

# Análisis de Datos Antropométricos y Madurativos para la Selección de Talentos en Voleibol

Analysis of Anthropometric and Maturational Data for Talents Selection in Volleyball

Rodrigo Yáñez-Sepúlveda<sup>1</sup>; Guillermo Cortés-Roco<sup>2</sup>; Jorge Olivares-Arancibia<sup>3</sup>;  
Tomás Reyes-Amigo<sup>4</sup>; Juan Hurtado-Almonacid<sup>5</sup> & Antonio García-de-Alcaraz<sup>6,7</sup>

YÁÑEZ-SEPÚLVEDA, R.; CORTÉS-ROCO, G.; OLIVARES-ARANCIBIA, J.; REYES-AMIGO, T.; HURTADO-ALMONACID, J. & GARCÍA-DE-ALCARAZ, A. Análisis de datos antropométricos y madurativos para la selección de talentos en voleibol. *Int. J. Morphol.*, 41(6):1648-1652, 2023.

**RESUMEN:** El proceso madurativo tiene una gran influencia sobre los factores antropométricos y las capacidades físicas del atleta, y por tanto, sobre el proceso de selección de talentos deportivos. El objetivo de este trabajo fue analizar el estado madurativo y las características antropométricas junto con la comparación de estos datos por sexo en una muestra de 39 jugadores jóvenes de voleibol dentro de un proceso de selección de talentos (19 damas de 14,88±1,05 años y 13 varones de 15,1 años). Se obtuvieron datos de edad cronológica, altura, peso, altura sentado, altura de la madre y padre, la edad pico de crecimiento, el “timing” o periodo de tiempo por encima o por debajo de la edad pico, altura al final del proceso madurativo, el porcentaje actual de altura máxima, los centímetros restantes y el estado madurativo (pre-púber, púber o pos-púber). Los jugadores mostraron una mayor altura en el momento de las mediciones (179,92±6,87 vs 171,05±4,80; p<0,001), así como una mayor altura final calculada (189,46±3,73 vs 178,52±5,17; p<0,001), en comparación a las jugadoras. El pico en la velocidad de crecimiento también fue superior en los jugadores (14,56±0,44 vs 12,60±0,57; p<0,001), aunque su timing era inferior al de las jugadoras (0,531±1,19 vs 2,27±0,64; p<0,001). Esto se debió a un mayor porcentaje de jugadores masculinos en estados puberales, incluyendo un jugador en estadio pre-puberal, mientras que fue abundante la presencia de jugadoras en estado pospuberal. Estos datos reflejan la gran cantidad de jugadores que tienden a estar en periodos avanzados de maduración en procesos de selección de talentos. Por tanto, entrenadores y seleccionadores deben contemplar estas variables para evitar sesgos en el proceso de identificación del talento deportivo.

**PALABRAS CLAVE:** Maduración; Desarrollo; Capacidad física; Antropometría; Selección de talentos.

## INTRODUCCIÓN

En la práctica de voleibol el desarrollo antropométrico y de la condición física se consideran factores críticos en el proceso de selección de talentos deportivos (Rubajczyk & Rokita, 2020). La mayoría de los puntos anotados suceden en jugadas de corta duración y en acciones explosivas como el salto vertical (Silva *et al.*, 2014), lo que hace que componentes de la condición física como por ejemplo la fuerza sean de gran importancia en el rendimiento (Sarro *et al.*, 2019). En este sentido, la altura, la extensión de los brazos y la longitud de las piernas po-

drían permitir la diferenciación de jugadores de alto nivel, junto con habilidades físicas específicas como el salto vertical y la coordinación (Rubajczyk & Rokita, 2020).

A la hora de estructurar y valorar el rendimiento competitivo en etapas formativas, los administradores deportivos (federaciones, comités, etc.) clasifican a los jugadores por edad en relación a rangos de fechas como el año natural (inicio y el final del año) (Cobley *et al.*, 2009). Estos criterios de participación habitualmente abarcan perio-

<sup>1</sup> Facultad de Educación y Ciencias Sociales. Universidad Andres Bello, Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Escuela de Educación, Pedagogía en Educación Física, Universidad Viña del Mar, Viña del Mar, Chile.

<sup>3</sup> Grupo AFySE, Investigación en Actividad Física y Salud Escolar, Escuela de Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación, Universidad de las Américas, Santiago, Chile.

<sup>4</sup> Observatorio de Ciencias de la Actividad Física, Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.

<sup>5</sup> Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

<sup>6</sup> Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería, España.

