa corporal en comparación con los del equipo iraní⁸, así como también eran más altos, más pesados, mostraron brazos más largos, mayor porcentaje de masa muscular y tendían a ser más mesomórficos que los jugadores portugueses⁹.

Por otro lado, atendiendo al somatotipo y su clasificación en waterpolistas, la mayoría de estudios coinciden con predominio de la mesomorfia en los jugadores adolescentes y adultos^{3,10,11} y con endomorfia en las jugadoras adolescentes¹¹ y mesomorfia en adultas^{12,13}.

Por estos motivos, el objetivo de este estudio fue describir el perfil antropométrico y estado madurativo de un grupo de waterpolistas adolescentes de alto rendimiento.

Método

Muestra

Se seleccionaron de manera incidental 38 waterpolistas adolescentes de alto rendimiento (21 hombres y 17 mujeres), con edades comprendidas entre los 13 y 17 años (16.25 ± 1.24 años) y una experiencia deportiva de 7.18 ± 1.74 años, pertenecientes al grupo de tecnificación de la Federación Madrileña de Natación (FMN).

Procedimiento

Se contactó con la dirección deportiva de la FMN y se informó a los responsables, padres y deportistas de los objetivos del estudio, obteniéndose el consentimiento informado de los deportistas, entrenadores y tutores legales y el visto bueno de la Comisión Ética de la Universidad Autónoma de Madrid, respetando la Declaración de Helsinki en todos sus términos. La investigación ha seguido un diseño descriptivo, desarrollándose las valoraciones durante el mes de diciembre del 2016.

Se realizaron un total de 33 mediciones antropométricas (4 medidas básicas, 5 longitudes y alturas segmentarias, 7 diámetros óseos, 9 perímetros corporales y 8 pliegues cutáneos). Todas las medidas fueron tomadas por un antropometrista acreditado Nivel 3 por la ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) siguiendo las indicaciones descritas por dicha organización¹⁴.

Los instrumentos utilizados fueron: Báscula Seca 703 (Seca, España) con una precisión de 0.1 kg y 0.1 cm, Plicómetro *Holtain Skinfold Calliper* (Holtain, Reino Unido) con una precisión de 0.2 mm, Cinta métrica *Lufkin W606PM* (Lufkin, Estados Unidos) con una precisión de 1 mm. Antropómetro *Rosscraft* y Paquímetro *Rosscraft Tommy 2* (Rosscraft, Canadá) con una precisión 1 mm para la medida de los diámetros óseos, Segmómetro *Rosscraft* (Rosscraft, Canadá) con una precisión 1 mm para la medición de longitudes segmentarias grandes del cuerpo.

Como consecuencia de las variables medidas se calcularon y obtuvieron: El porcentaje de grasa corporal siguiendo el método de Slaughter¹⁵ y la composición corporal con la estrategia de cinco componentes corporales propuesta por Ross y Kerr¹⁶. El sumatorio de seis de pliegues: tríceps, subescapular, abdominal, cresta iliaca, muslo anterior y pierna medial. El somatotipo siguiendo el método de Carter y Heath¹⁷ y la maduración somática a partir de la estimación del momento en que se alcanza mayor velocidad de crecimiento en altura, llamado Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC) siguiendo el procedimiento descrito por

Mirwald et al.¹⁸. Para la estimación de este momento se determinó el tiempo que ha pasado (valores positivos) o que falta (valores negativos) expresado en años para llegar al momento máximo de velocidad de crecimiento en altura, tomándose este acontecimiento como un indicador del proceso de maduración somática durante la adolescencia.

Análisis estadístico

Los datos se procesaron con el programa estadístico SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, USA). Con la intención de describir el perfil antropométrico se realizó un análisis descriptivo para cada una de las variables, expresando sus valores en media, desviación estándar, valores mínimos y máximos.

Resultados

Las tablas 1 y 2 muestran los valores de estadísticos descriptivos para las variables de medidas básicas, composición corporal, somatotipo y PVC en función del sexo.

Tabla 1. Valores descriptivos en variables antropométricas, composición corporal y somatotipo en hombres waterpolistas (n=21).

