

Análisis antropométrico de un equipo de baloncesto femenino de élite durante la primera parte de una temporada regular

Anthropometric analysis of an elite women's basketball team during the first part of a regular season

Ramírez-Bravo, I.¹; Díaz-García, J.¹; López-Gajardo, M.A.¹; Ponce-Bordón, J.C.¹

¹Universidad de Extremadura

Resumen

El análisis cineantropométrico parece ser una herramienta fiable para cuantificar la evolución del rendimiento físico en el baloncesto profesional. Cada vez son más los equipos femeninos que valoran la composición corporal con intención de conocer los efectos y las mejoras producidas en las jugadoras como consecuencia de los entrenamientos y la competición. En este sentido, el objetivo del presente estudio fue analizar la evolución antropométrica de 10 jugadoras ($M_{edad} = 23.7$; $DT = 3.2$) pertenecientes a un equipo de la máxima categoría de baloncesto femenino en España, durante la primera vuelta de la temporada regular 2019/2020. Para la obtención de los datos, se marcaron tres mediciones repartidas desde el inicio de pretemporada hasta el final de la primera vuelta y se utilizaron los instrumentos recomendados por la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)* para un análisis cineantropométrico completo. Tras la obtención de los datos, se realizó una prueba Shapiro Wilk y una comparación de medias entre las mediciones. Los resultados contrastan que los principales cambios antropométricos de un equipo de baloncesto femenino de élite se producen durante la temporada regular, suponiendo una evolución antropométrica favorable.

Fecha de recepción:

30-12-2020

Fecha de aceptación:

28-04-2021

Palabras clave

Antropometría;
Composición Corporal;
Baloncesto Femenino; Alto
Rendimiento;
Entrenamiento.

Keywords

Kinanthropometry; Body
composition; Women's
Basketball; High
performance; Training.

Abstract

Kinanthropometric analysis appears to be a reliable tool to quantify the evolution of performance in professional basketball. More and more female teams are evaluating body composition with the intention of knowing the effects and improvements produced in the players as a result of training and competition. In this sense, the objective of this study was to analyze the anthropometric evolution of 10 players ($M_{age} = 23.7$; $SD = 3.2$) belonging to a team of the highest category of women's basketball in Spain, during the first round of the regular season 2019/2020. To obtain the data, three measurements distributed from the beginning of the preseason to the end of the first round were marked and the instruments recommended by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) were used for a complete kinanthropometric analysis. The results show a favorable anthropometric evolution contrasting that the main anthropometric changes occur during the regular season.



Introducción

En el deporte de competición, son muchos los factores determinantes del rendimiento deportivo (Hoare, 2000). En concreto, tener unas características morfológicas y estructurales que se adapten a los requerimientos intrínsecos del deporte puede suponer una mejora del rendimiento deportivo (Esparza-Ros, 1993; Mielgo-Ayuso et al., 2015). En esta línea, la cineantropometría es el área que estudia las medidas del cuerpo humano y busca establecer relaciones en base a sus formas, su composición y las características del cuerpo en base al estilo de vida y los niveles de actividad física (Norton y Olds, 1996). La cineantropometría ha cobrado una gran importancia e interés científico en diferentes ámbitos de estudio del mundo del deporte como el control del rendimiento (Bayios et al., 2006), la adaptación al deporte (Hawes y Sovak, 1994), la caracterización de los deportistas (Drinkwater et al., 2007), la individualización del entrenamiento (Pradas de la Fuente et al., 2007) o la detección de talentos (Hoare, 2000). En consecuencia, el propósito del presente estudio fue realizar un análisis de la evolución antropométrica de diez jugadoras profesionales de baloncesto femenino de un equipo de alto nivel durante la primera parte de una temporada regular.

El baloncesto de alto nivel se caracteriza por presentar numerosas acciones técnico-tácticas donde la antropometría y la composición corporal juegan un papel determinante para la adaptación del deportista al juego y la competición (Drinkwater et al., 2008; Mielgo-Ayuso et al., 2015; Vaquera et al., 2015). Las acciones intermitentes de alta intensidad como carreras, saltos, tracciones y cambios de dirección que se producen durante el juego no solo requieren de una gran capacidad física (Drinkwater et al., 2008), sino que las características morfoestructurales y anatómicas de los deportistas van a influenciar en su rendimiento (García-Gil et al., 2018). Siguiendo estas líneas, la antropometría en baloncesto ha sido un importante objeto de estudio para analizar la evolución de los deportistas, predecir su rendimiento, detectar talentos y relacionar dichas medidas con otras variables fisiológicas (Bayios et al., 2006; Drinkwater et al., 2008).

