

Indicadores antropométricos como predictores de la masa libre de grasa en basquetbolistas universitarios 3 x 3

Anthropometric indicators as predictors of fat-free mass in college 3-on-3 basketball players

Diomedes GARCIA HILARES¹, Rubén VIDAL ESPINOZA², Christian DE LA TORRE CHOQUE¹, Henry ESQUIVEL SEGURA³, Luis BAQUERIZO SEDANO¹, Nicolas VIDAL-FERNANDEZ⁴, Rossana GOMEZ-CAMPOS^{4,5}, Marco COSSIO BOLAÑOS^{4,5}

1 Carrera de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

2 Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile.

3 Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.

4 Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

5 Faculty of Education, Psychology and Sport Sciences University of Huelva, Huelva, Spain.

Recibido: 11/septiembre/2023. Aceptado: 5/diciembre/2023.

RESUMEN

Introducción: En varios de los deportes la composición corporal (CC) es una característica importante que se evalúa periódicamente en los atletas, al ser considerada un indicador importante de la condición física.

Objetivo: Identificar los índices antropométricos que permiten predecir la masa libre de grasa (MLG) en seleccionados universitarios de basquetbol 3x3 pertenecientes a Federación Internacional del Deporte Universitario (FISU).

Metodología: Se diseñó un estudio descriptivo transversal en jóvenes basquetbolistas de 5 selecciones universitarias pertenecientes a la FISU (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, México y Perú). Participaron de forma voluntaria 46 basquetbolista (24 hombres y 22 mujeres) con un rango de edad de 18 a 23 años. Se evaluó el peso, la estatura y la MLG por bio-impedancia eléctrica. Se calculó el índice de masa corporal (IMC), índice tri-ponderal (IPT), y el área de superficie corporal (ASC).

Resultados: El promedio de edad de los hombres fue 21.1±1.9 años y de mujeres 21.3±2.0 años. El poder de explicación entre MLG con el ASC en ambos sexos fueron ele-

vados (hombres $R^2= 79\%$, y en mujeres 80%). El IMC y el ITP mostraron valores inferiores que oscilaron desde $R^2= 0.07$ hasta $R^2= 36\%$. Los mejores ajustes del RMSE fueron para el ASC y en ambos sexos (RMSE= 3,2 hasta 4,3).

Conclusión: Los resultados del estudio han evidenciado que el ASC es el mejor predictor de la MLG en relación al IMC e ITP. Estos hallazgos sugieren el uso del ASC para estimar la MLG en jóvenes basquetbolistas 3x3 de ambos sexos.

PALABRAS CLAVE

Masa libre de grasa, Indicadores, Basquetbolistas, Jóvenes.

ABSTRACT

Introduction: In several sports, body composition (BC) is an important characteristic that is periodically evaluated in athletes, as it is considered an important indicator of physical condition.

Objective: To identify the anthropometric indices that allow predicting fat-free mass (FFM) in selected university 3x3 basketball players belonging to the International University Sports Federation (FISU).

Methodology: A descriptive cross-sectional study was designed in young basketball players from 5 university teams belonging to FISU (Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Mexico and Peru). Forty-six basketball players (24 males and 22 females) with an age range of 18 to 23

Correspondencia:
Marco Cossio Bolaños
mcossio1972@hotmail.com

years participated voluntarily. Weight, height and FFM were evaluated by electrical bioimpedance. Body mass index (BMI), tri-ponderal index (TPI), and body surface area (BSA) were calculated.

Results: The mean age of males was 21.1 ± 1.9 years and of females 21.3 ± 2.0 years. The explanatory power between FFM with BSA in both sexes were high (males $R^2 = 79\%$, and in women 80%). BMI and TPI showed lower values ranging from $R^2 = 0.07$ to $R^2 = 36\%$. The best fits of the RMSE were for BSA and in both sexes (RMSE= 3.2 to 4.3).