Variables	M	DT	Mínimo	Máximo
Edad Cronológica (años)	16.43	1.10	14.36	17.93
Medidas antropométricas				
Masa corporal (kg)	71.25	8.42	56.70	91.90
Estatura (cm)	182.21	3.98	175.30	194.10
Talla sentado (cm)	90.97	2.87	87.20	98.20
Envergadura (cm)	186.59	4.32	177.00	193.70
Composición corporal				
Sumatorio de 6 pliegues (mm)	64.04	30.53	29.60	133.10
Grasa corporal (%)	14.38	6.09	7.60	28.50
Masa grasa (%)	26.32	4.29	19.05	35.63
Masa muscular (%)	44.97	3.04	39.93	51.16
Masa residual (%)	11.37	1.05	9.61	14.10
Masa ósea (%)	11.91	1.48	9.15	14.59
Masa de la piel (%)	5.43	0.53	4.51	6.33
Peso graso (kg)	19.76	6.06	13.44	33.78
Peso muscular (kg)	33.17	5.02	23.18	43.54
Peso residual (kg)	8.32	0.88	6.74	9.98
Peso óseo (kg)	8.67	0.70	7.43	9.94
Peso de la piel (kg)	3.96	0.23	3.50	4.46
Somatotipo				
Endomorfia	2.50	1.26	1.11	5.70
Mesomorfia	3.93	0.79	2.44	5.26
Ectomorfia	3.68	1.24	1.35	6.04
Maduración				
Pico de velocidad de crecimiento (años)	2.21	0.72	0.70	3.40

M: Media; DT: Desviación Típica.

Tabla 2. Valores descriptivos en variables antropométricas, composición corporal y somatotipo en mujeres waterpolistas (n=17)

Variables	M	DT	Mínimo	Máximo
Edad Cronológica (años)	16.03	1.40	13.07	17.94
Medidas antropométricas				
Masa corporal (kg)	60.87	5.95	55.50	76.80
Estatura (cm)	169.77	4.43	162.00	177.70
Talla sentado (cm)	87.70	2.59	83.60	92.70
Envergadura (cm)	170.26	5.72	159.30	179.40
Composición corporal				
Sumatorio de 6 pliegues (mm)	111.18	25.35	71.90	150.00
Grasa corporal (%)	27.59	4.80	21.40	37.80
Masa grasa (%)	38.93	4.58	32.61	49.84
Masa muscular (%)	35.33	3.09	28.36	39.39
Masa residual (%)	9.52	0.90	7.45	11.05
Masa ósea (%)	10.52	1.11	8.75	12.32
Masa de la piel (%)	5.70	0.36	5.06	6.28
Peso graso (kg)	24.63	4.76	18.36	33.06
Peso muscular (kg)	22.16	2.66	18.62	30.67
Peso residual (kg)	5.98	0.83	4.36	7.85
Peso óseo (kg)	6.59	0.72	5.65	8.47
Peso de la piel (kg)	3.56	0.18	3.31	3.94
Somatotipo				
Endomorfia	4.47	1.15	2.58	6.13
Mesomorfia	3.14	0.68	2.20	4.60
Ectomorfia	3.07	0.94	0.91	4.42
Maduración				
Pico de velocidad de crecimiento (años)	3.24	0.74	1.60	4.60

M: Media; DT: Desviación Típica.

Como puede comprobarse en ambas tablas, destacan los valores estatura y envergadura, observándose en ambos sexos que la envergadura supera los valores de la estatura. La composición corporal fue evaluada según la grasa corporal total y a través de masas corporales indicando valores de peso óseo, muscular,

residual, graso y piel para ambos sexos expresada en valores de porcentaje y kilogramos (tablas 1 y 2).

En relación al somatotipo obtenido de los adolescentes en este estudio (tabla 1 y 2) los chicos se clasificaron en mesomorfo-ectomorfo y las chicas en endomorfo balanceado.

En cuanto a la maduración se encontraron valores positivos en ambos sexos, lo cual permite estimar que se alcanzó el Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC) de los waterpolistas a los 14.2 años y el de las waterpolistas a los 12.8 años aproximadamente, encontrándose que en el momento de ser evaluados no había pre-adolescentes. En el momento de las evaluaciones, ambos grupos habían pasado el momento de mayor velocidad de crecimiento hace 2.21 ± 0.72 y 3.24 ± 0.74 años para los chicos y chicas, respectivamente.

Discusión

Con respecto a las variables antropométricas masa corporal, estatura y envergadura, se apreciaron valores superiores en los deportistas evaluados con los resultados reportados por Enseñat et al.¹¹ con adolescentes waterpolistas en España: quien en 1992 reporto valores inferiores en peso (71.3 vs. 60.3 kg), talla (182.2 vs. 167.1 cm) y envergadura (186.6 vs. 169.2 cm). Al analizar al sexo femenino se halla un menor peso, aunque valores cercanos a los obtenidos para talla y envergadura con respecto a los resultados expuestos por Veramenti y Platanou¹² para adolescentes griegas waterpolistas: peso (60.9 vs. 65.4 kg), talla (169.8 vs. 170.2 cm) y envergadura (170.3 vs. 172.6 cm). Esto nos muestra que los adolescentes analizados son más altos, con más peso y con brazos más largos (extremidades más largas), apreciando en el caso de las chicas mayor delgadez que las jugadoras analizadas previamente.