En el campo de la preparación física, existe la necesidad de cuantificar el entrenamiento físico y la competición para establecer un control exhaustivo de la carga, así como adecuar los entrenamientos al perfil del deportista simulando situaciones próximas a la competición (Reina et al., 2017). Por ello, organizaciones competitivas de élite mundial como la NBA o la WNBA incluyen valoración antropométrica para categorizar a sus recién *drafteados* (Cui et al., 2019). Por su parte, en Europa la investigación antropométrica se está tratando de relacionar con las estadísticas de los jugadores para crear elementos predictores de rendimiento, aunque aún falta mucha evidencia en este ámbito (García-Gil et al., 2018).



Concretamente, conocer la evolución antropométrica en el baloncesto femenino de élite resulta de gran importancia, ya que la evolución de la composición corporal puede contribuir significativamente al aumento del rendimiento de las jugadoras (García-Gil et al., 2018; Ziv y Lidor, 2009). Además, el conocimiento de la composición corporal puede servir para diseñar programas específicos de condición física y entrenamiento individualizado a las habilidades específicas de cada jugadora, ya que estas habilidades pueden estar estrechamente vinculadas a sus características antropométricas (Claessens et al., 1991; Ljubojevic et al., 2020).

Aunque es notable la importancia del análisis antropométrico en baloncesto femenino, su evidencia científica sigue siendo escasa, ya que la mayoría de los estudios se focalizan en baloncesto masculino (García-Gil et al., 2018). Por ello, el principal objetivo del presente trabajo fue analizar los cambios y la evolución antropométrica en un equipo de baloncesto femenino de élite durante la primera vuelta de una temporada regular.

Método

Participantes

En el desarrollo del estudio, participaron un total de 10 jugadoras ($n = 10$) profesionales de baloncesto femenino ($M_{edad} = 23.7$; $DT = 3.2$), pertenecientes a un equipo de la máxima categoría española (Liga Femenina 1) durante la temporada 2019/2020. Todas las jugadoras tenían una experiencia superior a 10 años en el deporte y una media de 3.5 ± 1.7 años en el baloncesto femenino profesional.

Las jugadoras participantes fueron informadas del protocolo y objeto del estudio y accedieron a participar voluntariamente en todo el proceso de mediciones y mostraron su acuerdo a compartir los resultados anónimamente. Todos los datos fueron tratados acorde a las recomendaciones de la *Asociación Americana de Psicología* (2019).

Procedimiento

Se estableció un protocolo de medición siguiendo las recomendaciones establecidas por la *International Society for the Advancement of Kynanthropometry* (ISAK; Stewart et al., 2011). Se realizaron tres mediciones cineantropométricas repartidas durante la primera parte de la temporada: Toma 1 (septiembre), Toma 2 (octubre) y Toma 3 (diciembre). Cada medición se realizó antes del primer entrenamiento de la semana correspondiente, en horario de tarde. Siguiendo las recomendaciones de la ISAK y las técnicas de medición de Norton y colaboradores (1996) y con intención de aumentar la fiabilidad de la medición y reducir el sesgo del medidor, se valoró tres veces cada medición y se seleccionó el valor medio de las tres mediciones.



En estas mediciones se hizo una valoración cineantropométrica completa, dónde se valoró el peso corporal (PC), los pliegues corporales (PLC; abdominal, suprailíaco, tricipital, subescapular, parte anterior del muslo y la parte interna de pierna), los perímetros corporales (PMC) del brazo y la pierna (brazo en 90° relajado y muslo con la pierna extendida) y finalmente, se valoraron los diámetros corporales (DC; Biestiloideo de la muñeca, Biepicondíleo del húmero y Biepicondíleo del fémur o femoral). Estas mediciones nos permitieron conocer la evolución del peso graso (PG), el porcentaje graso (%G), el peso muscular (PM) y el porcentaje muscular (%M).

