



# XVII WORLD CONFERENCE ON KINANTHROPOMETRY

UNIVERSITY OF ALICANTE - SPAIN

**14 - 16 JULY 2022**

## PROCEEDINGS OF THE XVII WORLD CONFERENCE ON KINANTHROPOMETRY

Edited by

Prof. Michael Marfell-Jones

Prof. Francisco Esparza - Ros

Dr. Anup Adhikari

**XVII WORLD CONFERENCE ON KINANTHROPOMETRY**

**XVII CONGRESO MUNDIAL DE CINEANTROPOMETRIA**

**UNIVERSITY OF ALICANTE – SPAIN**

**14-16 JULY 2022**

**PROCEEDINGS OF THE  
XVII WORLD CONFERENCE ON KINANTHROPOMETRY**

**Edited by**

**Prof. Michael Marfell-Jones  
Prof. Francisco Esparza - Ros  
Dr. Anup Adhikari**

## **MESSAGE FROM ISAK PRESIDENT**

**Dear Readers,**

It my pleasure to commend to you the Proceedings of the 2022 ISAK Conference held at the University of Alicante from 14 to 16 July, 2022. I haven't had the privilege of reading the Proceedings yet, but look forward to doing so when they are published. I wasn't able to attend all the presentations for obvious reasons, but the ones I did attend were interesting and well presented, so I'm sure you will find reading the Proceedings both enjoyable and informative.

Sincerely

**Prof. Michael Marfell-Jones**

**ISAK President**

## **MESSAGE FROM VICE-PRESIDENT AND SECRETARY GENERAL OF ISAK**

It is a privilege and a great responsibility to write the editorial of the 3rd issue of the International Journal of Kineanthropometry, especially when publishing the scientific contributions of the XVII ISAK World Congress held recently in Alicante, which reflect the efforts of many ISAK members over the last few years.

It is a special issue, as it reflects the research efforts of ISAK members during a difficult period for humanity, the COVID period, which has changed our lives so much.

The 118 papers presented represent the capacity to adapt to the difficulties imposed on us by the COVID in order to be able to carry out research, and in spite of this we were able to contribute to the Alicante World Conference being a great scientific success of the highest level, as can be seen in the publications that appear in this issue, as well as the human and fraternal success of the reunion of so many friends.

Finally, we would like to invite you to continue contributing scientific papers to the International Journal of Kineanthropometry so that the numerous researches of the ISAK members are visible and we would like to thank the editor-in-chief of the journal, Dr. Anup Adhikari and the publishing team led by Dr. Babu Balraj of IOR Press, who are providing the scientific society of ISAK with a meeting point where the results of the researches can be transmitted, that is to say OUR JOURNAL: IJOK.

**Prof. Francisco Esparza-Ros**

**Vice-President and Secretary General of ISAK**

Es un privilegio y una gran responsabilidad escribir el editorial del 3º número de la Revista Internacional de Cineantropometría, especialmente cuando se publican las aportaciones científicas del XVII Congreso Mundial de ISAK celebrado recientemente en Alicante, que reflejan el esfuerzo de muchos miembros de ISAK durante los últimos años.

Es un número especial, pues en él se plasma el esfuerzo investigador de los miembros de ISAK en una etapa difícil para la humanidad, nos referimos al periodo del COVID, que tanto ha cambiado nuestras vidas.

Los 118 trabajos presentados, representan la capacidad de adaptación a las dificultades que nos impuso el COVID para poder investigar y a pesar de ello fuimos capaces de contribuir a que la Conferencia Mundial de Alicante fuese un gran éxito científico de gran nivel como puede verse en las publicaciones que aparecen de este número, independientemente del éxito humano y de confraternización que supuso el reencuentro de tantos amigos.

Finalmente, queremos invitar a continuar aportando trabajos científicos a la Revista Internacional de Cineantropometría para que sean visibles las numerosas investigaciones de los miembros de ISAK y deseamos mostrar nuestro agradecimiento por esta producción al editor en jefe de la revista, el Dr. Anup Adhikari y el equipo de publicación dirigido por el Dr. Babu Balraj de IOR Press, que están facilitando a la sociedad científica de ISAK que tengan un punto de encuentro donde transmitir los resultados de las investigaciones, es decir NUESTRA REVISTA: IJOK.

**Prof. Francisco Esparza-Ros**

**Vicepresidente y Secretario General de ISAK**

## **MESSAGE FROM EDITOR-IN-CHIEF**

We are happy to publish the special 3<sup>rd</sup> issue in time. The present issue is a special issue comprising articles in the form of an Abstract. All these abstracts were selected for Oral and Poster presentation at ISAK XVII WORLD CONGRESS OF KINANTHROPOMETRY in Alicante, Spain from 14<sup>th</sup> to -16<sup>th</sup> JULY 2022. All the Abstracts including references were printed in original format without any changes or modifications as the Editorial team did not communicate with the authors after receiving the articles from the organizers. Hence, for any conflict or any other issues, Editorial board is not responsible. Any queries or communications should be made with the respective authors.

Our sincere gratitude for this publication goes to all members of ISAK who contributed to ISAK World Conference activities directly or indirectly. Our sincere gratitude also to the IT section of the conference who organized the articles of both oral and poster presentations into a streamline, which make the editorial team's work easy.

Our sincere thanks also go to the publication team led by Dr Babu Balraj from IOR Press.

Sincerely

**Anup Adhikari, Ph.D**  
**Editor-in-Chief**

Estamos felices de publicar el tercer número especial a tiempo. El presente número es un número especial que comprende artículos en forma de Resumen. Todos estos resúmenes fueron seleccionados para su presentación oral y en póster en ISAK XVII CONGRESO MUNDIAL DE CINANTROPOMETRÍA en Alicante, España, del 14 al 16 de JULIO de 2022. Todos los resúmenes, incluidas las referencias, se imprimieron en formato original sin cambios ni modificaciones, ya que el equipo editorial no lo hizo. comunicarse con los autores después de recibir los artículos de los organizadores. Por lo tanto, por cualquier conflicto o cualquier otro problema, el consejo editorial no es responsable. Cualquier consulta o comunicación debe hacerse con los respectivos autores.

Nuestro más sincero agradecimiento por esta publicación se dirige a todos los miembros de ISAK que contribuyeron a las actividades de la Conferencia Mundial de ISAK directa o indirectamente. Nuestro más sincero agradecimiento también a la sección de TI de la conferencia que organizó los artículos de las presentaciones orales y de póster de forma eficiente, lo que facilita el trabajo del equipo editorial.

Nuestro más sincero agradecimiento también al equipo de publicación dirigido por el Dr. Babu Balraj de IOR Press.

Sinceramente

**Anup Adhikari, Ph.D**  
**Editor-in-Chief**

**TABLE OF CONTENTS**

No	Title of the abstract	Page Nos
1	<b>Sensitivity of Anthropometrics in the Longitudinal Assessment of Mountain Bike Cyclists</b> <i>Alice May Bullas, Ben Heller, Simon Choppin, John Wheat</i>	1
2	<b>The Future of 3D Body Scanning Within ISAK? A Natural Home or A Conflicting Toolset</b> <i>Alice May Bullas, Mike Thelwell, Simon Choppin</i>	2
3	<b>Validation of A 3DMDbody5 System for The Extraction of Surface Anthropometrics</b> <i>Alice May Bullas, Ben Heller, Simon Choppin, John Wheat</i>	3
4	<b>Agreement Between Anthropometric and Ultrasound Based Methods in the Estimation of Biological Maturation in Young Male Athletes</b> <i>Fernando Alacid, Lorena Correias-Gómez, Daniel López-Plaza, Oriol Abellán-Aynés, Pedro Manonelles, Rui A. Fernandes, Beatriz B. Gomes, Alejandro Martínez-Rodríguez, Claudia Maceroni, José M. Muyor, Manuel Isorna</i>	4
5	<b>Analysis of the Performance Profile of Female Futsal Players</b> <i>Mónica Castillo, Alfonso Penichet, Sergio Sellés, Isabel Sospedra, Estela González-Rodríguez, Mar Lozano-Casanova, José Miguel Martínez-Sanz</i>	6
6	<b>Anthropometric and physical fitness differences in talented vs untalented young soccer players</b> <i>Alfredo Irurtia, Álex Cebrián-Ponce, Jorge Castizo-Olier, Manuel Vicente Garnacho-Castaño, Javier Espasa-Labrador, Zeasseska Noriega, Marta Carrasco-Marginet</i>	7
7	<b>Anthropometric Characteristics of Elite Male Taekwondo Players Based on Weight Categories</b> <i>Mohsen Mirali, Shahram Faradjzadeh Mevaloo, Craig Bridge, Fariborz Hovanloo</i>	8
8	<b>Anthropometric Models' Predictive Capacity to Estimate Skeletal Muscle Mass of Elite Mexican Athletes</b> <i>César Ayala-Guzmán, Luis Ortiz-Hernández, Viridiana Silva-Quiróz</i>	11
9	<b>Anthropometric Profile of Elite Azerbaijani Senior Greco-Roman Wrestlers</b> <i>Foad Rahmani, Bahman Mirzaei, Shahram Faradjzadeh Mevaloo</i>	13

10	<b>Anthropometrics and Myocardial Infarction Risk Prediction. Why Cardiovascular Sciences Were Always Confused Worldwide?</b> <i>Angel Martin Castellanos, Pedro Martin Castellanos</i>	15
11	<b>Anthropometry and Subcutaneous Adipose Tissue Measurement Using Ultrasound in Female and Male Triathletes</b> <i>Marietta Sengeis, Richard Hauer, Isabella Grabner-Wollek, Astrid Reif</i>	17
12	<b>Association between Somatotype and Depression in college going students of Kolkata, West Bengal, India</b> <i>Debaarati Chakrabarti, Subir Biswas, Anup Adhikari</i>	18
13	<b>Bio-electrical Impedance Derived-Phase Angle as a Tool for Diagnosis of Protein Energy Wasting in Hemodialysis Patients</b> <i>Cordelia-Kheng-May Lim, ZulfitriAzuan Mat Daud, Jun-Hao Lim, Imliya Ibrahim, Yoke-Mun Chan, NorFadhlina Zakaria</i>	20
14	<b>Body Composition and Diet on the Day of the Test for INEF Madrid Applicants</b> <i>Sillero-Quintana Manuel, Lozano Ana María, Garrido, Guadalupe</i>	22
15	<b>Body Composition: For or Against Sport?</b> <i>Isabel Cristina Rojas Padilla, María José Martínez Patiño</i>	23
16	<b>Body Fat of Competitive Basketball Players - A Systematic Review and Meta-Analysis of Studies Using Skinfold Measurements</b> <i>Pascal Bauer, Piotr Matłosz, Pierpaolo Sansone, Patria Hume, Alejandro Martínez-Rodríguez, Bojan Makivic</i>	25
17	<b>Body Frame Size and Somatotype of Adult Non-Elite Weightlifters and Taekwondo Athletes in Merida, Mexico</b> <i>Sudip Datta Banik</i>	27
18	<b>Changes in Kinanthropometric Characteristics During Pregnancy in Spanish Pregnant Women: The NELA Cohort Study</b> <i>Javier Sánchez-Romero, Sandra Jiménez-Díaz, Inmaculada Gómez Carrascosa, Ernesto de la Cruz-Sánchez, Jaime Mendiola-Olivares, María Luisa Sánchez-Ferrer</i>	28
19	<b>Association between 10 Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) Genetic Risk Score and Obesity in Mexican, Spanish, and Argentinian schoolchildren</b> <i>Ana Alaminos-Torres, Barbara Navazo. Andrea Calderón García, Noemí López-Ejeda, María Florencia Cesani, María Dolores Marrodán</i>	29
20	<b>Comparative Study of Sum of Skinfolds Between Different Professional Categories of Spanish Soccer Players in A Time Course During the Season</b> <i>Néstor Vicente-Salar, César Quesada de la Gala, José Miguel Gracia Pérez, Encarna Fuster Muñoz</i>	30