La altura y envergadura elevadas pueden ser ventajosas para el desempeño de los jugadores de waterpolo, pudiendo sugerir una posible relación con el rendimiento deportivo según Idrizović et al.¹⁹ quienes proponen que el tamaño corporal puede contribuir al rendimiento en waterpolo. Estos investigadores aseguran que la elevada altura del cuerpo y los brazos más largos permiten al jugador alcanzar y controlar el balón más fácilmente y también bloquear a su oponente de manera más eficiente.

En el caso de las medidas corporales como la altura y la envergadura para el sexo femenino, la envergadura resultó ser mayor a la estatura, encontrándose similitud con los resultados obtenidos en mujeres waterpolistas de la selección española por Vila et al.⁶. De igual manera los hombres evaluados también presentaron mayor valor de envergadura que de estatura. Esta variable envergadura puede ser considerada a la hora de estudiar el rendimiento deportivo, velocidad del nado y el lanzamiento en los waterpolistas.

Atendiendo a los pliegues cutáneos se hallaron, para el sexo femenino, valores inferiores a los reportados en un estudio previo con waterpolistas griegas (111.8 mm vs 119.3 mm)¹². Es de resaltar que la grasa corporal cumple un papel importante en el desempeño del atleta, ya que disminuye la resistencia en el agua de los nadadores y también el esfuerzo exigido para la propulsión²⁰.

Los resultados hallados en relación al somatotipo en los hombres (2.5-3.9-3.7) permiten clasificarlos como mesomorfo-ectomorfos, destacando ligeramente la mesomorfia. Algo reportado previamente en los resultados de los estudios desarrollados con adolescentes waterpolistas en España entre 13 y 16 años de un club (2.8-5.2-2.7) descritos por Enseñat et al.¹¹ y por adolescentes waterpolistas mexicanos entre 13 y 18 años de selecciones nacionales (2.6-5.0-3.1) descritos por Rodríguez et al.³. Sin embargo, se pudo observar que, en la muestra analizada en este estudio, el componente ectomórfico es el segundo en predominar de los tres componentes del somatotipo, lo cual no se observa en los estudios previos, siendo una diferencia importante a destacar; encontrándose a los adolescentes españoles más

delgados y alargados, observándose en el patrón estudiado una mayor muscularidad y altura para los hombres.

Por otro lado, al fijarnos en el somatotipo femenino obtenido en este trabajo (4.5-3.1-3.1 - endomorfa balanceadas) apreciamos una clasificación diferente a la hallada en waterpolistas adolescentes griegas por Veramenti y Platanou¹², quienes reportaron ser mesomorfa-endomorfas (5.0-4.9-2.4), de igual forma se pudo observar que hay una tendencia a un mayor contenido graso (endomorfa) en las adolescentes. Diversos autores sustentan este hecho afirmando que la grasa subcutánea aumenta progresivamente durante la mayor parte del desarrollo, excepto alrededor del brote puberal, como consecuencia de una mayor secreción de estrógenos en las mujeres^{21,22}.

Por último, si tomamos en cuenta el PVC como un indicador del proceso de maduración corporal durante la adolescencia, se pudo observar que los grupos evaluados ya habían experimentado el momento de mayor velocidad de crecimiento en altura. Por otra parte, Landaeta-Jiménez et al.^{4,23} afirman que, en los estudios del crecimiento la incorporación de la maduración puede llevarnos a una mejor aproximación al estudio de la variabilidad biológica de los nadadores.

Por todo lo anteriormente expuesto y, en base a los resultados encontrados, se considera necesaria mayor investigación al respecto que permita la generalización de los mismos, así como se plantean nuevas líneas de investigación para desarrollar un estudio longitudinal con deportistas en formación para valorar cómo evolucionan las variables estudiadas conforme van creciendo los deportistas. Del mismo modo, sería interesante considerar la valoración de la influencia que ejerce el perfil antropométrico sobre el rendimiento deportivo.

Este estudio presenta algunas limitaciones a destacar como la baja representatividad de la muestra y la imposibilidad de hacer un seguimiento a lo largo de la temporada.