Instrumentos

Para la medición del PC, se utilizó una báscula digital inteligente ETEKCITY© (300*300*25 mm) con una precisión de 100g. Para la medición de la altura, se utilizó un tallímetro de pared o estadiómetro ADE MZ10017© (140 x 35 x 130 mm) con un rango de medición de 0 hasta 2200mm. Para la medición de los PLC, se utilizó un plicómetro profesional manual Slim Guide© con calibre de alta precisión. Así mismo, para la medición de los DC se utilizó un paquímetro o pie de rey manual con una precisión de 0,02 mm/0,001 pulgadas (menos de 100 mm) y 0,03 mm/0.001 pulgadas (100 – 150 mm). Finalmente, para la medición de los PMC se utilizó una cinta métrica imperial de 150cm. Para la estimación del Peso Graso (PG), Porcentaje Graso (%G), Peso muscular (PM) y Porcentaje Muscular (%M) se utilizó la aplicación móvil Composición Corporal©. Los resultados obtenidos por la aplicación se corroboraron a través del diseño de una hoja de Excel de elaboración propia dónde se incluyó la fórmula de Carter (1982) y la fórmula de Lee et al. (2000). Tuvieron un alto grado de acuerdo entre ambos procedimientos.

La ecuación de Carter (1982) se utilizó para medir el porcentaje del peso graso de las jugadoras. La fórmula es la siguiente: %Peso Graso = $0,1051*(PI\ Tri + PI\ Sub + PI\ Sesp + PI\ Abd + PI\ MA + PI\ PM) + 2,58$, siendo, *PI Tri*: Pliegue del tríceps (mm); *PI Sub*: Pliegue subescapular (mm); *PI Sesp*: Pliegue supraespinal (mm); *PI Abd*: Pliegue abdominal (mm); *PI MA*: Pliegue muslo anterior (mm); *PI PM*: Pliegue pierna medial (mm). Por su parte, la ecuación de Lee et al. (2000) nos permitió medir la masa muscular esquelética utilizando la siguiente fórmula: $MME\ (kg) = Talla*(0,00744*PBC2 + 0,00088*PMC2 + 0,00441*PGC2) + (2,4*Sexo) - 0,048*(E) + Etnia + 7,8$, siendo, *PBC* (Perímetro brazo corregido): $Perímetro\ brazo\ relajado\ (3,1416*(Pliegue\ tríceps/10))$; *PMC* (Perímetro muslo corregido): $Perímetro\ del\ Muslo\ (3,1416*(Pliegue\ musloant/10))$; *PGC* (Perímetro gemelar corregido): $Perímetro\ gemelar\ (3,1416*(PI\ Pierna\ Medial/10))$; *Sexo*: Mujeres = 0; *E*: Edad en años; *Etnia*: "1,1": afro-americanos; "0": caucásicos.



Análisis de datos

La recogida de datos se realizó a través de la aplicación móvil Composición Corporal[®] y se registró en una hoja de cálculo Excel[®] con un apartado específico para cada jugadora. Para el tratamiento y análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS 25 (IBM). Se utilizó una prueba de Shapiro Wilk para comprobar la normalidad de la muestra de datos. Según los resultados obtenidos, se llevó a cabo un análisis descriptivo (M y DT) de cada una de las variables. Además, se realizó una Prueba T de muestras relacionadas para comparar los datos obtenidos en cada medición. Se realizaron comparaciones por separado entre las medidas T1 y T2, T2 y T3, y T1 y T3. El nivel de significatividad se estableció en 5%.

Resultados

En la Tabla 1 se muestra la evolución de las variables analizadas (M y DT) durante la temporada regular. En ella se puede observar un aumento significativo ($p < ,05$) en el peso de las deportistas durante las tres mediciones, lo cual establece un aumento del peso durante la primera parte de la temporada competitiva. Si tenemos en cuenta la evolución del resto de variables analizadas en el presente estudio, encontramos una disminución significativa de la grasa corporal (PG y %G) entre las diferentes medidas realizadas ($p < ,05$). Con respecto al componente muscular de las deportistas (PM y %M), encontramos un aumento significativo entre las T1 y T2, T1 y T3 y, T2 y T3, es decir, durante la primera parte de la temporada competitiva.

Tabla 1. Comparación de medias entre las diferentes mediciones.