21	<b>Correlation Between the Elbow Breadth (EB) And the Percentage of Fat Mass (% FM) In A Spanish Sample: ¿Are There Differences In Body Frame (BF) Between Healthy And Obese people?</b> <i>Fernando Rojo, Ramón de Cangas, Jose Ramón Bahamonde, Guillermo Nicieza, David Zamarreño, Karina Torres</i>	31
22	<b>Classification of Junior 1 Ethiopian Football Players Using Anthropometric and Physical Fitness Attributes: Developing A Predictive Model</b> <i>LeyekunTadesse, Johan van Heerden, Orthodox Tefera</i>	33
23	<b>Identification of dominant anthropometric features in elite Indian archer's: Significant features of archery players</b> <i>Jayashree Mazumder</i>	34
24	<b>Impedance Vector Analysis and Phase Angle as Alternatives to Sarcopenia Assessment</b> <i>Oscar Martínez González, Iris del Carmen Nieves Anaya, Ma. Guadalupe Martínez Peña, Laura Regina Ojeda Navarro, Laura Lydia Gómez Islas, Diana Beatriz Rangel Peniche, Carlos Alcocer Cuarón</i>	36
25	<b>Influence of Dietary-Nutritional Habits on Body Composition in Patients with Multiple Sclerosis</b> <i>Eraci Drehmer Rieger, Sandra Carrera Juliá, M<sup>a</sup> Ángeles Navarro Moreno, M<sup>a</sup> Luz Moreno Sancho</i>	38
26	<b>Inter- and Intra-Limb Symmetry Analysed By Muscle- Localised Bioelectrical Impedance Vector Analysis (ML- BIVA) In Elite Soccer Players</b> <i>Álex Cebrián-Ponce, Jorge Castizo-Olier, Manuel Vicente Garnacho-Castaño, Noemí Serra-Paya, Marta Carrasco-Marginet, Zeasseska Noriega, Alfredo Irurtia</i>	40
27	<b>Nutrition for the injured soccer player</b> <i>Daniela Lara</i>	42
28	<b>Practical Approach to Lessen Dialysate-induced Body Composition Measurement Bias Among End-stage Kidney Disease Patients Undergoing Peritoneal Dialysis Treatment</b> <i>Shi-Wah Lee, Zulfitri Azuan Mat Daud, Jun-Hao Lim, Cordelia-Kheng-May Lim, Yoke-Mun Chan, Nor Fadhlina Zakaria</i>	43
29	<b>Precision Body Composition: An Operational Definition and Its Application Circumscribed to Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)</b> <i>Fernando Rojo</i>	45
30	<b>Relationship Between Anthropometric and Physical Parameters in Women's Futsal Players</b>	47



	<i>Mónica Castillo, Alfonso Penichet, Sergio Sellés, Isabel Sospedra, Estela González-Rodríguez, José Miguel Martínez-Sanz</i>	
31	<b>Relationship Between Iliospinale Height and Y-Balance Test Performance</b> <i>Mario Albaladejo-Saura, Raquel Vaquero-Cristóbal, Francisco Esparza-Ros</i>	51
32	<b>Relative body fat of competitive volleyball players estimated from skinfold thickness measurements – a systematic review</b> <i>Pascal Bauer, Piotr Matłosz, Patria Hume, Benedikt Mitter, Alejandro Martínez-Rodríguez, Bojan Makivic</i>	52
33	<b>Comparison of Isokinetic Strength in Professional Soccer Players in Different Positions</b> <i>Danielle Garcia, Isabela Ramos, Claudia Leite, Danilo Pinho, Robson Silva</i>	54
34	<b>Which Anthropometric Equation to Predict Body Fat Percentage Is More Strongly Associated with Maximum Oxygen Uptake in Adolescents?</b> <i>Eliane Cristina de Andrade Gonçalves, Nelson Nardo Júnior, Michele Caroline de Souza, Diego Augusto Santos Silva</i>	55
35	<b>Whole-Body and Muscle-Localised Bioelectrical Impedance Vector Migration Induced by A High-Intensity Rink Hockey Training Session</b> <i>Álex Cebrián-Ponce, Jorge Castizo-Olier, Manuel Vicente Garnacho-Castaño, Noemí Serra-Paya, Marta Carrasco-Marginet, Javier Espasa-Labrador, Alfredo Irurtia</i>	57
36	<b>Whole-Body and Muscle-Localised Bioelectrical Impedance Vector Migration Induced by A High-Intensity Rink Hockey Training Session</b> <i>Álex Cebrián-Ponce, Jorge Castizo-Olier, Manuel Vicente Garnacho-Castaño, Noemí Serra-Paya, Marta Carrasco-Marginet, Javier Espasa-Labrador, Alfredo Irurtia</i>	59
37	<b>Young Athletes Classifications Based on Somatic Maturation</b> <i>Fernando Alacid, Lorena Correas-Gómez, Daniel López-Plaza</i>	60
38	<b>Body Composition and Somatotype Differences Between a Group of Balkan and Spanish Wildland Firefighters</b> <i>Jose A. Rodríguez-Marroyo, Belén Carballo-Leyenda, Jorge López Satué, Fabio García-Heras, Jorge Gutiérrez Arroyo, José G. Villa</i>	64
39	<b>Effect of Body Composition on Central Nervous System Fatigue in a Group of Mountain Rescuers</b> <i>Jose A. Rodríguez-Marroyo, Belén Carballo-Leyenda, Pilar Sánchez Collado, Juan Rodríguez Medina, José G. Villa</i>	65

40	<b>Relación de la Disposición del Material en el Kayak con las Variables Antropométricas, la Extensibilidad Isquiosural y la Disposición Sagital del Raquis</b> <i>Tomás Abelleira-Lamela, Pablo Jorge Marcos-Pardo, Francisco Esparza-Ros, Raquel Vaquero-Cristóbal</i>	66
41	<b>Adhesión a la Dieta Mediterránea, Características Antropométricas y Rendimiento Deportivo en Jugadores Varones Jóvenes de Balonmano</b> <i>David Romero García, Francisco Esparza Ros, María Picó García, José Miguel Martínez Sanz, Raquel Vaquero Cristóbal</i>	67
42	<b>Análisis de la Relación Entre las Características Morfoestructurales y la Prevalencia de Lesiones Deportivas en un Grupo de Maratonistas de Santiago</b> <i>Jorge Valdivia Gutiérrez, Cristian González</i>	69
43	<b>Análisis De La Variación De Sumatorios De Pliegues Durante Los Tres Trimestres De Gestación Mediante Estudio De Cohorte Prospectivo En 216 Gestantes</b> <i>Inmaculada Gómez Carrascosa, Ernesto de la Cruz Sánchez, Emilia Alfosea Marhuenda, Miguel Angellniesta Albaladejo, Jaime Mendiola JulianJ, Areense Gonzalo, Alberto Torres Cantero, M<sup>a</sup> Luisa Sánchez-Ferrer</i>	71
44	<b>Antropometría en sujetos con obesidad: Valoración de la utilidad y aplicación de recursos audiovisuales por alumnos del grado en Nutrición Humana y Dietética de la Universidad de Alicante</b> <i>Marta García-Poblet, Isabel Sospedra, Ana Gutiérrez-Hervás, Aurora Norte, María Dolores Cabañas, José Miguel Martínez-Sanz</i>	72
45	<b>Aplicación Del Índice De Fracaso Antropométrico Extendido En Población Escolar Del Bajo Lempa, El Salvador</b> <i>María Dolores Marrodán Serrano, Roberto Pedrero Tomé, María Sánchez Álvarez, Noemí López Ejeda</i>	74
46	<b>Asociación de Valores de Masa Muscular Apendicular, Fuerza de Prensión, con Vectores de Impedancia en Población Queretana (México)</b> <i>Oscar Martínez-González, Iris del Carmen Nieves-Anaya, Ma. Guadalupe Martínez-Peña, Laura Regina Ojeda-Navarro, Deborah Hernández-Barragán, Diana Beatriz Rangel-Peniche</i>	75
47	<b>Asociación entre Trastornos Musculo-esqueléticos, Factores de Riesgo y Composición Corporal en Profesores de Colegios, Chile</b> <i>Macarena Faure, Pablo A. Lizana</i>	76
48	<b>Cambios Antropométricos y de Composición Corporal en Futbolistas Profesionales de la Major League Soccer (MLS) en 2019</b> <i>Margarita Posada Falomir, María Fernanda Bernal Orozco</i>	77

49	<b>Características Somáticas De Jóvenes Deportistas De Lucha Olímpica De Ambos Sexos</b> <i>Yury Vergara Lopez, Brayán Steven Saa Saa, Isabel Cristina Rojas Padilla</i>	78
50	<b>Cineantropometría de Mano Como Soporte Para la Implementación a Distancia de Prótesis de Mano</b> <i>Cortés Vieyra Karla Marlene, Mendoza Ibarra Marisol, Fonseca Murillo Andrés Joaquín, Reyes Castillo Mauricio Enrique, Ortiz Zolozabal Arturo, Covarrubias Valdivia Julián, Vigil Romero Sebastián, Ortiz Álvarez Ángel, Palacios Raya Vannesa Iliana, Mújica Morales Irene</i>	79
51	<b>Cineantropometría y composición corporal en paraciclitas de élite con o sin amputación unilateral</b> <i>Villa del Bosque G, Suárez-Iglesias D, Ayán-Pérez C, Rodríguez-Fernández A, Carballo-Leyenda AB, Gutiérrez-Arroyo J, García-Heras F, Rodríguez-Medina J, Rodríguez-Marroyo JA, Villa-Vicente JG</i>	80
52	<b>Efecto de un Entrenamiento de Fuerza Resistencia Acuático sobre la Composición Corporal y la Fuerza Isométrica de cuádriceps en Mujeres Mayores</b> <i>Bernardo J. Cuestas-Calero, Pablo J. Marcos-Pardo, Casper Skovgaard, Alejandro Martínez-Rodríguez</i>	82
53	<b>Composición Corporal Y Adherencia a La Dieta Mediterránea De Árbitros Profesionales De Balonmano Playa</b> <i>Juan Antonio Sánchez-Sáez, María Martínez-Olcina, Bernardo J. Cuestas-Calero, Manuel Vicente-Martínez, Miguel Martínez-Moreno, Alejandro Martínez-Rodríguez</i>	83
54	<b>Comparación De Circunferencia De Cintura En Mujeres Según Los Métodos De ISAK Y NHANES</b> <i>Marco Antonio Hernández-Lepe, David Yair Martínez-Romero, Luis Mario Gómez-Miranda, Omar Ramos-López, Arnulfo Ramos-Jiménez</i>	85
55	<b>Comparación De Distintas Fórmulas De Predicción De Porcentaje De Grasa Con Absorciometría De Energía Dual De Rayos X (DXA), En Jugadores Profesionales Del Fútbol Colombiano</b> <i>Maximiliano Kammerer López, María Camila Mayor Rengifo, Natalia del Carmen Ceballos Feria, Hugo Hernando Hoyos García, Santiago Gómez Velásquez</i>	86
56	<b>Comparación entre el Somatotipo de los Deportistas Universitarios y Deportistas de Alto Rendimiento con el Somatotipo Base de la Disciplina que Practican, Arequipa</b> <i>Luz Lazo, Topacio Torres, Milagros Llica</i>	88
57	<b>Composición Corporal De Las Futbolistas De La Selección Madrileña Sub-16 Y Sub-18</b>	89