Conclusion: The results of the study have shown that ASC is the best predictor of FFM in relation to BMI and TPI. These findings suggest the use of BSA to estimate the FFM in young 3x3 basketball players of both sexes.

KEY WORDS

Fat free mass, Indicators, Basketball players, Youth.

INTRODUCCIÓN

El Basquetbol se caracteriza por ser un deporte que presenta un perfil fisiológico altamente intermitente debido a las intensas acciones neuromusculares como aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, saltos, movimientos laterales, y paradas abruptas^{1,2}.

De hecho, en varios de los deportes como el fútbol, vóley y basquetbol, la composición corporal (CC) es una característica importante que se evalúa periódicamente a los atletas³. Es considerado como un indicador importante de la condición física y la salud de los deportistas⁴.

En los deportes en general, el seguimiento de la CC es un factor clave y su variación en el tiempo puede afectar el rendimiento de los atletas⁵, por lo que para medir y monitorear la masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG) se pueden efectuar mediante varias técnicas y métodos. A menudo se utilizan la técnica directa [(tomografía axial computarizada, la resonancia magnética nuclear (RMN), la absorciometría dual de rayos X (DEXA) y la plestimografía] y doblemente indirecta, basadas en ecuaciones o modelos matemáticos que estiman la MG y la MLG por antropometría y/o bioimpedancia eléctrica.

En ese contexto, las investigaciones en general han demostrado que la proporción relativa de grasa corporal (% Grasa) está asociada negativamente con la realización de acciones explosivas como cambios de dirección y saltos verticales en basquetbolistas⁶, por lo que el exceso de tejido adiposo actúa como peso muerto en actividades durante las cuales la masa corporal debe elevarse repetidamente contra la gravedad durante la locomoción y el salto⁷ y la masa magra contribuye a la producción de potencia durante actividades de alta intensidad y proporciona una mayor fuerza absoluta para resistir altas cargas dinámicas y estáticas⁴.

En esencia, en los últimos años el basquetbol 3x3 desde su primera aparición internacional en los Juegos Olímpicos de la Juventud de Singapur 2010, ha experimentado un crecimiento significativo en el mundo del deporte⁸, por lo que estudiar la aplicabilidad de los indicadores antropométricos como predictores de la CC (MG y MLG) en esta modalidad es sumamente relevante.

Pues hasta donde se sabe son escasos los estudios desarrollados en esta modalidad de basquetbol 3x3^{8,9}, por lo que amerita identificar los índices antropométricos que más se ajustan a la MLG y MG de jóvenes basquetbolistas 3x3. Para ello, este estudio utilizó la técnica de la bio-impedancia eléctrica como método criterio.

Por lo tanto, el objetivo del estudio fue identificar los índices antropométricos que permiten predecir la MLG en seleccionados universitarios de basquetbol 3x3 pertenecientes a la Federación Internacional de Deporte Universitario.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio y muestra

Se diseñó un estudio descriptivo transversal en jóvenes basquetbolistas de 5 selecciones universitarias pertenecientes a la Federación Internacional de Deporte Universitario (FISU) (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, México y Perú). La selección de la muestra fue de tipo No-Probabilística (accidental). Participaron de forma voluntaria 46 basquetbolista (24 hombres y 22 mujeres) con un rango de edad de 18 a 23 años.

Los jóvenes proceden de las selecciones universitarias de basquetbol 3x3 que compitieron en abril del 2023 en la ciudad de Lima (Perú). Todos los atletas presentaban una experiencia de $4,3 \pm 1,5$ años de experiencia en la modalidad deportiva y fueron invitados a participar del estudio. Para ello, todos los deportistas fueron informados sobre el objetivo y los riesgos del estudio.

Para el desarrollo de este estudio se consideró las normas éticas de la declaración de Helsinki y se desarrolló según el comité de ética de la universidad San Ignacio de Loyola (Lima, Perú). Se incluyeron en el estudio deportistas universitarios practicantes de basquetbol 3x3 con un rango de edad de 18 a 23 años, y los que completaron las medidas antropométricas y de CC. Se excluyeron a los deportistas que habían presentado alguna lesión física, lo que impedía la evaluación antropométrica y de CC. En general, todos los atletas autorizaron por escrito el consentimiento informado antes de las evaluaciones.