	(T1)			(T2)			(T3)		
	M	DT	p	M	DT	p	M	DT	p
Peso	70,41	5,69	bc	71,40	5,60	a	71,59	4,96	a
P Graso (Kg)	11,00	1,56	c	10,60	1,96	c	9,90	1,52	ab
% Grasa (%)	15,00	1,56	c	14,30	1,57	c	13,30	1,49	ab
P Músculo (Kg)	36,00	3,40	bc	36,80	3,19	ac	38,10	2,81	ab
% Músculo (%)	50,30	1,89	bc	50,90	1,37	ac	51,80	1,40	ab

Nota. T1 = Toma 1; T2 = Toma 2; T3 = Toma 3. Comparaciones Post Hoc: a = diferencias significativas con respecto a T1; b = diferencias significativas con respecto a T2; c = diferencias significativas con respecto a T3.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar la evolución antropométrica producida en un equipo profesional de baloncesto femenino durante la primera parte de la temporada regular.



Los principales hallazgos muestran que: i) se produjo un aumento significativo del PC durante las diferentes mediciones; ii) la MG y %G disminuyeron de forma significativa entre T1 y T3 y; iii) se produjo un aumento significativo del PM y %M durante la primera mitad de la temporada.

Si analizamos los resultados de manera generalizada con intención de mostrar una evolución global y aceptando el sesgo de la individualización o medición por puestos específicos de juego, encontramos que se ha producido una evolución progresiva y favorable de la composición corporal de las jugadoras, entendiendo como favorable una eliminación del exceso de grasa y aumento paralelo de la masa muscular (Loucks, 2004). Además, este fue uno de los objetivos prioritarios en la preparación física para la mayoría de las jugadoras del equipo. Esta evolución puede deberse a diferentes factores como una adecuada estructuración del entrenamiento físico (Gómez y Verdoy, 2011), la combinación del entrenamiento con una adecuada nutrición deportiva (Holway y Spriet, 2011) o diferentes aspectos biológicos relacionados con el entrenamiento (Drinkwater et al., 2008).

Con respecto al aumento significativo del peso entre T1 y T3, aunque pudiera parecer un resultado negativo en el desarrollo del estudio, el aumento del peso puede deberse a un aumento del PM y %M (Urdampilleta et al., 2012). Paralelamente, si observamos la reducción del PG y %G entre T1 y T3, podemos corroborar que se ha producido una evolución antropométrica adecuada en el equipo (Loucks, 2004). Concretamente, los principales aumentos de PM y %M y las disminuciones del PG y %G se localizan entre las mediciones T2 y T3, esto puede deberse al volumen de carga marcado por el equipo y exigencias por la competición (Bompa y Buzzichelli, 2017). Aunque siguen existiendo presiones por parte de entrenadores por el control del peso en el deporte femenino (Reel et al., 2013), la evidencia científica muestra un amplio rechazo a considerar únicamente el peso corporal como una cualidad física fiable en el deporte profesional (Loucks, 2004; Sundgot-Borgen y Garthe, 2011). Por ello, la evidencia aboga por el análisis la composición corporal en su conjunto para tener información más fiable (Loucks, 2004).

Ladwig et al. (2013) analizaron la evolución cineantropométrica en un equipo de primera división de baloncesto femenino y descubrieron que la composición corporal del periodo de pretemporada no vario con respecto a las mediciones durante la temporada, esto puede explicar que, durante los cuatro meses de mediciones, los cambios antropométricos significativos se hayan generado durante las mediciones T2 y T3, correspondientes a la primera vuelta de temporada. Siguiendo esta línea, Stanforth et al. (2014) refuerzan que los principales cambios de la composición corporal se dan durante la temporada competitiva. No



obstante, y aunque los autores abogan por continuar esta línea de investigación, la composición corporal del equipo parece haber seguido un desarrollo adecuado y paralelo a la planificación inicial del equipo (Helms et al., 2014; Ladwig et al., 2013; Stanforth et al., 2014).

Acorde con la evidencia marcada por Ladwig et al. (2013) y Stanforth et al. (2014), encontramos que la reducción del PG y %G se produce levemente entre T1 y T2 y significativamente entre T2 y T3 y T1 y T3. Estos cambios a largo plazo pueden ser debidos a las modificaciones del tejido adiposo excedente de las jugadoras (Malá et al., 2010). Esta reducción progresiva podría considerarse muy positivo ya que el exceso de masa grasa afecta negativamente al rendimiento y aumenta las necesidades energéticas en acciones propias del baloncesto, como la carrera o el salto (Carling et al., 2008; Malá et al., 2010). Sin embargo, el aumento positivo de la masa muscular entre T1 y T3 y entre T2 y T3 puede deberse a una transformación progresiva del tejido graso en tejido muscular, consecuencia de las exigencias de la competición (Ladwig et al., 2013; Stanforth et al., 2014). Este incremento del tejido muscular, podría considerarse un indicador positivo en la mejora rendimiento de las jugadoras (Malá et al., 2010).