	<i>Roberto Pedrero Tomé, María Dolores Cabañas Armesilla, María Dolores Marrodán Serrano</i>	
58	<b>Composición Corporal Durante Preparación De Triatleta Colombiano Para Obtención De Un Récord Guinness En Triatlón Sprint De Gran Altura</b> <i>Angélica-María García-García, Carlos-Augusto González-Correa, Santiago Ramos-Bermúdez</i>	90
59	<b>Composición Corporal En Ciclistas De Mediana Edad De España: Estudio Piloto</b> <i>Pedro Estevan Navarro, José Miguel Martínez Sanz, Manuel Gallar Pérez Albadalejo</i>	92
60	<b>Composición Corporal En Futbolistas Universitarios Mexicanos Basada En El Protocolo ISAK Y Su Relación Con Las Lesiones Deportivas, El Autoconcepto Físico Y La Resiliencia</b> <i>Rene Moranchel-Charros, Edgar León José, Silvia Armenta Zepeda, Cinthya Vázquez Posadas</i>	93
61	<b>Composición Corporal y Somatotipo de Remeros y Remeras de Remo en Banco Fijo o Tradicional y Diferencia entre Sexos</b> <i>Helena Albizu</i>	96
62	<b>Contraste Entre Somatotipo E Índice De Fracaso Antropométrico Extendido. Aplicación En Una Muestra De Escolares Salvadoreños</b> <i>Roberto Pedrero Tomé, María Sánchez Álvarez, Noemí López Ejeda, Cristina Herrero de Jáuregui, Belén Acosta Gallo, María Dolores Marrodán Serrano</i>	97
63	<b>Deportista Recreativa Con Baja Disponibilidad Energética</b> <i>Miguel Kazarez</i>	98
64	<b>Diagnóstico Antropométrico y su Efecto sobre el Tratamiento Comunitario de la Desnutrición Aguda Severa Infantil en Níger</b> <i>Luis Javier Sánchez Martínez, Pilar Charle-Cuellar, Abdías Ogobara Dougnon Atté Sanoussi, Antonio Vargas, Noemí López-Ejeda</i>	99
65	<b>Diagnóstico de la Desnutrición aguda en Población Altamente Vulnerable de Guatemala – Estudio REDAC</b> <i>Noemí López-Ejeda, Roberto Pedrero-Tomé, Laura Medialdea, Antonio Vargas, Jessica Coronado, Miguel Ángel García-Arias, María Dolores Marrodán</i>	100
66	<b>Diagnóstico Nutricional Y Seguridad Alimentaria En Población Escolar De La Región Del Bajo Lempa (El Salvador)</b> <i>Roberto Pedrero Tomé, María Sánchez Álvarez, Noemí López Ejeda, María Dolores Marrodán Serrano</i>	101
67	<b>Diferencias Antropométricas Entre Futbolistas De Tercera División Española y Futbolistas Internacionales Con Parálisis Cerebral</b>	102

	<i>Pablo Asencio, Jose Manuel Sarabia, Iván Peña-González, Raúl Reina</i>	
68	<b>Diferencias de Género Cineantropométricas y en Composición Corporal en Tándems de Selección Española de Ciclismo Adaptado</b> <i>G. Villa del Bosque, D. Suárez-Iglesias, C. Ayán-Pérez, A. Rodríguez-Fernández, A.B. Carballo-Leyenda, J. Gutiérrez-Arroyo, F. García-Heras, J. Rodríguez-Medina, J.A. Rodríguez-Marroyo, J.G. Villa-Vicente</i>	103
69	<b>Efecto De La Frecuencia De Entrenamiento Semanal Sobre El Área Muscular Transversal En Atletas Adolescentes</b> <i>Francisco Esparza-Ros, Mario Albaladejo-Saura, Juan Alfonso García Roca, Raquel Vaquero-Cristóbal</i>	105
70	<b>Efecto de la Restricción Calórica Sobre la Composición Corporal en Jugadores de Fútbol Profesional</b> <i>Gloria I. García-Morales, Gustavo Díaz, Miguel A. Niño R, V. Juan Del campo, Carlos Tejero-González</i>	106
71	<b>Efecto De Una Intervención Nutricional Sobre La Composición Corporal Y Rendimiento Deportivo En Atletas De Hapkido Colombia</b> <i>Brigitt Berdugo, Erleney Rincón, Sayda Pico</i>	108
72	<b>Efecto del Consumo de Suplementos Proteicos en la Alteración de la Función Hepática en los Deportistas Aficionados al Fisicoculturismo</b> <i>Luz Lazo, Angela García, Alexandra Quispe</i>	109
73	<b>Diferencias En El IMC y La Ratio Cintura/Cadera Entre Adolescentes Deportistas y Sedentarios</b> <i>Francisco Esparza-Ros, Mario Albaladejo-Saura, Raquel Vaquero-Cristóbal, Noelia González-Gálvez, Juan Alfonso García Roca, Pablo J. Marcos-Pardo</i>	110
74	<b>Estrategias Didácticas Para El Diseño y La Manufactura Digital en La Implementación a Distancia de Prótesis de Mano</b> <i>Irene Mújica, Andrés Fonseca, Mauricio Reyes, Arturo Ortiz, Julián Covarrubias, Sebastián Vigil, Ángel Ortiz, Karla Cortés, Marisol Mendoza, Vannesa Palacios</i>	111
75	<b>Estudio Antropométrico de Jóvenes Valencianos de 20 Años, y Evaluación Nutricional con Estándares de Referencia</b> <i>Cristina Juan M., José Esteve, Juan Carlos Moltó, Jesús Blesa</i>	112
76	<b>Estudio Comparativo De La Estimación De La Masa Grasa Corporal Mediante DEXA, Fórmula CUN-BAE Y Ecuaciones A Partir De Mediciones Antropométricas</b> <i>Marisol García-Unciti, Víctor de la O, Iosune Zubieta</i>	113
77	<b>Estudio del Somatotipo y Proporciones Corporales en Tenistas Madrileños Adolescentes de Alto Nivel</b> <i>José Manuel Palacios-Mena, José Antonio Aparicio Asenjo</i>	115

78	<b>Evaluación de Hábitos de Consumo y Composición Corporal de Deportistas Universitarias de Fútbol Sala</b> <i>Mónica Castillo, Samuel Jara Zambrano, Rubén Jiménez-Alfageme, Estela González-Rodríguez, José Antonio Hurtado Sánchez, José Miguel Martínez-Sanz, Alberto Ferriz, Isabel Sospedra</i>	116
79	<b>Evaluación De Los Factores Antropométricos En Gimnasia Rítmica: Comparación Entre Diferentes Niveles De Rendimiento</b> <i>Carmen Ruano-Masiá, Roberto Cejuela, Sergio Sellés-Pérez</i>	119
80	<b>Evolución De La Composición Corporal En Triatletas Femeninas Élite A Lo Largo De Una Temporada</b> <i>Lara María Eza Casajús, Roberto Cejuela, Sergio Sellés-Pérez</i>	120
81	<b>Evolución La Ratio Cintura-Cadera y el IMC En Alumnos De Educación Secundaria Obligatoria En Función Del Sexo</b> <i>Mario Albaladejo-Saura, Noelia González-Gálvez, Raquel Vaquero-Cristóbal, Francisco Esparza-Ros, Pablo J. Marcos-Pardo</i>	121
82	<b>Hábitos Alimentarios En La Práctica Deportiva Y Composición Corporal En Ciclistas De Mediana Edad De España: Estudio Piloto</b> <i>Pedro Estevan Navarro, José Miguel Martínez-Sanz, Manuel Gallar Pérez-Albadalejo</i>	122
83	<b>Incorporación de Huevo y Leche a la Dieta y Disminución de la Malnutrición Crónica en Preescolares Etiopes</b> <i>Patricia Cobo Ginés, Jesús Román Martínez Álvarez, Antonio Villarino Marín, Noemí López-Ejeda, María Dolores Marrodán Serrano</i>	123
84	<b>Indicadores Antropométricos De Componentes De SMet En Población Infantojuvenil Española, Puntos De Corte Para El Diagnóstico Precoz</b> <i>María Sánchez-Álvarez, M<sup>a</sup> Dolores Marrodán Serrano, Consuelo Prado Martínez</i>	124
85	<b>Índice de Masa Corporal y Riesgo Cardiovascular de Grupos Étnicos de la Guajira- Colombia</b> <i>Yaina Panciera-di-Zoppola, Juan Niño-Restrepo, José Melo Freile, Rocío Ortiz-Moncada</i>	126
86	<b>Influencia De Las Altas Temperaturas En El Somatotipo De Los Trabajadores En Una Empresa Del Rubro De Fundición De Metales</b> <i>Christian Ayala, Leonardo Mauricio, Naim La Rosa</i>	127
87	<b>La Práctica Recreativa del Senderismo Marca Diferencias Antropométricas en Función del Sexo</b> <i>Daniel J Navas-Harrison, Ana M<sup>a</sup> Pérez-Pico, Raquel Mayordomo</i>	128
88	<b>Medidas Antropométricas y Estado Nutricional en Niños y Niñas de Ecuador en Función del Nivel Socioeconómico</b>	129

	<i>Manuel Fernández-Alcántara, Francisco Cruz-Quintana, Carlos Burneo-Garcés, Miguel Pérez-García, M Inmaculada Fernández-Ávalos, M NievesPérez-Marfil</i>	
89	<b>Metabolismo Óseo y Perfil Hormonal en Corredoras de Montaña</b> <i>Alfredo Iruña, Javier Espasa-Labrador, Zeasseska Noriega-Barneond, Álex Cebrián-Ponce, Silvia Puigarnau, Marta Carrasco-Marginet</i>	130
90	<b>Modificación de los Marcadores de Grasa Visceral y Obesidad en Mujeres en Edad Reproductiva sin Co-morbilidades</b> <i>Carlos Alberto Jiménez-Zamarripa, María Alejandra Guerrero-Zepeda, María Esther Ocharan-Hernández, Gisela Gutiérrez-Iglesias, Claudia Camelia Calzada-Mendoza</i>	131
91	<b>Modificaciones en la Composición Corporal de Jugadores de Fútbol Americano de Nivel Universitario en una Temporada Deportiva</b> <i>Jaqueline Méndez Cruces, Roberto Alvarado Guerrero, Claudia Camelia Calzada Mendoza, Aldo Alex Ahumada Hernández, Carlos Alberto Jiménez Zamarripa</i>	132
92	<b>Patrones De Crecimiento En Escolares Salvadoreños</b> <i>Roberto Pedrero Tomé, Consuelo Prado Martínez, María Dolores Cabañas Armesilla, Margarita Carmenate Moreno, María Dolores Marrodán Serrano</i>	133
93	<b>Perfil Condicional, Antropométrico y Nutricional de un Grupo de Deportistas de Powerlifting Adaptado de Ambos</b> <i>Erleny Rincón Quintero, Brigitt Katty Berdugo</i>	134
94	<b>Perfil Somatotípico De Los Trabajadores Del Equipo De Arqueología De Lima Metropolitana</b> <i>Christian Ayala, Felix Ramirez, Jean Cabrera, Brolin Chuco</i>	135
95	<b>Perímetros de Cuádriceps y efectividad del Salto Vertical</b> <i>Jordi Porta, Manuel Sillero-Quintana, Tommaso Mantoan, Gonzalo Saco</i>	136
96	<b>Planificación Dietético-Nutricional Personalizada y Antropometría en Jugadoras Profesionales de Balonmano</b> <i>Laura Miralles-Amorós, Nuria Asencio-Mas, Scherezade Maestre-Caro, Jorge Soler-Durá, Miguel Martínez-Moreno, María Martínez-Olcina, Alejandro Martínez-Rodríguez</i>	137
97	<b>Análisis Comparativo De Diferentes Variables Cineantropométricas En Jugadores Varones De Fútbol De 11 a 17 Años Durante 3 Temporadas</b> <i>A. García Esteve, C. Mañas Ortiz, M.A. Buil Bellver</i>	138
98	<b>Comparación Metodológica del Análisis de Grasa Corporal en Población Infanto-Juvenil Española</b> <i>Ana Alaminos-Torres, Marisa González-Montero de Espinosa, María Dolores Cabañas, Consuelo Prado, María Dolores Marrodán</i>	140