Técnicas y procedimientos

El proceso de recolección de datos se efectuó en un laboratorio establecido para las evaluaciones antropométricas y de CC (Universidad San Ignacio de Loyola, Lima). Las evalua-

ciones se efectuaron en los días de descanso de cada selección y en horario matutino de 9:00 a 12:00 horas de lunes a viernes.

Todos los atletas se presentaron a la evaluación con ropa ligera (buzo, polera y zapatilla). Se evaluó inicialmente la antropometría y luego la CC por Bio-Impedancia eléctrica.

Para calcular la edad decimal, se utilizó diferencia existente entre la edad de nacimiento registrada para cada deportista y la fecha de evaluación.

Para las mediciones antropométricas, como la masa corporal (kg) y estatura (cm) se utilizó el protocolo de la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría¹⁰. Todo el procedimiento de evaluación estuvo a cargo de un antropometrista experimentado.

La masa corporal (kg) se evaluó descalzo con una báscula (Tanita, Kewdale, Australia) con precisión de 0,1kg. La estatura (cm) se midió con un estadiómetro (SECA, Hamburgo) con precisión de 0,1 cm, manteniendo la cabeza en el plano de Frankfurt. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) utilizando la fórmula: $IMC = \text{peso}(\text{kg}) / \text{Estatura}^2(\text{m})$. El índice Tri ponderal (ITP) se calculó con la siguiente fórmula: $ITP = \text{peso}(\text{kg}) / \text{estatura}^3(\text{m})$. El área de superficie corporal (ASC) se determinó utilizando la ecuación de DuBois, DuBois¹¹: $ASC = 0.007184 * \text{Peso}^{0.425} * \text{Estatura}^{0.725}$.

Para el análisis de la composición corporal CC se midió mediante el método de impedancia bioeléctrica utilizando una báscula personal y analizador segmentario BC-545 (Modelo C, Tanita Corp., Tokio, Japón). Para ello el atleta se puso de pie sobre la báscula y jala hacia arriba los electrodos manuales si-

tuados en esta mediante cables retractables. Se utilizaron las ecuaciones de los fabricantes para predecir el %GC (usando todas las escalas), MG y la MLG (kg).

Estadística

La normalidad de los datos del estudio fue verificada por medio de la prueba de Shapiro Wilk. El análisis descriptivo consideró promedio, desviación estándar y correlación Pearson. Las diferencias entre ambos sexos se verificaron por medio de test t para muestras independientes. Se efectuaron cálculos de regresión lineal. Las variables independientes fueron IMC, ITP y SC. Se utilizó como criterios de interpretación del poder explicativo R^2 , error estándar de estimación (EEE) y el error cuadrático medio (RMSE). En todos los casos se adoptó una probabilidad de $p < 0,05$. El análisis estadístico se efectuó en SPSS v.23.0.

RESULTADOS

Las variables antropométricas, indicadores (IMC, ITP y ASC) y la MLG y MG de los jóvenes basquetbolistas 3 x 3 se observan en la tabla 1. No hubo diferencias significativas en la edad y el ITP entre ambos sexos ($p > 0.05$), sin embargo, en el peso, estatura, IMC, ASC y MLG los hombres reflejaron valores medios más altos que las mujeres ($p < 0.05$). Las mujeres presentaron mayor MG que sus similares hombres ($p < 0.05$).