<sup>7</sup> Sport Research Group, CERNEP, Universidad de Almería, España.

dos de edad cronológica de dos años, por lo que la variación en tamaño corporal, fuerza y habilidad asociada al estado de madurez dentro de cada grupo de edad puede ser considerable, e influir en el rendimiento. A pesar de este sesgo, la mayoría de los programas de selección de talentos (ST) siguen dando especial relevancia a la medición de variables de condición física y cineantropométricas como resultado de su influencia en el rendimiento deportivo (Sánchez Muñoz *et al.*, 2020; Albaladejo-Saura *et al.*, 2022). Además de lo anterior, la variación en el rendimiento asociada con la madurez, las diferencias entre sexos al inicio de la pubertad (Kwiecín'ski *et al.*, 2018), así como el fenómeno del efecto relativo de la edad (García-de-Alcaraz *et al.*, 2022) son sesgos a evitar en los procesos de ST. De esta forma, aunque la altura del cuerpo se considera un criterio clave en el proceso de evaluación deportiva (Carvalho *et al.*, 2020), es aconsejable el cálculo de la altura adulta del atleta para realizar un proceso efectivo dentro del proceso de ST, y muy especialmente en un deporte de equipo como el voleibol, donde la edad de inicio del pico de velocidad de crecimiento y la altura del cuerpo del jugador pueden no ser factores de rendimiento determinantes en el contexto competitivo, pero sí decisivos e condicionantes en el proceso de ST (Rubajczyk & Rokita, 2020).

La maduración biológica presenta una relación significativa con variables cineantropométricas y de condición física en atletas adolescentes como resultado de los cambios hormonales que ocurren durante dicho proceso (Albaladejo-Saura *et al.*, 2022). La edad a la velocidad máxima de altura (APHV) se ha convertido en uno de los indicadores más utilizados para monitorear la brecha entre la edad cronológica y la maduración biológica de los individuos (Mirwald *et al.*, 2002), y se sabe que el proceso de maduración ocurre de manera desigual entre niños y niñas, observándose diferencias en la edad de inicio de la maduración (9-14 versus 12-15,8 años en niñas y niños, respectivamente) (Leonardi *et al.*, 2018), así como en las concentraciones de hormonas relacionadas con la proceso de cambio corporal. En base a lo anterior, el objetivo de este trabajo fue analizar de manera descriptiva el estado madurativo y las características antropométricas junto con la comparación de estos datos por sexo en una muestra de jugadores jóvenes de voleibol dentro de un proceso de selección de talentos.

## PARTICIPANTES Y MÉTODO

Tipo de estudio cuantitativo, con un diseño transversal no experimental, descriptivo inferencial con comparación de grupos (damas *versus* varones).

Participaron un total de 32 deportistas 19 damas (edad:  $14,88 \pm 1,05$  años; altura:  $171,05 \pm 4,8$  cm; peso:  $63,59 \pm 9,24$  kg) y 13 varones (edad: 15,1 años; altura:  $179,92 \pm 6,87$  cm; peso:  $66,35 \pm 10,53$  kg) que realizaron las pruebas de acceso a un programa de tecnificación en voleibol. Los criterios de inclusión fueron: (a) tener entre 12 y 16 años; y (b) haber jugado voleibol al menos dos temporadas consecutivas al momento de la medición. Los participantes fueron excluidos en caso de: (a) sufrir una lesión que les impidiera completar las pruebas de aptitud física; y (b) haber faltado a más del 25 % de los entrenamientos en los últimos tres meses. Estos deportistas pertenecían a una comunidad autónoma de España, y firmaron su consentimiento de participación tras conocer los objetivos del trabajo. Las directrices de la Declaración de Helsinki se siguieron durante todo el proceso

Se analizaron las variables de edad cronológica, altura (cm), peso (kg), altura sentada (en un banco de 60 cm. de altura), y altura de la madre y padre (cm). A nivel madurativo se calculó la edad pico de crecimiento, el "timing" o periodo de tiempo que falta o que ha superado dicha edad pico, la altura teórica a alcanzar al final del proceso madurativo, el porcentaje actual de esa altura, los centímetros restantes y el estado madurativo (pre-púber, púber o pos-púber).