99	<b>Diagnóstico y Clasificación de Malnutrición: Comparación de Criterios</b> <i>Zaira Roca-Reina, José Miguel Martínez-Sanz, Ana Gutierrez-Hervás, Mar Lozano-Casanova, Aurora Norte, Marta Garcia-Poblet, José Antonio Hurtado-Sánchez, Isabel Sospedra</i>	141
100	<b>Relación Entre Condición Física, Actividad Física, Estado Nutricional E Índice De Masa Corporal En Chicas Adolescentes</b> <i>Miguel García-Jaén, Marco A. García-Luna, Gema Sanchis-Soler, Sergio Sebastià-Amat, Juan Tortosa-Martínez, Juan M. Cortell-Tormo</i>	143
101	<b>Relación Entre El Grado De Actividad Física y La Composición Corporal En Un Grupo De Personas Con Acondroplasia</b> <i>Uxue Aristu, María Soledad García</i>	144
102	<b>Relación Entre La Fuerza Muscular, El Consumo De Proteína y La Composición Corporal En Adultos Que Practican Crossfit</b> <i>Ana Malintzin Gonzalez-Martin, Antonio López-Espinoza, Guadalupe Alejandra Contreras</i>	145
103	<b>Relación Entre La Ingesta Dietética Y Composición Corporal De Las Atletas Del Equipo Profesional De Baloncesto Femenino “Team Cali”</b> <i>Gabriela Giraldo Martínez, Erleney Rincón Quintero</i>	148
104	<b>Relación Entre las Variables de Entrenamiento y la Composición Corporal en Atletas Adolescentes</b> <i>Raquel Vaquero-Cristóbal, Mario Albaladejo-Saura, Juan Alfonso García-Roca, Francisco Espraza-Ros</i>	150
105	<b>Relación entre Medidas Antropométricas y la Percepción de Ansiedad en Deportistas</b> <i>Marcelo Peñarda-Moraga, Antonio Jesús Muñoz-Villena, Jorge Soler-Durá, Miguel Martínez-Moreno, Manuel Vicente-Martínez, Bernardo J. Cuestas-Calero, Alejandro Martínez-Rodríguez</i>	151
106	<b>Rendimiento Deportivo y Composición Corporal de Jugadoras Profesionales de Balonmano</b> <i>María Martínez-Olcina, Bernardo J. Cuestas-Calero, Scherezade Maestre-Caro, Nuria Asencio-Mas, Juan Antonio Sánchez-Sáez, Laura Miralles-Amorós, Alejandro Martínez-Rodríguez</i>	152
107	<b>Revisión Sistemática De La Composición Corporal En Futbolistas Profesionales Masculinos: Comparación Entre Diferentes Métodos</b> <i>Jaime Sebastián-Rico, Rubén Jiménez-Alfageme, José M. Soriano, Jesús Sanchis-Chordà, Miguel Alonso-Calvar, Alberto Ferriz-Valero, José Miguel Martínez-Sanz</i>	153
108	<b>Rol De La Cineantropometría En El Rendimiento Deportivo: Diferencia Entre Edad Biológica Y Edad Cronológica</b>	155



	<i>Isabel Cristina Rojas Padilla, Yury Vergara López, María Camila Villota, Deiver Dubier Palacios, Jorge Iván Alban</i>	
109	<b>Exceso Ponderal Y Ecoestabilidad Femenina En Adultos Del Bajo Lempa, El Salvador</b> <i>María Sánchez-Álvarez, Roberto Pedrero-Tomé, Noemí López-Ejeda, Belén Acosta-Gallo , Cristina Herrero-Jáuregui, M<sup>a</sup> Dolores Marrodán Serrano</i>	156
110	<b>Somatotipo En Ciclistas De Mediana Edad De España: Estudio Piloto</b> <i>Pedro Estevan Navarro, José Miguel Martínez Sanz, Manuel Gallar Pérez Albadalejo</i>	158
111	<b>Principales Diferencias Antropométricas Entre Personas Sedentarias Y Personas Que Realizan Una Actividad Deportiva No Profesional</b> <i>Ana María Pérez Pico, Daniel J. Navas Harrison, Raquel Mayordomo Acevedo</i>	159
112	<b>Uso de la Cinta MUAC en el Cribado del Sobrepeso y la Obesidad en Función del Sexo y del Curso en una Muestra de Escolares de Segundo Ciclo de Primaria</b> <i>Jesús Blesa, Jordi Ripoll, Elena Marqués, Alicia Aguilar, M<sup>a</sup> José Esteve, Vicent Falquet</i>	160
113	<b>Validez De La Fórmula De “Masa Grasa Relativa” Para La Predicción Del Porcentaje De Grasa Corporal En Adolescentes Brasileños</b> <i>Matheus Santos Cerqueira, Diego Augusto Santos Silva, Paulo Roberto dos Santos Amorim, Manuel Sillero Quintana, João Carlos Bouzas Marins</i>	161
114	<b>Valoración De La Composición Corporal y Somatotipo De Atletas De Crossfit De Alicante y Valencia</b> <i>Marcos Mataix Giner, Jose Miguel Martinez Sanz</i>	162
115	<b>Evolución de la Ratio Cintura/Cadera y el IMC Durante un Curso Escolar Realizando Pilates</b> <i>Raquel Vaquero-Cristóbal, Mario Albaladejo-Saura, Noelia González-Gálvez, Francisco Esparza-Ros, Pablo J. Marcos-Pardo</i>	163
116	<b>Asociación entre los Niveles de Ansiedad y Depresión con los Valores de Ángulo de Fase, Diversidad de la Dieta, Masa Muscular y Masa Grasa de Estudiantes de Educación Superior de 18 a 40 Años</b> <i>Ojeda-Navarro LR, González-Martínez O, Martínez- Peña MG, Romero-Zepeda M, Lanuza- Flores S, Ramos- García CO</i>	164
117	<b>Influencia De La Longitud De Las Extremidades y La Composición Corporal En Halterofilia</b> <i>Dafnis Vidal Pérez, Violeta Gómez Vicente, Eva Ausó Monreal</i>	165

***XVII WORLD CONFERENCE ON KINANTHROPOMETRY***

***University of Alicante – Spain 14-16 July 2022***

## Sensitivity of Anthropometrics in the Longitudinal Assessment of Mountain Bike Cyclists

Alice May Bullas<sup>1,\*</sup>, Ben Heller<sup>1</sup>, Simon Choppin<sup>1</sup>, John Wheat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Academy of Sport and Physical Activity, Sport & Physical Activity Research Centre, Sports Engineering Research Group, Sheffield Hallam University, Sheffield, England, UK.

\*Corresponding Author: Alice May Bullas, E-mail: a.bullas@shu.ac.uk

**Abstract:** Introduction: Complex anthropometrics are suggested to be advantageous in the assessment and monitoring of athletes (Schranz et al 2010; Schranz, et al., 2012; Bullas et al., 2016). However, the sensitivity and stability of these anthropometrics over time remains unknown. The aim of this investigation was to determine the sensitivity and stability of the complex anthropometrics of volume and area in monitoring anthropometric changes and peak power output of cyclists over time, compared to simple anthropometrics of lengths and girths. Methods: This study was a repeated measures, cross sectional investigation of 8 male semi elite mountain bike cyclists (age (years)  $34.1 \pm 4.1$ ; stature (cm)  $180.4 \pm 7.6$ ; body mass (kg)  $80.6 \pm 5.9$ ). A peak external power test and a 3D body scan using a 3dMDBody5 system, from which 48 lower body anthropometrics (21 simple and 27 complex) were extracted, was conducted before and after an eight-week power based training phase. Results: When analysed as a group no significant differences ( $p > 0.05$ ; effect sizes:  $\leq -0.8$  and  $\geq 0.8$ ) were demonstrated for any anthropometrics or peak power output between data collection sessions by either simple or complex anthropometrics, attributable to high levels of inter-participant variability. Correlation testing highlighted change in ~8% of anthropometrics (4/48, simple: 2/21, complex: 2/27) to demonstrate a statistically significant ( $p \leq 0.05$ ), medium to strong, positive correlation with the change in peak external power. When analysed as individuals complex anthropometrics identified changes that were not identified by simple anthropometrics. Conclusions: Complex anthropometrics provide the opportunity to explore change in more detail than simple anthropometrics. Consequently, Kinanthropometrists, practitioners and sport and exercise scientists should consider using complex anthropometrics acquired through 3D body scanning systems.

**Conflict of Interest:** The authors of this document can confirm there is no conflict of interests.

### References:

- Bullas, A.M., Choppin, S., Heller, B., Wheat, J. (2016). The relationship between peak power and leg size in mountain bike cyclists. In: Kinanthropometry XV, Merida, Mexico, 88-89.
- Schranz, N., Tomkinson G., Olds T, Daniell, N. (2010). Three-dimensional anthropometric analysis: Differences between elite Australian rowers and the general population. *Journal of Sport Sciences*, 28(5), 459–469.
- Schranz, N., Tomkinson, G., Olds, T, Petkov, J., Hahn A.G. (2012). Is three-dimensional anthropometric analysis as good as traditional anthropometric analysis in predicting junior rowing performance? *Journal of sports sciences*, 30(12), 1241–1248.

## The Future of 3D Body Scanning Within ISAK? A Natural Home or A Conflicting Toolset

Alice May Bullas <sup>1,\*</sup>, Mike Thelwell <sup>2</sup>, Simon Choppin <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Academy of Sport and Physical Activity, Sport & Physical Activity Research Centre, Sports Engineering Research Group, Sheffield Hallam University, Sheffield, England, UK.

<sup>2</sup>Advanced Wellbeing Research Centre, Sheffield Hallam University, Sheffield, England, UK.

\*Corresponding Author: Alice May Bullas, E-mail: a.bullas@shu.ac.uk

**Abstract:** Introduction: Three-dimensional (3D) surface imaging, also known as body scanning or optical scanning, captures the external 3D geometry of the human body. It provides several advantages over manual measurement; quick and direct contactless measurement, retrospective or immediate analysis and the extraction of a wide variety of anthropometrics, including complex anthropometrics and morphometrics - all of which are unattainable or impractical through manual measurement. Many types of 3D imaging systems are now commercially available and being used in a wide variety of contexts around the world to provide an opportunity for innovation and progress. However, with each system using different hardware, software and computer vision techniques, and whilst some standardisation exists, there is a global call for greater standardisation and guidance to ensure correct and suitable use of, and appropriate interpretation of the data extracted from this technology in both research and practice (Seminati et al., 2017; Heymsfield et al., 2018; Ashdown, 2020). Methods: The critical evaluation of a three-month industry networking travel grant, focused on 3D body scanning and the acquisition of anthropometrics within health, sport, fashion and animal applications, that took place from September to December 2019. Results: Whilst international standards and international working groups are moving towards unified practice and standardisation, there appears to be the call for the lead of an accreditation based organisation to ensure correct use in practice and research of this technology. Conclusion: With the popularity of 3D surface imaging forecast to grow and thereby the call for standardisation set to continue, should and how can ISAK engage within this process?

**Conflict of Interest:** The authors of this document can confirm there is no conflict of interests.

### References

- Ashdown, S.P. (2020). Full body 3-D scanners. In *Anthropometry, Apparel Sizing and Design*, Woodhead Publishing, 145-168.
- BCC Research. (2016). 3D Scanning: Technologies and Global Markets. Retrieved from <https://www.bccresearch.com/market-research/instrumentation-and-sensors/3d-scanning-techs-markets-report-ias090b.html>
- Heymsfield, S.B., Bourgeois, B., Ng, B.K., Sommer, M.J., Li X., Shepherd, J.A. (2018). Digital anthropometry: a critical review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(5), 680-687.
- Seminati, E., Talamas, D.C., Young, M., Twiste, M., Dhokia, V., Bilzon J.L. (2017). Validity and reliability of a novel 3D scanner for assessment of the shape and volume of amputees' residual limb models. *PloS one*, 12(9).

## Validation of A 3dMDbody5 System for The Extraction of Surface Anthropometrics

Alice May Bullas <sup>1,\*</sup>, Ben Heller <sup>1</sup>, Simon Choppin <sup>1</sup>, John Wheat <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Academy of Sport and Physical Activity, Sport & Physical Activity Research Centre, Sports Engineering Research Group, Sheffield Hallam University, Sheffield, England, UK.

\*Corresponding Author: Alice May Bullas, E-mail: a.bullas@shu.ac.uk

**Abstract:** Introduction: Three-dimensional (3D) surface imaging captures the external geometry of the human body to create a - to scale - digital representation. The gross potential of this technology has resulted in a boom; driving down prices and increasing accessibility. Consequently, many systems are now commercially available, each using a variety of hardware, software and techniques - resulting in varying degrees of validity and making validation prior to use vital. The aim of this study was to validate a 3dMDbody5 3D surface imaging system for the extraction of surface anthropometrics. Methods: This study examined 4 precision-engineered solid aluminium cylinders of known dimensions to establish the accuracy and repeatability of the system, and the right upper leg of 30 healthy recreationally active volunteers to establish the agreement and repeatability against manual measurement (ISAK Level 1). To explore the nature of differences, Bland-Altman plots were created alongside ordinary least squares and ordinary least products regression. To explore the repeatability Technical Error of Measurement was calculated for each anthropometric, calibration set and method, alongside the Minimum Detectable Change. Results: 3dMDbody5 system systematically underestimated the girth of geometric objects by 0.6%. When measuring human participants, the system demonstrated good agreement but small statistically significant negative fixed bias and positive proportional bias when compared to manual measurement. The system can detect differences greater than 0.67cm for girths, 0.48cm<sup>2</sup> for cross sectional areas, 67.85ml for volumes and 0.99cm<sup>2</sup> for surface areas. Conclusions: As the results of this study fall below the threshold set by international standards, ISO (ISO, 2010) and ISAK (Stewart et al., 2011), this study can recommend the use the 3dMDbody5 system for the extraction of anthropometrics. However, as these values exceed the manufacturer's suggested 'geometry accuracy' of < 0.05cm (3dMD, 2017) - the results of this study reinforce the importance of validation prior to use.