Las relaciones entre MLG con los indicadores antropométricos se observan en la tabla 2. El mejor predictor de la MLG fue el ASC en ambos sexos (hombres $R^2 = 0.79\%$, y mujeres

Tabla 1. Características antropométricas y de composición corporal de la muestra investigada

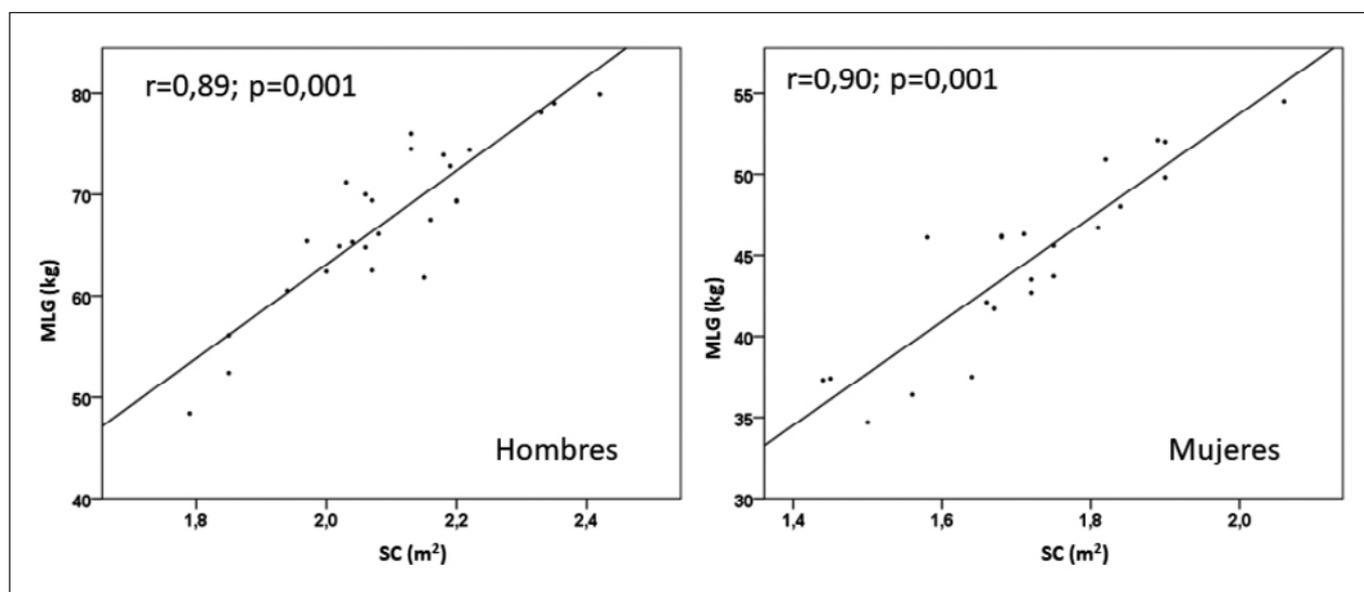
Variables	Hombres (n=26)		Mujeres (n=22)		Diferencias	
	X	DE	X	DE	t	p
Edad (años)	21,1	1,9	21,3	2,0	-0,43	0,67
Peso (kg)	85,8	11,7	64,0	9,8	6,92	0,00
Estatura (cm)	185,2	7,8	166,8	7,6	8,23	0,00
Indicadores						
IMC (kg/m ²)	25,0	3,5	23,2	2,2	2,08	0,04
ITP (kg/m ³)	13,6	2,1	13,8	1,5	-0,37	0,71
ASC (m ²)	2,1	0,2	1,7	0,2	8,61	0,00
Composición corporal MLG (kg)	67,5	7,9	42,6	5,5	11,47	0,00
MG (kg)	18,3	6,2	21,4	5,7	-0,67	0,04

MLG: masa libre de grasa, MG: Masa grasa, IMC: Índice de masa corporal, IPT: Índice tri-ponderal, ASC Área de superficie corporal, X: promedio, DE: Desviación estándar.