**Procedimiento.** Todos los deportistas realizaron los test en un espacio habilitado y con las mismas condiciones de temperatura y humedad. Estas pruebas se realizaron por la mañana y en ayunas, asegurando que ningún jugador había practicado ninguna actividad físico-deportiva exigente en las 24 h. previas a la evaluación. Se revisó la fecha de nacimiento para conocer la edad cronológica en el momento de las mediciones. Se utilizó un estadiómetro portátil (Seca® 213) para medir la altura y una Báscula TANITA BC-549 Ironman Innerscan para el peso. Estas medidas se repitieron dos veces para asegurar su fiabilidad. La altura de padres y madres fueron obtenidas mediante cuestionario. Todos los procedimientos de medición fueron realizados por profesionales certificados en base a las recomendaciones de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK).

**Análisis estadístico.** Se realizó un análisis descriptivo con todas las variables. A continuación, se aplicó un test de normalidad (Shapiro-Wilk) y se comprobó la distribución normal de los datos recogidos ( $p > 0,05$ ). Finalmente se calculó una diferencia entre géneros a partir de una prueba ANOVA con post hoc de Bonferroni ( $p < 0,05$ ). Se obtuvo también el tamaño del efecto a partir de la prueba eta cuadrado parcial ( $\eta^2$ ), considerando la siguiente clasificación:  $\geq 0,01$  efecto pequeño,  $\geq 0,059$  efecto medio y  $\geq 0,138$  efecto alto (Richardson, 2011). Para los análisis estadísticos se usó el software JAMOVI® versión 1.6 (Sidney, Australia).

## RESULTADOS

A continuación se presentan los datos descriptivos de la muestra del estudio (Tabla I). Se aprecia como la mayoría de los jugadores y jugadoras se encuentran en un estadio pos-puberal, con más del 95 % de la altura final alcanzada.

En la Tabla II se observaron diferencias estadísticamente

significativas y un tamaño del efecto alto para las variables de edad, altura, pico de velocidad de crecimiento, timing y altura final. Los jugadores mostraron una mayor altura en el momento de las mediciones, así como una mayor altura final calculada. El pico en la velocidad de crecimiento también fue superior en los jugadores, aunque su timing era inferior al de las jugadoras. Esto se debió a un mayor porcentaje de jugadores masculinos en estados puberales, incluyendo un jugador en estadio pre-puberal (Tabla I).

Tabla I. Valores descriptivos en relación a las variables antropométricas y madurativas.

Femenino										
Altura	Peso	AS	Altura Padre	Altura madre	Edad Pico Crecimiento	T	Altura Final	% de Altura	Cm restantes	Estado madurativo
173	72	140	191	169	11,7	1,6	187	93 %	14	Puberal
170	56	143	174	167	11,7	1,4	184	92 %	14	Puberal
170	54,1	137	174	170	12,0	1,2	184	92 %	14	Puberal
169	49	139	179	170	12,3	1,5	180	94 %	11	Puberal
164	57,6	137	174	159	12,5	1,3	174	94 %	10	Puberal
171	69,6	142	185	179	12,4	2,4	178	96 %	7	Post-puberal
165	55	142	187	174	12,5	1,9	175	94 %	10	Puberal
176	74,3	141	190	174	12,6	2,8	181	97 %	5	Post-puberal
171	65	142	189	165	12,4	2,3	178	96 %	7	Post-puberal
183	89	147	187	161	11,9	3,2	189	97 %	6	Post-puberal
166	57,5	139	183	163	13,0	2,1	173	96 %	7	Post-puberal
167	62,6	140	187	159	12,8	2,2	174	96 %	7	Post-puberal
174	67,5	143	187	175	12,6	2,8	179	97 %	5	Post-puberal
169	66,2	138	189	170	12,7	2,1	176	96 %	7	Post-puberal
166	54,8	135	189	169	13,8	2,4	170	98 %	4	Post-puberal
176	71,1	139	180	175	13,2	3,1	179	99 %	3	Post-puberal
169	63	138	180	165	13,6	2,8	171	99 %	2	Post-puberal
177	62	142	178	158	12,7	3,0	182	97 %	5	Post-puberal
174	62	140	187	179	13,1	3,0	178	98 %	4	Post-puberal
Masculino										
168	57,1	132	179	166	15,1	-1,8	190	89 %	22	Pre-puberal
182	63,7	141	194	176	14,5	-0,3	197	92 %	15	Puberal
174	58,2	142	172	176	14,4	-0,2	189	92 %	15	Puberal
173	47	135	174	172	15,1	-1,4	190	91 %	17	Puberal
186	75,4	150	181	166	13,7	1,5	191	97 %	5	Post-puberal
183	76,3	147	180	168	13,9	0,9	190	96 %	7	Post-puberal
178	65,6	146	187	168	14,1	0,6	191	93 %	13	Puberal
172	62,8	140	185	166	15,0	-0,1	184	94 %	12	Puberal
189	76,6	149	187	167	14,5	1,9	192	99 %	3	Post-puberal
190	79	146	180	165	14,7	1,3	192	99 %	2	Post-puberal
178	72,6	147	182	165	14,6	1,5	183	97 %	5	Post-puberal
180	76,2	146	191	169	14,8	1,5	185	97 %	5	Post-puberal
186	52,1	148	185	166	14,9	1,5	189	99 %	3	Post-puberal