**Conflict of Interest:** The authors of this document can confirm there is no conflict of interests.

### References

3dMD. (2017). Static-3dMD Systems. Retrieved March 6th 2017, from <http://www.3dmd.com/3dmd-systems/#body>

ISO. (2010). BS EN ISO 20685: 2010 BSI Standards Publication 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases.

Stewart, A.D., Marfell-Jones, M., Olds, T., De Ridder H. (2011). International Standards of Anthropometric Assessment (3rd ed.). ISAK

## Agreement Between Anthropometric and Ultrasound Based Methods in the Estimation of Biological Maturation in Young Male Athletes

Fernando Alacid <sup>1,\*</sup>, Lorena Correas-Gómez <sup>2</sup>, Daniel López-Plaza <sup>3</sup>, Oriol Abellán-Aynés <sup>3</sup>, Pedro Manonelles <sup>3</sup>, Rui A. Fernandes <sup>4</sup>, Beatriz B. Gomes <sup>4</sup>, Alejandro Martínez-Rodríguez <sup>5</sup>, Claudia Maceroni <sup>6</sup>, José M. Muyor <sup>1</sup>, Manuel Isorna <sup>7</sup>

<sup>1</sup> University of Almería, Almería Spain; <sup>2</sup> University of Málaga, Málaga, Spain; <sup>3</sup> Catholic University of Murcia, Murcia, Spain; <sup>4</sup> University of Coimbra, Coimbra, Portugal; <sup>5</sup> University of Alicante, Alicante, Spain; <sup>6</sup> Three balance, Buenos Aires, Argentina; <sup>7</sup> University of Vigo, Orense, Spain.

\*Corresponding Author: Fernando Alacid, Email: [falacid@ual.es](mailto:falacid@ual.es)

**Abstract:** Introduction: The evaluation of maturity status has been carried out mainly through the assessment of bone age, sexual and somatic maturation. However, differences between methods have been described in different populations. Recently, technologies based on the use of ultrasound have been developed to estimate bone age by a portable device. This methodology has been described as equivalent to the assessment of bone age by X-rays, but without the disadvantages of radiation exposure (Rachmiel et al.2017). The purpose of this communication was to analyze the agreement between anthropometric and ultrasound-based methods to estimate maturity status in young male athletes. Methods: The sample was composed by 157 male paddlers aged 13-16 years who participated in the Spanish National Championship of Canoe in 2019 (mean age = 14.38 ±1.09 years, mean weight = 58.84 ±10.10 kg and mean height = 167.80 ±9.00 cm). Biological maturation was expressed as a percentage of predicted adult height (PAH) using three different procedures: 1) Khamis and Roche (1994). equations; 2) Mirwald et al (2002). and Sherar et al.(2005) equations; 3) SonicBone BAUS ultrasound device (SonicBone Medical Company; Israel). The report provided by this device includes two predictions of the adult height using the equations described by Bayley and Pinneau (1952) and Tanner et al.(1983). Agreement between methods was explored by Bland-Altman analysis for the estimation of PAH by anthropometric (ANT) and ultrasounds (ULT) alternative methods (ALT) using the anthropometric method of Khamis & Roche <sup>(2)</sup> as reference (REF). The statistical significance threshold was set at P value less than 0.05. Results: Measures of PAH from the reference method were significantly higher than those calculated using the alternative ones. Also, the agreement between the reference and each of the alternative ultrasound techniques showed wide limits (table 1).

**Table 1.** Differences between alternative and reference methods for predicted adult height (ALT-REF).

Variables	N	Differences				P
		Mean (cm) (95% CI)	Lower limit (95% CI)	Upper limit (95% CI)	Mean (%) (95% CI)	
ANT-S	157	-1.21 (-1.62 to -0.79)	-6.35 (-7.06 to -5.64)	3.94 (3.23 to 4.65)	-0.66 (-0.89 to -0.43)	<0.0001
ULT-BP	128	-5.86 (-6.41 to -5.31)	-11.99 (-12.92 to 11.05)	0.27 (-0.67 to 1.20)	-3.30 (-3.60 to -3.00)	<0.0001
ULT-TW	140	-2.82 (-3.29 to -2.35)	-8.35 (-9.16 to -7.54)	2.72 (1.91 to 3.52)	-1.57 (-1.83 to -1.31)	<0.0001

SD, standard deviation; CI, confidence intervals; REF, reference method using the anthropometric equation of Khamis & Roche <sup>(2)</sup>; ALT, alternative methods; ANT-S, anthropometric method using the equation of Sherar et al <sup>(4)</sup>; ULT-BP, ultrasounds method using the equation of Bayle & Pinneau <sup>(5)</sup>; ULT-TW, ultrasounds method using the equation of Tanner et al <sup>(6)</sup>; P, significance values for mean differences.

**Conclusions:** The results of the study showed the lack of agreement between the reference and the alternative methods in the estimation of PAH. The major agreement was observed between the two

anthropometric methods, meanwhile, those based on ultrasound tended to overestimate the percentage of the predicted adult height compared to the reference method.

## References

- Bayley N., Pinneau S.R. (1952). Tables for predicting adult height from skeletal age revised for use with the Greulich-Pyle hand standards, *J Pediatr*, 40(4), 423-41.
- Khamis, H.J., Roche A.F. (1994). Predicting adult stature without using skeletal age: The Khamis-Roche method, *Pediatrics*, 94: 504–507.
- Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D., Bailey, D.A., Beunen, G.P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements, *Med Sci Sports Exerc.*, 34 (4), 689-94.
- Rachmiel, M., Naugolni, L., Mazor-Aronovitch, K., Koren-Morag, N., Bistrizter, T. (2017). Bone Age Assessments by Quantitative Ultrasound (SonicBone) and Hand X-ray Based Methods are Comparable. *Isr Med Assoc J.*, 19(9), 533-538.
- Sherar, L.B., Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D., Thomis, M. (2005) Prediction of adult height using maturity-based cumulative height velocity curves, *J Pediatr.*, 147(4), 508-14.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Marshall, W.A., Healy, M.J.R, Goldstein, H. (1983) Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method). Academic Press, London.

## Analysis of the Performance Profile of Female Futsal Players

Mónica Castillo <sup>1, \*</sup>, Alfonso Penichet <sup>2</sup>, Sergio Sellés <sup>2</sup>, Isabel Sospedra <sup>1</sup>,  
Estela González-Rodríguez <sup>1</sup>, Mar Lozano-Casanova <sup>1</sup>, José Miguel Martínez-Sanz <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Nursing Department, Faculty of Health Sciences, University of Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, Spain

<sup>2</sup> General and Specific Didactics Department, Faculty of Education, University of Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, Spain

\*Corresponding Author: Mónica Castillo, Email: monica.castillo@ua.es

**Abstract:** Introduction: To identify variables those are capable of positively influencing the scores of utmost importance. Futsal is a sport of intermittent high intensity intervals that require the players specific physical, technical and tactical demands. Is there a relationship between physical demands, anthropometry and performance. This study aims to show whether there is a relationship between performance factors as agility, jump and velocity between anthropometric parameters and body composition. Methods: This is an observational and descriptive study of female futsal elite Spanish players of the University of Alicante with no injuries in competitive period. The anthropometric assessment was carried out according to the ISAK protocol. A series of performance tests were carried out to establish correlations between performance and body composition. Agility was measured with modified T-test; Velocity was measured with velocity test with 3 photocells placed, as at 0.5 m, 5 m and 25 m from the start line; Jump was measured with Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ) and Abalakov Jump (ABK) by power platform. Results: Agility shows a strong correlation with the abdominal skinfold value ( $r=0.744$ ), and other moderately high correlations with respect to the biceps skinfold value ( $r=0.610$ ). As for the jump, a moderately high correlation of the players' height with respect to the flight time in the Abalakov jump ( $r=0.605$ ) is observed. Finally, speed over 25m shows a moderately high correlation with mesomorphy ( $r=0.624$ ). Conclusions: The most predominant component of the players' somatotype is the mesomorphic, although with a very balanced balance with respect to endomorphy. There is a moderate-high correlation of skinfold values in relation to agility and speed with respect to mesomorphy, as well as the ABK jump with height.

**Conflict of Interest:** All authors declare that they have no conflicts of interest.

### References

- Ros, S.W.D., Marfell-Jones, M.J. (1991). Kinanthropometry. Physiological testing of elite athlete. Londres: Human Kintetic.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., De Ridder, J. (2011). International Standards for Anthropometric Assessment. In Potchefstroom, South Africa, ISAK (Vol. 137).



## Anthropometric and physical fitness differences in talented vs untalented young soccer players

Alfredo Irurtia <sup>1, 2, \*</sup>, Álex Cebrián-Ponce <sup>1, 2</sup>, Jorge Castizo-Olier <sup>3</sup>,  
Manuel Vicente Garnacho-Castaño <sup>4</sup>, Javier Espasa-Labrador <sup>1, 2</sup>,  
Zeasseska Noriega <sup>1, 2</sup>, Marta Carrasco-Marginet <sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> INEFC-Barcelona Sports Sciences Research Group, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>2</sup> Catalan School of Kinanthropometry, National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>3</sup> School of Health Sciences, Tecno Campus, Pompeu Fabra University, Mataró, 08302 Barcelona, Spain

<sup>4</sup> Campus Docente Sant Joan de Déu, University of Barcelona (UB), 08034 Barcelona, Spain

\*Corresponding Author: Alfredo Irurtia, Email: airurtia@gencat.cat

**Abstract:** Introduction: Identifying sports talent is an exciting and complex area of sports science, due to its multidimensional nature [1]. In soccer, there are very few scientific contributions about the anthropometric profile, motor skills, or physiological characteristics of children and/or adolescents [2]. Therefore, our aim was to provide information about anthropometric characteristics and performance in some physical fitness tests commonly used. Methods: 722 male Chinese children (8.0 to 13.9 years), from 6 competitive categories were stratified into 2 performance level groups (talented vs untalented), according to the opinion of their coaches. For each subject, twelve independent variables were assessed: chronological age (years), height (cm), body mass (kg), body mass index (kg/m<sup>2</sup>), squat jump (cm), counter movement jump (cm), Abalakov (cm), sprint 10 m (s), sprint 30 m (s), "repeated side-step" (n), sit & reach test (cm), forced vital capacity (L). Results: Significant differences were found between the talented (T) vs the untalented group (U) in the following tests: squat jump (T: 27.6 ± 5.1 cm; U: 26.8 ± 5.1 cm; p=0.05), counter movement jump (T: 28.3 ± 5.1 cm; U: 27.3 ± 5.2 cm; p=0.02), Abalakov (T: 32.5 ± 6.1 cm; U: 31.5 ± 5.8 cm; p=0.04), sprint 10 m (T: 2.1 ± 0.1 s; U: 2.2 ± 0.1 s; p=0.01), sprint 30 m (T: 5.3 ± 0.4 s; U: 5.4 ± 0.4 s; p=0.001) and repeated side-step (T: 41.6 ± 4.5 n; U: 39.4 ± 4.5 n; p=0.001). Non anthropometric differences were found. Conclusions: This result provides relevant information on some basic anthropometric characteristics and physical skills of a large sample of young soccer players. However, the early development process of young talented athletes must necessarily include not only the evaluation of physical, physiological, and technical skill components, but also the psychological and sociological factors that longitudinally affect sports performance.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

### References

- Rowat, O., Fenner, J., Unnithan, V. (2017). Technical and physical determinants of soccer match-play performance in elite youth soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 57(4), 369–379.
- Unnithan, V., White, J., Georgiou, A., Iga, J., Drust, B. (2012). Talent identification in youth soccer. *J Sports Sci*. 30(15), 1719–1726.