Tabla 2. Relación entre la MLG y MG con indicadores antropométricos en jóvenes basquetbolistas 3 x 3

Variable dependiente	Indicadores	Hombres				Mujeres			
		R	R ²	EEE	RMSE	R	R ²	EEE	RMSE
MLG	IMC	0,53	0,28	6,82	6,66	0,60	0,36	4,54	4,33
	ITP	0,43	0,18	7,26	7,02	0,27	0,07	5,46	5,21
	ASC	0,89	0,79	3,70	3,55	0,90	0,80	2,52	2,41

MLG: masa libre de grasa, IMC: Índice de masa corporal, IPT: Índice tri-ponderal, ASC Área de superficie corporal, EEE: Error estándar de estimación, RMSE: Error cuadrático medio (RMSE).

**Figura 1.** Relación entre MLG con ASC en basquetbolistas 3 x 3 de ambos sexos

R²= 0.80%). El IMC y el ITP mostraron valores inferiores que oscilaron desde R²= 0.07% hasta R²= 0.36%). En general, en la figura 1 se puede apreciar el poder explicativo y los mejores ajustes del RMSE para ambos sexos.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio han evidenciado que el ASC es el indicador que mejor predice la MLG en jóvenes basquetbolistas de ambos sexos. Estos hallazgos fueron reportados en estudios anteriores en niños y adolescentes atletas¹², y adultos no atletas¹³⁻¹⁶.

En ese contexto, el ASC puede tener un papel relevante en la determinación de la MLG en jóvenes basquetbolistas en relación al IMC y el IPT que presentan serias limitaciones en poblaciones deportivas y no deportivas, sin embargo, según Piccirilli et al¹⁷ destacan que el ASC puede superar fácilmente los problemas habituales del IMC, es decir, la incapacidad de captar la distribución de la masa corporal y la incapacidad de distinguir entre masa magra y grasa.

De hecho, el ASC puede ser considerada como una herramienta valiosa, económica y de fácil uso para predecir la MLG, pues a menudo los profesionales del deporte utilizan medidas antropométricas como el peso y la estatura para caracterizar antropométricamente a sus deportistas y relacionar con variables físicas y fisiológicas. Estas dos medidas pueden dar origen a la determinación del ASC desde una perspectiva alométrica.

En consecuencia, mantener un equilibrio adecuado entre masa muscular y grasa corporal puede tener un impacto significativo en el rendimiento de los deportistas en general, para ello es necesario garantizar un perfil de CC favorable (por ejemplo, menos MG y mayor MLG), lo que beneficiaría ampliamente a los atletas en su rendimiento físico¹⁸.

La MLG también interviene básicamente en la producción de fuerza, especialmente durante los saltos, sprint, cambios de ritmo¹⁹, así como la evaluación y monitorización puede proporcionar información útil para que los científicos deportivos y los entrenadores mejoren la CC de los atletas y puede

servir para diseñar regímenes de entrenamiento deportivo²⁰, especialmente aquellos que estén relacionados con la fuerza explosiva y la fuerza muscular.

Los hallazgos de este estudio, indican que el ASC puede ayudar a comprender la proporción de MLG en basquetbolista como un método no-invasivo, pues en general es ampliamente conocido que elevados niveles de MLG es relevante en muchos deportes como el basquetbol, ya que está asociado con la fuerza, la velocidad y la resistencia¹.

Por ello, estimar la MLG a través de un indicador antropométrico como es el ASC puede proporcionar información valiosa para los jóvenes basquetbolistas 3x3. Pues la MLG es considerada como un indicador importante del estado nutricional y de la salud general en poblaciones de diferentes edades y niveles de actividad física. A menudo se utiliza para evaluar los cambios en la CC durante la pérdida de peso y el entrenamiento físico²¹.

En general, el ASC es una métrica importante que representa la dimensionalidad humana y predice la actividad metabólica en aplicaciones clínicas y la producción de calor metabólico en fisiología²², incluso estudios recientes han demostrado su uso y aplicación para estimar el crecimiento físico²³ y el estado de madurez en escolares²⁴.