Notas. AS: altura sentado; T: timing

## DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue analizar de manera descriptiva el estado madurativo y las características antropométricas junto con la comparación de estos datos por

sexo en una muestra de jugadores jóvenes de voleibol dentro de un proceso de selección de talentos. En relación con las variables antropométricas los resultados de este estudio arrojaron que los jugadores de categoría masculina mostraron una mayor altura en el momento de las mediciones, así como una mayor altura final calculada. Respecto al estado madurativo

Tabla II. Valores antropométricos y madurativos (media, dt y percentiles) según sexo, y diferencias entre grupos.

	Femenino (n=19)		Masculino (n=13)		p	$\eta^2$	$\eta^2p$
	Media±DE	25 %/Mediana/75%	Media±DE	25%/Mediana/75%			
Edad	14,88±1,05	14,15/15/15,55	15,10	14,3/14,9/16,1	0,004	0,110	0,51
Altura	171,05±4,80	168/170/174	179,92±6,87	174/180/186	0,001	0,380	0,60
Peso	63,59±9,24	56,75/62,60/68,55	66,35±10,53	58,2/65,6/76,2	0,450	0,001	0,05
Altura sentado	140,21±2,76	138,5/140/142	143,76±5,48	141/146/147	0,097	0,105	0,21
Altura padre	183,68±5,76	179,5/187/188	182,84±6,23	180/182/187	0,730	0,004	0,01
Altura madre	168,47±6,56	164/169/174	168,46±3,84	166/167/169	0,848	0,001	0,001
HPV	12,60±0,57	12,35/12,60/12,90	14,56±0,44	14,4/14,6/14,9	0,001	0,880	0,93
Timing	2,27±0,64	1,75/2,30/2,80	0,531±1,19	-0,2/0,9/1,5	0,001	0,406	0,69
Cm. Rest	7,47±3,72	5/7/10	9,54±2,45	5/7/15	0,660	0,003	0,02
Altura final	178,52±5,17	174,5/178/181,5	189,46±3,73	189/190/191	0,001	0,562	0,81

HPV: pico de velocidad de crecimiento; Timing: tiempo en relación a HPV.

los resultados arrojaron que la mayoría de los jugadores y las jugadoras se encuentran en un estadio pos-puberal, con más del 95 % de la altura final alcanzada. Además, los resultados del estudio arrojaron diferencias significativas en la altura, HPV, timing, y altura final entre géneros a favor de los jugadores en altura y altura final, pero un HPV a más temprana edad en las jugadoras. Esto se debe a que un 68,42 % de las niñas ha madurado, y el 31,56 % están en plena maduración, mientras que sólo el 53,84 % de los jugadores ha madurado.

En otros estudios realizados en jugadores de voleibol se observaron diferencias estadísticamente significativas entre jugadores adolescentes masculinos y femeninos en relación a HPV, con una edad más temprana en el HPV de jugadoras (Albaladejo-Saura *et al.*, 2022). Además, jugadoras de maduración temprana mostraron valores significativamente más altos en la masa corporal, altura y altura sentado, poniendo de relevancia la influencia madurativa sobre el desarrollo de parámetros antropométricos (Sögüt *et al.*, 2018; Albaladejo-Saura *et al.*, 2022). Estas diferencias, especialmente en la altura y la altura sentado se relacionan con la actuación de la hormona del crecimiento (Richmond & Rogol, 2016), la cual aumenta significativamente durante la pubertad, duplicando los valores basales previos (Saenger, 2003). Estos resultados permiten señalar cómo atletas jóvenes y maduros tendrían una ventaja competitiva durante las primeras etapas del período de crecimiento, que luego podría ser neutralizado por maduradores tardíos o promedio a medida que se acercan a la edad adulta. Estos antecedentes dejan en evidencia la importancia de considerar los tiempos de maduración de los jugadores, poniendo mayor atención por parte de los entrenadores, en jugadores maduradores tardíos que podrían equiparar después de la adolescencia, las variables por las cuales destacan los maduradores tempranos (Albaladejo-Saura *et al.*, 2022). En el caso particular del voleibol, es clave controlar este sesgo, pues la altura se considera uno de los factores más críticos en el proceso de selección de talentos (Rubajczyk & Rokita, 2020).