## Anthropometric Characteristics of Elite Male Taekwondo Players Based on Weight Categories

Mohsen Mirali <sup>1,\*</sup>, Shahram Faradjzadeh Mevaloo <sup>2</sup>, Craig Bridge <sup>3</sup>,  
Fariborz Hovanloo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Exercise Physiology, Physical Education and Sport Science College, ShahidBeheshti University, Velenjak, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Head of Health and Sport Studies Department, Strategic Studies and Research Center, Sport and Youth Ministry, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Sports Nutrition and Performance Research Group, Edge Hill University, St Helens Road, Wilson CentreOrmskirk, L39 4QP, UK

\*Corresponding author: Mohsen Mirali, Email: [mohsen.mirali@rocketmail.com](mailto:mohsen.mirali@rocketmail.com)

**Abstract:** Introduction: The aim of this study was to investigate the anthropometric characteristics of elite taekwondo players based on weight categories, and to determine if the length of the lower extremities might influence player's success-level. A total of 59 elite male taekwondo players ( $22.02 \pm 3.07$  years) participated in this study. Methods: All anthropometric assessments were performed according to the standards and methodology of the International Society for Advancement of Kinanthropometry. The 18 anthropometrical variables were measured for each athlete and compared between 7 different weight categories. The players were also divided into two groups (national and international) and the ratios of sitting-height to stature were compared. Results: There were significant differences ( $P < 0.05$ ) between weight divisions in stature, body mass index, percentage of bodyfat, endomorphy, and mesomorphy, which were greater ( $P < 0.05$ ) in heavy weight groups than light weight groups, and ectomorphy, which was greater ( $P < 0.05$ ) in very light weight groups compared with the other weights. There was no significant difference in lean mass index ( $P > 0.05$ ) between weight groups. Sitting height/stature ratio was significantly different ( $P < 0.05$ ) between the two groups, where the international group had longer lower extremities than the national group. Conclusions: The findings of this study provide a valuable framework to support talent identification programmes and the development of specialised preparatory strategies for different weight divisions with the sport.

**Conflict of Interest:** The authors declare that we have no conflict of interest and a relevant statement is provided with in the acknowledgement section.

### References

- Ackland, T.R., Elliott, B., Bloomfield, J. (2009). Applied anatomy and biomechanics in sport, Human Kinetics, Champaign Illinois.
- Bridge, C.A., da Silva Santos, J.F., Chaabene, H., Pieter, W., Franchini, E.J.S.M. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *SportsMed*, 44(6), 713–33.
- Bridge, C.A., Jones, MA., Drust, B. (2011). The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category. *Int J Sports Physiol Perform*, 6(3), 344–57.
- Campos, F.A.D., Bertuzzi, R., Dourado, A.C., Santos, V.G.F., Franchini, E.J.E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European J App Physiol*, 112(4), 1221–1228.
- Carter J.L., Carter J.L, Heath B.H. (1990). Somatotyping: development and applications (Vol 5), Cambridge University Press, New York-USA.
- Čular, D., Krstulović, S., Katić, R., Primorac, D., Vučić, D. (2013). Predictors of fitness status on success in Taekwondo. *Coll Antropol*, 37(4), 1267–74.

- da Silva Santos, J.F., Takito, M.Y., Artioli, G.G., Franchini, E. (2016). Weightloss practices in Taekwondo athletes of diferent competitive levels, *J Exer Rehab*, 12(3), 202.
- Duncan, M., Woodfeld, L., Al-Nakeeb, Y., (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Br J SportsMed*, 40(7), 649–51.
- Duthie G., Pyne D., Hopkins W., Livingstone S., Hooper, S. (2006). Anthropometryprofiles of elite rugby players: quantifyingchanges in lean mass. *Br J SportsMed*, 40(3), 202–207.
- Franchini, E., Sterkowicz-Przybycien, K., Yuri Takito, M. (2014). Anthropometrical profile of judo athletes: comparative analysis between weight categories. *Internat J Morphol*, 32(1), 36–42.
- Janiszewska, K., Przybyłowicz, KE. (2020). Pre-competition weight loss models in Taekwondo: identification characteristics and risk of dehydration, *Nutrients*, 12(9), 2793.
- Kazemi, M., De Ciantis, MG., Rahman, A. (2013). A profile of theyouthOlympic taekwondo athlete. *J Can ChiroprAssoc*, 57(4), 293.
- Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., White, AR. (2006). A profile of Olympic taekwondo competitors. *J Sports Sci Med*, 5(CSSI) 114.
- Langan-Evans, C., Close, GL., Morton, JP. (2011). Makingweight in combatsports. *Strength Cond J*, 33(6) 25-39.
- Malina, RM., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physicalactivity, *Human kinetics*, Champaign Illinois.
- Marković, G., Mišigoj-Duraković, M., Trninić, SJ. (2005). Fitnessprofile of elite Croatianfemale taekwondo athletes. *Coll Antropol*, 29(1), 93–9.
- Mielgo-Ayuso, J., Zourdos, MC., Urdampilleta, A., Calleja-González, J., Seco, J., Córdova, A. (2017). Relationship of long-termmacro nutrients intake on anabolic-catabolic hormones in female elite volleyball players. *Nutr Hosp*, 34(5), 1155–62.
- Nikolaidis, P.T., Chtourou, H., Torres-Luque, G., Tasiopoulos, I.G., Heller, J., Padulo, J.J. (2015). Efect of a six-week preparation periodon acute physiological responses to a simulatedcombat in youngnational-level taekwondo athletes. *J Hum Kinet*, 47(1), 115–25.
- Noh J.W., Kim J.H., Kim, M.Y., Lee, J.U., Lee, L.K., Park, B.S., Yang, S.M., Jeon, H.J., Lee, W.D., Kwak, T.Y. (2014). Somato type analysis of elite boxing athletes compared with non athletes for sports physiotherapy. *J PhysTherSci*, 26(8) 1231–5.
- Noor Hafzah, Y., Ang, LC., Yap, F., Nurul Najwa, W., Cheah, WL., Ruzita, AT., Jumuddin, FA., Koh, D, Lee, JAC., Essau, CA. (2019). Validity and reliability of a food frequency questionnaire (FFQ) to assess dietary intake of pre school children. *Int J Environ Res Pub Health*, 16(23), 4722.
- Olds, T.S., Kang, S. (2000). Anthropometric characteristics of adultmale Korean taekwondo players. *The First Olympic Taekwondo Scientific Congress Proceedings*. Seoul, Korea, 69–75.
- Perini, T.A., Oliveira, G.L.D., Ornellas, J.D.S., Oliveira, F.P., (2005). Technical error of measurement in anthropometry. *Rev Br Med Esp*, 11(1), 81–5.
- Sadowski, J., Gierczuk, D., Miller, J., Cieslinski, I. (2012). Success factors in elite WTF taekwondo competitors. *ArchBudo*, 8(3), 141–6.
- Sadowski, J., Gierczuk, D., Miller, J., Cieśliński, I., Buszta, MJCSMA. (2012). Success factors in male WTF taekwondo juniors. *J Combat Sports Martial Arts*, 1, 47–51.
- Slater, G., Duthie, G., Pyne, D., Hopkins, W., (2006). Validation of a skin fold-based index for tracking proportiona lchanges in lean mass. *Br J Sports Med*, 40(3) 208–13.
- Stewart, A.D., Sutton, L., (2012). *Body composition in sport, exercise and health*, Routledge, London.
- Taafe, D., Pieter, W., (1990). Physical and physiological characteristics of elite taekwondo athletes. *Common wealth and international conference proceedings*.
- Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Kortajarena, M., Seco, J., Irazusta, J. (2013). Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *J Sports Sci*, 31(2), 196–203.



Withers, R., Craig, N., Bourdon, P., Norton, K., (1987). Relative bodyfat and anthropo metric prediction of body density of male athletes, *Eur J Appl Physiol*, 56(2), 191–200.

## Anthropometric Models' Predictive Capacity to Estimate Skeletal Muscle Mass of Elite Mexican Athletes

César Ayala-Guzmán<sup>1, 2, \*</sup>, Luis Ortiz-Hernández<sup>2, 3</sup>, Viridiana Silva-Quiróz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Biological and Health Sciences Doctorate, Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico City, Mexico

<sup>2</sup> Physical Activity and Nutrition Laboratory, Universidad Autónoma Metropolitana campus Xochimilco, Mexico City, Mexico

<sup>3</sup> Professor, Universidad Autónoma Metropolitana campus Xochimilco, Mexico City, Mexico

<sup>4</sup> Head of the Center for Medicine and Sciences Applied to Sports, Comité Olímpico Mexicano, Mexico City, Mexico

\*Corresponding Author: César Ayala-Guzmán, E-mail: cayala@correo.xoc.uam.mx

**Abstract:** Introduction: Accurate body composition assessment is needed for an adequate athlete's nutrition care process, and it becomes especially relevant in monitoring weight-sensitive sports. Although standardized protocols have been established for the optimal evaluation of body composition through anthropometry, there are several anthropometric models to predict body weight components, such as skeletal muscle mass (SMM). Those models have been developed and validated in diverse populations. Nevertheless, there is scarce information about its predictive capacity in highly trained Latin-American populations, such as Mexican elite athletes. The aim of the study was to analyze the predictive capacity of anthropometric models to estimate the SMM of elite Mexican athletes. Methods: Thirty-six Mexican adult athletes across six sports participated in the study (50% males). Athletes were recruited through the Center for Medicine and Sciences Applied to Sports of the Mexican Olympic Committee. Athletes underwent anthropometry and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) assessments by ISAK level two anthropometrists. Kim's equation<sup>1</sup> was used to estimate SMM from appendicular lean soft tissue derived from DXA, and it was considered as the reference method (SMM-DXA). Six predictive equations based on anthropometric measurements for estimating SMM were used (Lee,<sup>2</sup> Heymsfield,<sup>3</sup> Drinkwater & Ross,<sup>4</sup> de Rose,<sup>5</sup> Sesbreno,<sup>6</sup> and Ross & Kerr<sup>7</sup>). The agreement (intraclass correlation coefficients ( $r_{ic}$ ), predictive capacity and error (mean absolute percentage error, MAPE) of anthropometric models ( $R^2$  from linear regression models) were estimated. Akaike's information criterion (AIC) was used to assess differences between models. Bland-Altman graphs were plotted to examine the distribution of bias and agreement. Results: Mean SMM-DXA was 27.41 kg and estimated SMM ranged from 25.91 to 32.59 kg. SMM was overestimated by Lee, Ross & Kerr, Drinkwater & Ross, and De Rose models (-1.78 to -5.48 kg) but underestimated by Heymsfield and Sesbreno models (0.25 to 1.50 kg). All SMM predictive models showed good agreement ( $r_{ic} = \geq 0.885$ ,  $p < 0.050$ ). Drinkwater & Ross, De Rose, and Lee models showed the highest predictive capacity ( $R^2 = 95.37\%$ ,  $93.01\%$  and  $92.23\%$ , respectively). The predictive capacity of the remaining models ranged from 78.39% to 86.02%. In the linear regression models, only the intercept of Lee's equation did not differ from the origin ( $\alpha = -2.81$ ,  $p > 0.050$ ). Lee, Heymsfield, and Sesbreno models had the lowest MAPE (8.45, 10.14, and 12.18, respectively). The MAPE of the remaining models ranged from 14.28 to 22.28. Using the AIC, Drinkwater & Ross, De Rose, and Lee models had the better fit (AIC = 131.16, 115.47 and 149.83, respectively) compared to Ross & Kerr, Sesbreno, and Heymsfield models (AIC = 170.97, 173.50, 186.65, respectively). Bland-Altman plots made it evident that the difference between the SMM-DXA and the estimated SMM by Lee, Drinkwater & Ross, and De Rose models were between  $\pm 1.96$  standard deviations confidence limits, which suggests a normal distribution of the biases. The mean biases of the three models were negative, which means an overestimation of SMM by anthropometric models (-1.78 to -5.48 kg). Overestimation of SMM was lowest with Lee's anthropometric equation. Conclusion: Lee's anthropometric model showed the highest agreement and a high predictive capacity and did not have systematic differences with reference, lowest error, and best fit. Therefore, it can be considered the preferred method to estimate the SMM of elite Mexican athletes. It's important to note that Lee's predictive equation includes easy-to-take anthropometric measurements (height and five corrected girths). In addition, this equation considers sex, age, and race (including Hispanic) as predictors, which reinforces the recommendation for its use. This is the first

study evaluating the predictive capacity of anthropometric models to estimate SMM compared to DXA assessment in a heterogeneous sample of Mexican elite athletes. One limitation of our study is the reduced sample size. Although in this sample the predictive capacity of the models was adequate, it is recommended to replicate the study with a larger sample of Latin-American athletes.