El estudio presenta algunas fortalezas que merecen ser reconocidas, por ejemplo, es uno de los primeros estudios que abarca más de cinco selecciones universitarias de basquetbol 3x3 de América del sur, así como los resultados obtenidos en este estudio pueden servir como línea de base para futuras comparaciones e investigaciones. También se destaca algunas limitaciones que se presentaron en este estudio, dado que no fue posible contar con un método estándar de oro como DXA para validar el uso del ASC en esta modalidad deportiva, por ello, futuros estudios deben probar con otras técnicas, incluso, es necesario controlar el consumo de macro y micronutrientes, pues estos indicadores son relevantes para mantener su CC y alcanzar sus objetivos relacionados con el rendimiento deportivo.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio han evidenciado que el ASC es el mejor predictor de la MLG en relación al IMC e ITP. Estos hallazgos sugieren el uso del ASC para estimar la MLG en jóvenes basquetbolistas 3x3 de ambos sexos y consecuentemente puede servir para evaluar y monitorizar los programas de entrenamiento antes, durante y después de una temporada.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al proyecto USIL-PROYECTOS ESPECIALES 2022-I-080922 de la Universidad San Ignacio de Loyola. Al Instituto Peruano del Deporte, Federación Internacional del Deporte Universitario de América, Federación Deportiva Univer-

sitaria del Perú, a los entrenadores y deportistas de las selecciones universitarias participantes.

REFERENCIAS

1. Scanlan AT, Dascombe BJ, Kidcaff AP, Peucker JL, Dalbo VJ. Gender-specific activity demands experienced during semiprofessional basketball game play. *Int J Sports Physiol Perform.* 2015;10(5):618–25. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2014-0407>.
2. Sansone P, Makivic B, Csapo R, Hume P, Martínez-Rodríguez A, Bauer P. Body Fat of Basketball Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med Open.* 2022;8(1):26. doi: 10.1186/s40798-022-00418-x. PMID: 35192081; PMCID: PMC8864055.
3. Drinkwater EJ, Pyne DB, McKenna MJ. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sport Med.* 2008;38(7):565–578. doi: 10.2165/00007256-200838070-00004
4. Mala L, Maly T, Zahalka F, Bunc V, Kaplan A, Jebavy R, Tuma M. Body composition of elite female players in five different sports games. *J Hum Kinet.* 2015;45:207-15. doi: 10.1515/hukin-2015-0021. PMID: 25964823; PMCID: PMC4415834.
5. Brocherie F, Girard O, Forchino F, Al Haddad H, Dos Santos GA, Millet GP. Relationships between anthropometric measures and athletic performance, with special reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *Journal of sports sciences.* 2014;32(13):1243-54.
6. Spiteri T, Newton RU, Binetti M, Hart NH, Sheppard JM, Nimphius S. Mechanical Determinants of faster change of direction and agility performance in female basketball athletes. *J Strength Cond Res.* 2015;29(8):2205–14. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000876>.
7. Reilly T. Fitness assessment. In: Reilly T, editor. *Science and Soccer.* London: E & F Spon; 1996. pp. 25–50.
8. Montgomery PG, and Maloney BD. 3x3 Basketball Competition: Physical and Physiological Characteristics of Elite Players. *J Phy Fit Treatment & Sports.* 2018;5(3): JPFMTS.MS.ID.555664.
9. Cabarkapa D, Krsman D, Cabarkapa DV, Philipp NM, Fry AC. Physical and Performance Characteristics of 3x 3 Professional Male Basketball Players. *Sports.* 2023 Jan 12;11(1):17.
10. Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK). Estándares internacionales para la valoración antropométrica. Australia. 2001
11. Du Bois D, Du Bois EF. Clinical calorimetry: tenth paper a formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Archives of internal medicine.* 1916;17(6-2):863-71.
12. Sheikhsharaf B, Allah NH, Ali AM. Association of body surface area and body composition with heart structural characteristics of female swimmers. *Int J Exerc Sci.* 2010;3(3):97-101. PMID: 27182334; PMCID: PMC4738895.
13. Teixeira PJ, Sardinha LB, Going SB, Lohman TG. Total and regional fat and serum cardiovascular disease risk factors in lean and obese children and adolescents. *Obes Res.* 2001;9(8):432-42. doi: 10.1038/oby.2001.57. PMID: 11500523.