Los estudios de atletas jóvenes a menudo se limitan al estado de crecimiento y madurez independientemente de las capacidades funcionales y las habilidades específicas del deporte; lo mismo puede decirse de los estudios de función y habilidad. Al respecto, grupos de maduración temprana presentan mejores resultados que los maduradores promedios y tardíos en todas las pruebas que dependían de la fuerza y potencia muscular, tanto en atletas de género masculino como femenino (Albaladejo-Saura *et al.*, 2022). Sin embargo, hay estudios que demuestran que a medida que avanza el proceso de maduración, estas características podrían llegar a igualarse, dando cuenta que el reclutamiento temprano no garantiza a futuro éxitos deportivos (Johnston *et al.*, 2018).

En general, la discriminación exitosa entre jugadores de voleibol junior identificados como talentosos y sin talento es multidimensional y se basa en la evaluación, entre otros, de características antropométricas y físicas (Marcelino *et al.*, 2014). Sin embargo, la agrupación de deportistas por categorías por edad cronológica, común en deportes colectivos, agudiza las diferencias a consecuencia del estado madurativo (Wattie *et al.*, 2008), y de la posible presencia del efecto de la edad relativa (Musch & Grondin, 2001). El conocer la altura futura del jugador y el momento en que esta se presenta, debe hacer reflexionar sobre los procesos de selección de talentos, llevando a procesos menos restrictivos para quienes no acceden a la muestra seleccionada, especialmente por variables de tipo cineantropométrico. Es por tanto de vital importancia el análisis del estado madurativo para acompañar correctamente al deportista en función de sus características.

A pesar de la importancia de estos datos, el presente estudio señala varias limitaciones como el uso de un diseño puntual y transversal que impide conocer la evolución de las variables analizadas. Otra limitación del presente estudio fue el uso de un método indirecto para estimar el estado de maduración física, en lugar de una evaluación más fiable como un análisis de rayos X de muñeca y mano. En este sentido,

se proponen futuras líneas de investigación que podrían abordar factores socioculturales, geográficos, y psicológicos o vinculados a la propia competencia, los cuales actualmente son considerados objetivo de investigación que predecir con mayor precisión el éxito deportivo evitando sesgos propios del estado madurativo. Al margen de lo anterior, este análisis pone de relieve el uso de variables sencillas de medir, que abren el espectro para la toma de decisiones propia de la selección de talentos, advirtiendo de los sesgos derivados del proceso madurativo, abriendo a su vez una ventana de análisis hacia otras variables que componen el espectro holístico vinculado al desarrollo del rendimiento deportivo, especialmente en etapas formativas.

A partir de la análisis de datos es posible concluir que la gran mayoría de jugadores que tienden a estar en periodos avanzados de maduración en procesos de selección de talentos. Por tanto, entrenadores y seleccionadores deben contemplar estas variables para evitar sesgos en el proceso de identificación del talento deportivo.

---

**YÁÑEZ-SEPÚLVEDA, R.; CORTÉS-ROCO, G.; OLIVARES-ARANCIBIA, J.; REYES-AMIGO, T.; HURTADO-ALMONACID, J. & GARCÍA-DE-ALCARAZ, A.** Analysis of anthropometric and maturational data for talents selection in volleyball. *Int. J. Morphol.*, 41(6):1648-1652, 2023.

**SUMMARY:** The maturation process has a great influence on the anthropometric factors and physical capabilities of the athlete, and therefore, on the selection process of sporting talents. The objective of this work was to analyze the maturational state and anthropometric characteristics together with the comparison of these data by sex in a sample of 39 young volleyball players within a talent selection process (19 ladies of 14.88±1.05 years old and 13 males aged 15.1 years). Data were obtained on chronological age, height, weight, sitting height, height of the mother and father, peak age of growth, timing or period of time above or below the peak age, height at the end of the process. maturation, the current percentage of maximum height, the remaining centimeters and the maturation status (pre-pubertal, pubertal or post-pubertal). The players showed a greater height at the time of the measurements (179.92±6.87 vs. 171.05±4.80; p<0.001), as well as a greater final calculated height (189.46±3.73 vs. 178.52±5.17; p<0.001), compared to the female players. The peak in growth speed was also higher in male players (14.56±0.44 vs 12.60±0.57; p<0.001), although their timing was lower than that of female players (0.531±1.19 vs 2.27±0.64; p<0.001). This was due to a higher percentage of male players in pubertal states, including one player in a pre-pubertal stage, while the presence of female players in a post-pubertal stage was abundant. These data reflect the large number of players who tend to be in advanced periods of maturation in talent selection processes. Therefore, coaches and selectors must consider these variables to avoid biases in the process of identifying sporting talent.