En base a esta discusión y en línea de los resultados obtenidos en numerosos estudios dónde se ha analizado la composición corporal un como indicador de rendimiento en equipos profesionales de baloncesto femenino (Drinkwater et al., 2008; Gholami y Rad, 2010; Pizzigalli et al., 2016) y de diferentes deportes, como voleibol (Mielgo-Ayuso et al., 2015) o balonmano (Vila et al., 2012), podemos afirmar que la evolución antropométrica ha seguido un desarrollo adecuado en base a la planificación y evolución del equipo.

Limitaciones, Aplicaciones prácticas y Prospectivas de futuro

La principal limitación del estudio fue la temporalidad, ya que la primera intención del trabajo fue desarrollar un estudio durante todo el periodo de pretemporada y temporada regular, sin embargo, debido a la situación excepcional marcada por la pandemia mundial del Coronavirus (SARS-CoV-2) y la suspensión de la Liga Femenina 1 o Liga Femenina Endesa, limitó la continuación del estudio durante la segunda parte de la temporada.

Respecto a las aplicaciones prácticas, uno de los objetivos de cualquier preparador físico profesional, debería ser optimizar adecuadamente la composición corporal para conseguir una adaptación favorable de las deportistas a las características de la competición y los requerimientos de los entrenamientos del equipo.



Como prospectiva de futuro, se podrían plantear la inclusión de otras variables, como el nivel de congestión de la competición, las pautas nutricionales o la carga interna o externa de los entrenamientos que expliquen los cambios antropométricos observados.

Conclusiones

En base a los resultados del estudio, se puede afirmar que existe una evolución favorable de la composición corporal del equipo durante la primera parte de la temporada, consiguiendo un aumento de la masa muscular paralelo a la disminución de los excedentes grasos, contrastando así que los principales cambios antropométricos de un equipo competitivo se producen significativamente durante la temporada regular.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación

Este trabajo ha sido subvencionado por la Ayuda a los Grupos de Investigación (GR18102) de la Junta de Extremadura (Consejería de Empleo e Infraestructuras) con la aportación de la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER).

Referencias

- Bayios, I. A., Bergeles, N. K., Apostolidis, N. G., Noutsos, K. S., Koskoulou, M. D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(2), 271. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.809472>
- Bompa, T. O., y Buzzichelli, C. A. (2017). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
- Carling, C., Reilly, T., y Williams, A. M. (2008). *Performance assessment for field sports*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203890691>
- Carter, J.E.L. (1982). Body composition of Montreal Olympic Athletes. Physical Structure of Olympic Athletes. Parte I. B. Karger: 107-116. <https://doi.org/10.1159/000406783>
- Claessens, A. L., Veer, F. M., Stijnen, V., Lefevre, J., Maes, H., Steens, G., & Beunen, G. (1991). Anthropometric characteristics of outstanding male and female gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 9(1), 53-74. <https://doi.org/10.1080/02640419108729855>
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S., y Gómez, M. Á. (2019). Key determinants of NBA draft combine test key anthropometric and physical determinants for different playing



- positions during National Basketball Association Draft Combine Test. *Frontiers in Psychology*, 10, 2359. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02359>
- Drinkwater, E. J., Hopkins, W. G., McKenna, M. J., Hunt, P. H., y Pyne, D. B. (2007). Modelling age and secular differences in fitness between basketball players. *Journal of sports sciences*, 25(8), 869-878. <https://doi.org/10.1080/02640410600907870>
- Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., y McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, 38(7), 565-578. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838070-00004>
- Esparza-Ros, F. (1993). Manual de Cineantropometría. Madrid: Grupo Español de Cineantropometría.
- García-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S. M., Gil, J., y Irazusta, J. (2018). Anthropometric parameters, age, and agility as performance predictors in elite female basketball players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 32(6), 1723-1730. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002043>
- Gholami, M., y Rad, L. S. (2010). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Iranian elite female basketball and handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 44 (Suppl 1), i35-i35. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.078725.114>
- Gómez, J. G., y Verdoy, P. J. (2011). Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: Antropometría y composición corporal. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(1), 39-51.
- Hawes, M. R., y Sovak, D. (1994). Morphological prototypes, assessment and change in elite athletes. *Journal of Sports Sciences*, 12(3), 235-242. <https://doi.org/10.1080/02640419408732168>
- Helms, E. R., Aragon, A. A., y Fitschen, P. J. (2014). Evidence based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: Nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1) 20. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-20>
- Hoare, D. (2000). Predicting success in junior elite basketball players — the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3(4), 391-405. [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(00\)80006-7](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(00)80006-7)
- Holway, F. E., y Spriet, L. L. (2011). Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports. *Journal of sports sciences*, 29(sup1), S115-S125. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.605459>
- Ladwig, E., Shim, A. L., Yom, J. P., Cross, P., y Beebe, J. (2013). Preseason and post season body composition does not change relative to playing time in Division In female basketball players. *International Journal of Exercise Science*, 6(3), 4.



- Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., y Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: Development and cross-validation of anthropometric prediction models. *The American journal of clinical nutrition*, 72(3), 796-803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>
- Ljubojevic, M., Bojanic, D., Bjelica, D., Vasiljevic, I., & Vukotic, M. (2020). Differences in Anthropometric Characteristics Between Two Elite Female Basketball National Teams-Participants at Eurobasket 2019 in Latvia and Serbia. *International Journal of Morphology*, 38(4). <https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000400857>
- Loucks, A. B. (2004). Energy balance and body composition in sports and exercise. *Journal of sports sciences*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140518>
- Malá, L., Malý, T., Záhalka, F., y Bunc, V. (2010). The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. *Kinesiology*, 42(1), 90-97.
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-González, J., Clemente-Suárez, V. J., y Zourdos, M. C. (2015). Influence of anthropometric profile on physical performance in elite female volleyballers in relation to playing position. *Nutricion Hospitalaria*, 31(2), 849-857.
- Norton, K., y Olds, T. (1996). *Anthropometrica: A textbook of body measurement for sports and health courses*. UNSW press.
- Norton, K., Whittingham, N., Carter, L., Kerr, D., Gore, C., y Marfell-Jones, M. (1996). Measurement techniques in anthropometry. *Anthropometrica*, 1, 25-75. <https://doi.org/10.4324/9781315385662-4>
- Pizzigalli, L., Micheletti Cremasco, M., La Antonio, T., Rainoldi, A., y Roberto, B. (2016). Hand grip strength and anthropometric characteristics in Italian female national basketball teams. *VII SISMES National Congress*. p. S33-S33. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06272-1>
- Pradas de la Fuente, F., Carrasco Páez, L., Martínez Pardo, E., y Herrero Pagan, R. (2007). Anthropometric profile, somatotype, and body composition of young table tennis players. *Ricyde-Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(7), 11-23.
- Reel, J. J., Petrie, T. A., SooHoo, S., y Anderson, C. M. (2013). Weight pressures in sport: Examining the factor structure and incremental validity of the weight pressures in sport—Females. *Eating Behaviors*, 14(2), 137-144. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2013.01.003>
- Reina, M., Mancha, D., y Ibáñez, S. J. (2017). ¿Se entrena como se compete? Análisis de la carga en baloncesto femenino. *Revista de psicología del deporte*, 26(1), 9-13.
- Stanforth, P. R., Crim, B. N., Stanforth, D., y Stults-Kolehmainen, M. A. (2014). Body composition changes among female NCAA division 1 athletes across the competitive season and



- over a multiyear time frame. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 28(2), 300-307. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a20f06>
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., y Ridder, D. H. (2011). International Society for Advancement of Kinanthropometry. International standards for anthropometric assessment. Lower Hutt, New Zealand: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 50-3. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e70517>
- Sundgot-Borgen, J., y Garthe, I. (2011). Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body compositions. *Journal of Sports Sciences*, 29, S101-S114. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.565783>
- Urdampilleta, A., Vicente-Salar, N., y Sanz, J. M. M. (2012). Necesidades proteicas de los deportistas y pautas diético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 16(1), 25-35. [https://doi.org/10.1016/S2173-1292\(12\)70068-6](https://doi.org/10.1016/S2173-1292(12)70068-6)
- Vaquera, A., Santos, S., Villa, J. G., Morante, J. C., y García-Tormo, V. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 99-106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0038>
- Vila, H., Manchado, C., Rodríguez, N., Abaldes, J. A., Alcaraz, P. E., y Ferragut, C. (2012). Anthropometric profile, vertical jump, and throwing velocity in elite female handball players by playing positions. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 26(8), 2146-2155. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823b0a46>
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine*, 39(7), 547-568. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939070-00003>