14. Yoshizumi T, Shirabe K, Nakagawara H, Ikegami T, Harimoto N, Toshima T, Yamashita Y, Ikeda T, Soejima Y, Maehara Y. Skeletal muscle area correlates with body surface area in healthy adults. *Hepato Res.* 2014;44(3):313-8. doi: 10.1111/hepr.12119. Epub 2013 Apr 24. PMID: 23607375.
15. Villa C, Primeau C, Hesse U, Hougen HP, Lynnerup N, Hesse B. Body surface area determined by whole-body CT scanning: need for new formulae?. *Clinical physiology and functional imaging.* 2017;37(2):183-93.
16. Zanforlini BM, Alessi A, Pontarin A, De Rui M, Zoccarato F, Seccia DM, Trevisan C, Brunello A, Basso U, Manzato E, Sergi G. Association of body surface area with fat mass, free fat mass and total weight in healthy individuals, and implications for the dosage of cytotoxic drugs. *Clinical Nutrition ESPEN.* 2021;43:471-7.
17. Piccirilli M, Doretto G, Adjeroh D. A Framework for Analyzing the Whole Body Surface Area from a Single View. *PLoS One.* 2017;12(1):e0166749. doi: 10.1371/journal.pone.0166749. PMID: 28045895; PMCID: PMC5207503.
18. Sansone P, Tessitore A, Paulauskas H, Lukonaitiene I, Tschan H, Pliuga V, et al. Physical and physiological demands and hormonal responses in basketball small-sided games with different tactical tasks and training regimes. *J Sci Med Sport.* 2019; 22(5):602-6. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.017>.
19. Hector AJ, McGlory C, Damas F, Mazara N, Baker SK, Phillips SM. Pronounced energy restriction with elevated protein intake results in no change in proteolysis and reductions in skeletal muscle protein synthesis that are mitigated by resistance exercise. *FASEB J.* 2018;32(1):265-275. doi: 10.1096/fj.201700158RR. Epub 2017 Sep 12. PMID: 28899879.
20. Takai Y, Nakatani M, Aoki T, Komori D, Oyamada K, Murata K, Fujita E, Akamine T, Urita Y, Yamamoto M, Kanehisa H. Body shape indices are predictors for estimating fat-free mass in male athletes. *PLoS One.* 2018;13(1):e0189836. doi: 10.1371/journal.pone.0189836. PMID: 29346452; PMCID: PMC5772999.
21. Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care.* 2008;11(5):566-72. doi: 10.1097/MCO.0b013e32830b5f7a
22. Looney DP, Potter AW, Arcidiacono DM, Santee WR, Friedl KE. Body surface area equations for physically active men and women. *Am J Hum Biol.* 2023;35(2):e23823. doi: 10.1002/ajhb.23823. Epub 2022 Oct 26. PMID: 36285812.
23. Fuentes-Lopez J, Callata-Gallegos Z, Mamani-Luque O, Ibañez-Quispe V, Canqui-Flores B, Mendoza-Mollocondo C, Villegas-Abril C, Mamani-Velasquez D, Pacompía-Cari E, Limachi-Flores M, Apaza-Cruz J. Aplicabilidad de la superficie corporal e índices antropométricos para valorar el tamaño corporal en adolescentes que viven a gran altitud. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria.* 2022;42(2). <https://doi.org/10.12873/422fuentes>
24. Alvear-Vasquez F, Vidal-Espinoza R, Gomez-Campos R, de Campos LF, Lazari E, Guzmán-Luján JF, Pablos-Monzó A, Cossio-Bolaños M. Body surface area is a predictor of maturity status in school children and adolescents. *BMC pediatrics.* 2023;23(1):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04222-8>