**KEYWORDS:** Maturation; Development; Physical ability; Anthropometry; Talent selection.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albaladejo-Saura, M.; Vaquero-Cristóbal, R.; García-Roca, J. A. & Esparzaros, F. Influence of maturity status on kinanthropometric and physical fitness variables in adolescent female volleyball players. *Appl. Sci.*, 12(9):4400, 2022.
- Carvalho, A.; Roriz, P. & Duarte, D. Comparison of morphological profiles and performance variables between female volleyball players of the first and second division in Portugal. *J. Hum. Kinet.*, 71:109-17, 2020.
- Cobley, S.; Baker, J.; Wattie, N. & McKenna, J. Annual age-grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Med.*, 39(3):235-56, 2009.
- García-de-Alcaraz, A.; da Costa, Y. & Batista, G. Exploring the relative age effect in Spanish beach volleyball players. *J. Phys. Educ. Sport.*, 22(10):2604-10, 2022.
- Johnston, K.; Wattie, N.; Schorer, J.; & Barker, J. Talent identification in sport: a systematic review. *Sports Med.*, 48(1):97-109, 2018.
- Leonardi, T.; Paes, R.; Breder, L.; Foster, C.; Gonçalves, C. & Carvalho, H. Biological maturation, training experience, body size and functional capacity of adolescent female basketball players: A Bayesian analysis. *Int. J. Sports Sci. Coach.*, 13(5):713-22, 2018.
- Marcelino, R.; Afonso, J.; Moraes, J. & Isabel, M. Determinantes de los jugadores de ataque en voleibol masculino de alto nivel. *Kinesiologia*, 46:234-41, 2014.
- Mirwald, R.; Baxter-Jones, A.; Bailey, D. & Beunen, G. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34(4):689-94, 2002.
- Musch, J. & Grondin, S. Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport. *Dev. Rev.*, 21(2):147-67, 2001.
- Richardson, J. T. E. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educ. Res. Rev.*, 6(2):135-47, 2011.
- Richmond, E. & Rogol, A. D. Treatment of growth hormone deficiency in children, adolescents and at the transitional age. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.*, 30(6):749-55, 2016.
- Rubajczyk, K. & Rokita, A. The relative age effect and talent identification factors in youth volleyball in Poland. *Front. Psychol.*, 11:1445, 2020.
- Saenger, P. Dose effects of growth hormone during puberty. *Horm. Res.*, 60(Suppl. 1):52-7, 2003.
- Sánchez Muñoz, C.; Muros, J. J.; López Belmonte, Ó. & Zabala, M. Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite male young runners. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(2):674, 2020.
- Sarro, K. J.; Brioschi, F. R.; Andre Barbosa de Lira, C.; Dos Santos Andrade, M. & Vancini, R. L. Frequency and associated factors of poor knee alignment in young Brazilian volleyball players. *Phys. Sportsmed.*, 47(3):353-6, 2019.
- Silva, M.; Lacerda, D. & João, P. Game-related volleyball skills that influence victory. *J. Hum. Kinet.*, 41:173-9, 2014.
- Sögüt, M.; Luz, L. G. O.; Kaya, Ö. B.; Altunsoy, K.; Dog'an, A. A.; Kirazci, S.; Clemente, F. M.; Nikolaidis, P. T.; Rosemann, T.; & Knechtle, B. Age- and maturity-related variations in morphology, body composition, and motor fitness among young female tennis players. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16(13):2412, 2019.
- Wattie, N.; Cobley, S. & Baker, J. Towards a unified understanding of relative age effects. *J. Sports Sci.*, 26(13):1403-9, 2008.

Dirección para correspondencia:  
Dr. Antonio García de Alcaraz  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Almería  
Sport Research Group  
CERNEP  
Universidad de Almería  
ESPAÑA

E-mail: galcaraz@ual.es