Se puede concluir que este trabajo permite describir los perfiles antropométricos de un grupo de waterpolistas adolescentes de alto rendimiento. Se pudo caracterizar a los hombres evaluados con mayor altura, peso y envergadura y en el caso de las mujeres se caracterizaron por tener mayor altura, envergadura y grasa corporal en comparación con otras poblaciones de referencia adolescentes waterpolistas de cada sexo. Con respecto al somatotipo se obtuvo un perfil mesomorfo-ectomorfo para los hombres y endomorfo balanceado para las mujeres. El momento de mayor velocidad de crecimiento en altura se alcanzó hace 2.21 ± 0.72 años en los hombres y 3.24 ± 0.74 años en las mujeres. La incorporación de la variable maduración en los estudios con adolescentes deportistas permite obtener conclusiones sobre la variabilidad biológica, así como el dimorfismo sexual.

Autoría. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Agradecimientos.** Los autores agradecen su colaboración a la Federación Madrileña de Natación, así como a los entrenadores y jugadores de waterpolo que participaron en el estudio. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. **Confidencialidad:** Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. **Privacidad:** Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

Bibliografía

- Smith HK. Applied physiology of water polo. *Sports Med.* 1998;26(5):317-34.
- Brooks JM. Injuries in water polo. *Clin Sports Med.* 1999;18(2):313-9.
- Rodríguez C, Echegoyen S, Martínez J. Perfil antropométrico en seleccionados nacionales de waterpolo. *Arch Med Deporte.* 2005;22(108):279-83.
- Malina R, Bouchard C, Bar-or O. Growth ed. Maturation and physical activity. 2^o ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004.
- Ramos-Angulo AB, Medina-Porqueres I, Ortiz-Bish A, Ruiz-Martinez Y, Medina-Jiménez L, Elena-Gamboa J. Perfil antropométrico de jugadoras de balonmano femenino de élite. *Rev Andal Med Deporte.* 2018;11(2):47-51.
- Vila H, Ferragut Fiol C, Rodríguez Torralba N, Alcaraz Ramón PE, Abrales JA. Determinación del perfil antropométrico y velocidad de lanzamiento en waterpolo femenino. *Rev Esp Educ Fis.* 2013;(401):83-94.
- Lozovina M, Lozovina V, Pavičić L. Morphological changes in elite male water polo players: Survey in 1980 and 2008. *Acta Kinesiol.* 2012;6(2):85-90.
- Nekooei P, Majlesi S, Sharifi G, Tengku Kamalden T, Nekooei P. Comparison of anthropometric parameters among Iranian and Spanish water polo players. *Rus Open Med J.* 2016;5(2):1-6.
- Canossa S, Abrales JA, Soares S, Vila MH, Ferragut C, Rodríguez N, et al. Contrasting morphology and training background in waterpolo teams of different competitive levels. *Motriz: Rev. Educ. Fis.* 2014;20(3):272-9.
- Borges PJ, Ruiz Lara E, Argudo Iturriaga FM. Relación entre parámetros antropométricos, agarre máximo y velocidad de lanzamiento en jugadores jóvenes de waterpolo. *Retos.* 2017;(31):212-8.
- Enseñat A, Matamala R, Negro A. Estudio antropométrico de nadadores y waterpolistas de 13 a 16 años. *Apunts. Educ Fis Dep.* 1992;(29):12-7.
- Varamenti E, Platanou T. Comparison of anthropometrical, physiological and technical characteristics of elite senior and junior female water polo players: a pilot study. *Open Sports Med J.* 2008;2:50-5.
- Vila H, Ferragut C, Abrales JA, Rodríguez N, Argudo FM. Caracterización antropométrica en jugadores de elite de waterpolo. *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte.* 2010;10(40):652-63.
- Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Hans R. Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Portsmouth: Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría; 2011.
- Slaughter MH, Lohman TG, Boileau R, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988;60(5):709-23.
- Ross WD, Kerr DA. Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts Med Esport.* 1991;28(109):175-87.
- Carter JE, Heath BH. Somatotyping: development and application. Cambridge: Cambridge University Press; 1990.
- Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(4):689-94.
- Idrizović K, Uljević O, Ban Đ, Spasić M, Rausavljević N. Sport-specific and anthropometric factors of quality in junior male water polo players. *Coll Antropol.* 2013;37(4):1261-6.
- García Avendaño P, Flores Z, Rodríguez Bermúdez A, Rondón R. Aptitud física, maduración y morfología en niños y jóvenes nadadores. *An Antropol.* 2003;37(1):23-37.
- Makarenko LP. El nadador joven. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1990.
- Malina R. Il problema della maturità per lo sport nella fanciullezza e nell'adolescenza. *Rev Cult Sportiva.* 1988;(14):15-20.
- Landaeta-Jiménez M, Pérez BM, Arroyo Barahona E, Salazar Loggiodice M. Crecimiento físico y corpulencia en niños y jóvenes nadadores venezolanos. *Arch Venez Puer Ped.* 2008;71(4):131-9.