**Conflict of Interest:** No potential conflict of interest was reported by the authors.

**Funding:** This work has been partially funded with a doctorate scholarship for Ayala-Guzmán (CVU: 1043943) from the National Council for Science and Technology (CONACYT) from Mexico.

## References

- Drinkwater, D.T., Ross, W.R. (1980). The anthropometric fractionation of body mass. In: Ostyn M, Beunen G, Simons J (eds). Kinanthropometry II. University Park Press, Baltimore.
- De Rose, E.H., Guimaraes, A.G.S. (1980). A model for optimization of somatotype in young athletes. In: Ostyn M, Beunen G, Simons J. (Eds.). Kinanthropometry II. University Park Press, Baltimore.
- Heymsfield, S.B., McManus, C., Smith, J., Stevens, V., Nixon, D.W. (1982). Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr.* 36(4), 680-690.
- Kim, J., Wang, Z., Heymsfield, S.B., Baumgartner, R.N., Gallagher, D. (2002). Total-body skeletal muscle mass: estimation by a new dual-energy X-ray absorptiometry method. *Am J Clin Nutr.* 76(2), :378-383.
- Lee, R.C., Wang, Z., Heo, H., Ross, R., Janssen, I., Heymsfield, S.B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 72(3), 796-803.
- Ross, W.D., Kerr, D. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts.* 18, 175-187.
- Sesbreno, E., Slater, G., Mountjoy, M., Galloway, S.D.R. (2020). Development of an Anthropometric Prediction Model for Fat-Free Mass and Muscle Mass in Elite Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 30(2):174–181.

## Anthropometric Profile of Elite Azerbaijani Senior Greco-Roman Wrestlers

Foad Rahmani <sup>1,\*</sup>, Bahman Mirzaei <sup>1</sup>, Shahram Faradjzadeh Mevaloo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Iran

<sup>2</sup> Center for Strategic Research and Studies, I.R.I. Ministry of Sport and Youth, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: Foad Rahmani, Email: [foadrahmani66@gmail.com](mailto:foadrahmani66@gmail.com)

**Abstract:** Introduction: Greco-Roman wrestling is a weight-categorized sport, thus, the body composition of athletes determines the weight category in which the athlete competes. Body composition is related to controlling the weight of wrestlers and it is a relevant factor which affects the athlete's performance. Methods: Twenty-three elite level wrestlers in the preparation camp of national team of Azerbaijan (age  $27.21 \pm 2.71$  years, weight  $81.36 \pm 19.30$  kg and training experience  $8.5 \pm 3$  years) participated in this study as subjects. Body composition features including body mass, body mass index (BMI), lean body mass (LBM) and body fat and anthropometric indices: girth, breadth, SUM of skinfolds in 8 points based on the international society for the advancement of kinanthropometry (ISAK) protocol, basic variables including stretch stature and somatotype have been measured. Results: The mean and standard deviations of the measurements of elite Azerbaijani senior Greco-Roman wrestlers were: stretch stature ( $172.85 \pm 8.37$  cm), body mass index ( $26.76 \pm 3.79$ ), lean body mass ( $73.66 \pm 14.41$ ), body fat ( $8.69 \pm 4.46$ ), waist girth ( $81.76 \pm 8.85$ ), gluteal girth ( $98.2 \pm 8.39$ ), arm girth relaxed ( $34.19 \pm 3.82$ ), arm girth flexed and tensed ( $36.39 \pm 3.66$ ), calf girth ( $38.64 \pm 4.13$ ), humerus breadth ( $7.24 \pm 0.61$ ), femur breadth ( $10.09 \pm 0.75$ ), SUM of skinfold at 8 points ( $58.19 \pm 32.44$ ), somatotype: endomorphy ( $2.01 \pm 1.05$ ), mesomorphy ( $6.94 \pm 1/23$ ), ectomorphy ( $1/19 \pm 0/66$ ). All wrestlers were assessed during the general preparation phase of the season. Conclusions: Access to the anthropometric profile of elite wrestlers helps coaches to identify talented athletes and then assist them to lead their wrestlers to achieve superiority and elation by principled and scientific planning.

### References

- Arabacı, R., Topçu, H., Vardar, T. (2019). The relationship between some physical fitness characteristics and body composition of elite wrestlers. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 8(1), 25-32.
- Buford, T.W., Smith, D.B., O'Brien, M.S., Warren, A.J., Rossi, S.J. (2008). Seasonal changes of body mass, body composition, and muscular performance in collegiate wrestlers. *International journal of sports physiology and performance*, 3(2), 176-84.
- Casals, C., López-Gullón, J.M., Trivic, T., Drid, P. (2017) Somatotypes and anthropometric profile of elite Serbian Greco-Roman wrestlers. *Applicable Research in Wrestling*, 128.
- Faradjzadeh, S.H. (2006). *Kinanthropometry (Coaches Guide)*. First ed. Tehran: N.O.C.I.R. Iran.
- Hadavi, F., Zarifi, A. (2009) Talent identification and development model in Iranian athletics. *World Journal of Sport Sciences*, 2(4), 248-53.
- Jafari, R.A., Damirchi, A., Mirzaei, B., Nobari, H. (2016). Anthropometrical profile and bio-motor abilities of young elite wrestlers. *Physical education of student*, (6), 63-69.
- Kraemer, W.J., Fry, A.C., Rubin, M.R., Triplett-McBride, T., Gordon, S.E., Koziris, L.P., Lynch, J.M., Volek, J.S., Meuffels, D.E., Newton, R.U., Fleck, S.J., (2001). Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(8), 1367-78.

- Kraemer, W.J., Vescovi, J.D, Dixon, P. (2004). The physiological basis of wrestling: Implications for conditioning programs. *Strength & Conditioning Journal*, 26(2), 10-15.
- Mirzaei, B., Curby, D.G, Barbas, I., Lotfi, N. (2011) Anthropometric and physical fitness traits of four-time World Greco- Roman wrestling champion in relation to national norms: A case study. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(2), 406–413.
- Mirzaei, B., Ghafouri, A. (2007) Physiological profile of the wrestlers of the senior national team. *The Journal of Sports Physiology Research*, 3(5), 57-66.
- Mirzaei, B., Mansour Sadeghi, M. (2006). The profile of physical fitness of the adult wrestlers taking part in national team of freestyle wrestling preparation expeditions. *The Journal of Olympics*, 15(38), 81–89.
- Rahmati, M., Sadeghi, H., Farjad pezeshk, A. (2012). Anthropometric, physiological and biomechanical profiles of senior Greco-Roman Iranian wrestlers. Paper presented at first national conference on physical education and sport sciences, Najafabad, islamic azad university, Najafabad branch. 2-3.
- Ratamess, N.A., Hoffman, J.R., Kraemer, W.J., Ross, R.E., Tranchina, C.P., Rashti, S.L, Kelly, N.A., Vingren, J.L., Kang, J., Faigenbaum, A.D. (2013). Effects of a competitive wrestling season on body composition, endocrine markers, and anaerobic exercise performance in NCAA collegiate wrestlers. *European Journal of Applied Physiology*. 113(5), 1157-68.
- Saad, A.H. (2012). Physiological profile of the young Egyptian wrestlers. *World Journal of Sport Sciences*, 6(1), 45-50.
- Schmidt, W.D., Piencikowski, C.L., Vandervest, R.E., (2005) Effects of a competitive wrestling season on body composition, strength, and power in National Collegiate Athletic Association Division III college wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 505.
- Sedaghati, P. (2017) *Applied kinanthropometry*. First ed. Tehran: Boshra. Iran.
- Utter, A.C., O'bryant, H.S., Haff, G.G., Trone, G.A. (2002). Physiological profile of an elite freestyle wrestler preparing for competition: a case study. *Journal of strength and conditioning research*, 16(2), 308-315.
- Vardar, S.A., Tezel, S., Öztürk, L., Kaya, O. (2007). The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal of sports science & medicine*, 6(CSSI-2), 34.
- Yamashita, D., Arakawa, H., Arimitsu, T., Wada, T., Yumoto, K., Fujiyama, K., Nagami, T., Shimizu, S., (2017). Physiological Profiles of International-and Collegiate-Level Japanese Male Freestyle Wrestlers in the Lightweight Classes. *International Journal of Wrestling Science*, 7(1-2), 21-25.
- Yoon, J. (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Medicine*, 32(4), 225-33.
- Zaccagni, L., (2012) Anthropometric characteristics and body composition of Italian national wrestlers. *European Journal of Sport Science*, 12(2), 145-51.
- Zi-Hong, H., Lian Shi, F., Hao Jie, Z., Kui Yuan, X., Feng Tang, C., Da Lang T., Ming Yi, L., Lucia, A., (2013). Fleck SJ. Physiological profile of elite Chinese female wrestlers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9), 2374-95.



## Anthropometrics and Myocardial Infarction Risk Prediction. Why Cardiovascular Sciences Were Always Confused Worldwide?

Angel Martin Castellanos<sup>1,2,\*</sup>, Pedro Martin Castellanos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sports Medicine Center. Cáceres. Spain.

<sup>2</sup> Research Group in Bio-Anthropology and Cardiovascular Sciences, University of Extremadura, Faculty of Nursing and Occupational Therapy. Cáceres, Spain

\*Corresponding author: Angel Martin Castellanos, Email: [angelmartincastellanos@gmail.com](mailto:angelmartincastellanos@gmail.com)

**Abstract:** Cardiovascular diseases are the leading causes of death globally. Obesity is a major risk factor for myocardial infarction (MI). However, how to predict MI risk with simple baseline anthropometric characteristics? Anthropometrically, association for metrics does not equate causation regarding incident of MI. Besides, a different body composition between groups with similar baseline confounding variables may provide false-positives outcomes if the risk assignment does not account for the covariates that predict the receiving true risk. Thus, in predicting MI risk all metrics may not entirely be valid. A lack of balanced distribution between simple body measurements and in the respective risk cuts-off for each metric will be particularly prone to the generation of false-positive results. Previous studies have showed association of general obesity with MI, although showing a lower strength than abdominal obesity measures. It is well known body mass index (BMI) is only a surrogate measure of general body fatness without providing accurate information about a body composition of risk. Thus, evidence is accumulating in support of waist circumference (WC) as metric linked to visceral adipose tissue, and the only among simple measurements that predict MI and cardiometabolic risk (Yusuf et al.2005; LaSalle et al.2018; Alberti et al. 2009). However, from the INTERHEART waist-to-hip ratio (WHR) appeared to have the best predictive value above BMI and WC (Yusuf et al.2005, Martín-Castellanos et al. 2017 ). Additionally, results from the UK Biobank have conferred to WHR a greater excess risk of MI in women than in men (Peters et al.2018). On the other hand, in the anthropometric profile of MI men we have revealed association biases of both BMI and WHR). That way, discrepancy between a higher association for WHR and a lower anthropometric coherence for causal risk may create an error on the risk association. Consequently, a systematic error would be committed if when assigning true risk WHR does not account for the covariate that predict the receiving true risk, and besides, while WC and hip circumference (HC) showing an imbalance in their distribution curves. The purpose of our research was to provide the key concepts for demonstrating association bias of WHR, and offering a critical thinking when handling anthropometrics-associated risk. From a novel methodology, we have used propensity score methods to address selection biases for balancing the distribution of covariates between healthy and MI cases. We used stratification as an approach for removing bias effects for WHR as well as to control the effects of confounding factors derived from the density and distribution of their points between groups. We created a baseline covariate (WHR<sub>0.95-0.99</sub>) from a new matched sample in the stratum between 0.95 and 0.99. This stratum coincides with the overlapping area of the distribution of WHR in both groups. Thus, pairs of cases and controls were formed such that one-to-one matched subjects had the nearest proper fraction. Consequently, in the matched sample we considered other covariate with binary outcomes for spurious-risk assignment (WHRs). It was conditioned on a risk assignment that defined spurious-risk for WHR<sub>0.95-0.99</sub> where WC took a lower value than HC and below its own WC risk cut-off. If, after comparing prevalences, no systematic differences between-groups remain, this would be an indication that a true-risk in that stratum was correctly assigned. Results of largest studies have also been reproduced. However, we have proved that WHR presents spurious-risk assignment, and therefore biases. Interestingly, we anthropometrically and mathematically have demonstrated association bias of WHR for unbalancing HC respect to WC in men (Martin-Castellanos 2021). Then, after applying abundance of scientific knowledge, data from thousands of participants in both sexes have been transferred to our analysis as appropriate, and when inequality between simple measurements, ratios, ratios of ratios and risk cut-offs were collated, association biases of WHR and WC were demonstrated (Castellanos, 2021). In brief, we have identified association biases that are extensible to all previous studies worldwide. Moreover, kinanthropometry and epidemiology have taught us novel something. Thus, our findings reveal that anthropometrically-measured risk would appear biased if metrics to compare had no balance and equivalence relation for the true risk. WHR and WC present association biases

when true risk is not conditioned on the covariates receiving the true risk. It is due to a unbalanced distribution between simple measurements when comparing healthy population with cases. Indisputably, in any WHR risk cut-off  $<1$  and waist-to-height ratio (WHtR)  $>0.5$  is always fulfilled: The mean  $HC > WC > \text{height}/2$ . It creates a protective overestimation of HC respect to WC and height as well as risk overestimation for WC concerning height. Only WHtR is directly associated to a relative volume of risk, which yields no biases and should be used to predict anthropometrically-measured risk in both sexes. Our arguments anthropometrically and mathematically may be demonstrated on a Cartesian plane. From today, the use of kinanthropometry in order to identify individuals at risk of MI should be changed, either in clinical practice or in cardiovascular research.

**Conflict of Interest:** Authors declare that they don't have any conflict of interest.

## References

- Alberti, K.G., Eckel, R.H., Grundy, S.M. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16), 1640-1645.
- Cao, Q., Yu, S., Xiong, W. (2018). Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk. A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 97(30), 27-30. doi.org/10.1097/MD.00000000000011639
- Castellanos, A.M. (2021). Anthropometric measures in predicting myocardial infarction risk. Do we know what we are measuring? Bias in research occurred worldwide when the true unhealthy body composition was not well compared. *Medical Research Archives*, 9(6), 1-19. https://doi.org/10.18103/mra.v9i6.2447.
- LaSalle, C., Tzoulaki, I., Moons, K.G.M. (2018). Separate and combined associations of obesity and metabolic health with coronary heart disease: a pan-European case-cohort analysis. *European Heart Journal*, 39 (5), 397-406. Doi.10.1093/eurheartj/ehx448.
- Martín-Castellanos, A., Cabañas-Armasilla, M.D., Barca-Durán, F.J. (2017). Obesity and risk of Myocardial Infarction in a Sample of European Males. Waist To-Hip-Ratio Presents Information Bias of the Real Risk of Abdominal Obesity. *Nutricion Hospitalaria*, 34(1). 88-95. doi.org/10.20960/nh.982.
- Martin-Castellanos, A., Cabañas, M.D., Martín-Castellanos, P. (2018). The body composition and risk prediction in myocardial infarction men. Revealing biological and statistical error bias for both general obesity and waist-to-hip ratio. *Card Res Med*. 2, 13-20.
- Martin-Castellanos, A., Martin-Castellanos, P., Martin, E. (2021). Abdominal obesity and myocardial infarction risk: We demonstrate the anthropometric and mathematical reasons that justify the association bias of waist-to-hip ratio. *Nutricion Hospitalaria*, 38(3), 502-510. DOI: 10.20960/nh.03416.
- WHO. (2021). Obesity and overweight-WHO/World Health Organization. Available in: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.
- Peters, S.A.E., Bots, S.H., Woodward, M. (2018). Sex Differences in the Association Between Measures of General and Central Adiposity and the Risk of Myocardial Infarction: Results From the UK Biobank. *Journal of the American Heart Association*, 7(5). doi: 10.1161/JAHA.117.008507.
- Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., (2005). Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*, 366, 1640-1649.

## Anthropometry and Subcutaneous Adipose Tissue Measurement Using Ultrasound in Female and Male Triathletes

Marietta Sengeis<sup>1,\*</sup>, Richard Hauer<sup>1</sup>, Isabella Grabner-Wollek<sup>1</sup>, Astrid Reif<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Leistungssport Austria, Sport Performance Centre, Brunn/Gebirge, Austria

\*Corresponding Author: Marietta Sengeis, E-mail: m.sengeis@leistungssport.at

**Abstract:** Introduction: Ultrasound (US) has been recognised as a useful field and laboratory method and can be easily applied in high performance athletes with different physique. US is scientifically proven as an accurate and reliable method to analyse uncompressed subcutaneous adipose tissue (SAT). Methods: US image capturing was performed in accordance with a published measurement protocol<sup>(1,2)</sup> in female (age 24.0±3.9y, body height 1.68±0.07m, body mass 55.2±3.6kg, BMI 19.7±1.2kgm<sup>-2</sup>, n=5), and male (23.1±4.4y, 1.83±0.05m, 72.9±4.4kg, 21.7±0.8kgm<sup>-2</sup>, n=14) triathletes. SAT thicknesses were obtained at eight measurement sites. Three sites on the trunk (upper-and lower-abdomen, and erector spinae), three sites on the legs (front-and lateral-thigh, and medial calf), and two sites on the arms (distal triceps, and brachioradialis). The evaluation software (NISOS-BCA FAT, Version 4.0, nisos.at) automatically calculated the mean, and median SAT values included (Index I) embedded fibrous structures of the analysed images. For statistical analyses SPSS (v27) software was used to evaluate differences between females and males. Results: SAT thickness sums ( $D_i$ ) were significantly different ( $Z=-2.963$ ,  $p<0.001$ ) between female ( $D_{i,MEDIAN}$ : 39.5 mm,  $D_{i,MIN-MAX}$ : 37.5-76.9 mm) and male ( $D_{i,MEDIAN}$ : 21.3 mm,  $D_{i,MIN-MAX}$ : 5.9-40.0 mm) triathletes. Females had about 1.9 times higher  $D_i$  values. According to a preliminary assessment schedule<sup>(3)</sup>, six of 14 males had 'extremely low'  $D_i$  values, but no female athlete had 'extremely low'  $D_i$  values. Conclusion and practical application: Individual results showed a wide range of  $D_i$ , and large differences between sexes. US technique as an accurate, reliable, and practical measurement approach can be the method of choice for detecting 'extremely low', as well as 'high' SAT thicknesses in elite athletes. In turn, US results can be perfectly applied as a basis for nutrition, and training interventions. Therefore, an interdisciplinary collaboration between experts of this fields seems essential to guarantee a good service for athletes.

**Conflict of interest:** The authors have no conflict of interest to declare.

### References

- Ackland, T.R, Müller, W. (2018). Imaging Method: Ultrasound. In: Hume PA, Kerr DA, Ackland TR, editors. Best Practice Protocols for Physique Assessment in Sport. Singapore, Springer. 131-141.
- Müller, W., Lohman, T.G., Stewart, A.D., Maughan, R.J., Meyer, N.L., Sardinha, L.B. (2016). Subcutaneous fat patterning in athletes: selection of appropriate sites and standardisation of a novel ultrasound measurement technique: ad hoc working group on body composition, health and performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. British Journal of Sports Medicine, 50(1), 45-54.
- Störchle, P., Müller, W., Sengeis, M., Ahammer, H., Fürhapter-Rieger, A., Bachl, N. (2017). Standardized Ultrasound Measurement of Subcutaneous Fat Patterning: High Reliability and Accuracy in Groups Ranging from Lean to Obese. Ultrasound in Medicine and Biology, 43(2), 427-438.

## Association between Somatotype and Depression in college going students of Kolkata, West Bengal, India

Debaarati Chakrabarti <sup>1,\*</sup>, Subir Biswas <sup>2</sup>, Anup Adhikari <sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Sports Authority of India, NCOE Alleppey, Kerala, India

<sup>2</sup> West Bengal State University, Barasat, West Bengal, India

<sup>3</sup> Anthropometrica, Toronto, Canada

\*Corresponding author: Debaarati Chakrabarti, E-mail: debi.c100@yahoo.in

**Abstract:** Introduction: Somatotype was developed by W.H. Sheldon (1940) based on the constitutional psychology which attempted to associate human temperament with body type. The present study was aimed to find out if any association presented between somatotype and depression. Methods: 62 male and female college students, age ranged from 18-21 yr, were studied. Somatotype was calculated using Heath-Carter method (1990) and Beck Depression Inventory (1996) method was used for depression. Results: Normal depression level were observed in Mesomorphic endomorph category (35.7%), in Endomorphic ectomorph category (25 %), in Ectomorphic endomorph category (50%), in Balance ectomorph category (85.7 %), in Endomorphic mesomorph category (75 %) and in Balanced ectomorph category (50%). Mild depression was observed in Mesomorphic endomorph category (28.6%), in Endomorphic ectomorph category (37.5%), in Ectomorphic endomorph category (25%), in Balanced endomorph category (14.3%), in Endomorphic mesomorph category (25%), and in Balanced ectomorph category (50%). Border line depression were observed in Mesomorphic endomorph category (10.7%), in Endomorphic ectomorph category (25 %), in Ectomorphic endomorph category (12.5 %). Moderate depression was observed in Mesomorphic endomorph category (14.3 %), and in Endomorphic ectomorph category (12.5%). Severe and extreme depression levels were observed only in Mesomorphic endomorph category (7.2 % and 3.6% respectively). Depression level of 75 % Mesomorphic endomorph category were non-clinical and rest were clinical. 87.5 % students with Endomorphic ectomorph category were with non-clinical depression level, rest were with clinical depression level. Depression level of 87.5 % Ectomorphic endomorph category were non-clinical, only 12.5 % were clinical. The correlation coefficients (r) were 0.2 (between endomorphy and depression), 0.1 (between mesomorphy and depression) and 0.1 (between ectomorphy and depression). Conclusion: Thus, from the above study, it could be concluded that somatotype categories did not have any significant association with depression level. Further study is recommended. Somatotype is just a description of body shape and size, rather than a reflection of mind.

**Conflict of Interest :** It doesn't exist.

### References

- Beck, A.T., Steer, R.A., Ball, R., Ranieri, W. (1996). Comparison of Beck Depression Inventories -IA and -II in psychiatric outpatients, *Journal of Personality Assessment*, 67 (3), 588–97. doi: 10.1207/s15327752.
- Bulbena, A.R.M., Santos, M., Porta, J.C., Duró, J., Gago, J., Sangorrín, Gratacós, M. (1996). Somatotype in Panic patients, *Anxiety*, 2, 80–85. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-7154](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-7154)
- Carter, J.E.L., Heath, B.H. (1990). *Somatotyping - Developments and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Čeřovská, J., Válek, J., Kaucká, J., Křikava, L., Honzák, R. (1980). Somatotype of Men Suffering from Ischaemic Heart Disease. *Anthropologie*. 18(1), 3–13.
- Marta, C., Marinho, D.A., Costa, M.A., M., Barbosa, T.M., Marques, M.C., (2011). Somatotype is More Interactive with Strength than Fat Mass and Physical Activity, *Journal of Human Kinetics Special Issue*, 83-91.



Vertinsky, P. (2007). Physique as destiny: William H. Sheldon, Barbara Honeyman Heath, and the struggle for hegemony in the science of somatotyping. *Canadian Bulletin of Medical History*, 24(2), 291-316. doi:10.3138/cbmh.24.2.291. PMID 18447308

Zu, P., Zhao, Y.Q., Xu, S.J. (2011). Association between self-assessed somatotypes and symptom depression among children and adolescents, *Zhonghua liu Xing Bing xue za zhi = Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi*. 32(12), 1208-1211.

## Bio-electrical Impedance Derived-Phase Angle as a Tool for Diagnosis of Protein Energy Wasting in Hemodialysis Patients.

Cordelia-Kheng-May Lim <sup>1</sup>, ZulfitriAzuan Mat Daud <sup>1,\*</sup>, Jun-Hao Lim <sup>1</sup>,  
Imliya Ibrahim <sup>1</sup>, Yoke-Mun Chan <sup>1</sup>, NorFadhlina Zakaria <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Dietetics, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Malaysia

<sup>2</sup> Department of Medicine, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Malaysia

\*Corresponding Author: Zulfitri Azuan Mat Daud, Email: zulfitri@upm.edu.my

**Abstract:** Introduction: Diagnosis of protein energy wasting (PEW) is challenging as it appears to have similar phenotype with other nutrition-related condition such as sarcopenia and cachexia which requires a different interventional approach. Hence, The International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM) expert panel have proposed a set of multi-dimensional criteria to diagnose PEW in HD patients comprising (i) body mass, (ii) serum chemistry, (iii) muscle mass, and (iv) dietary intake. Nonetheless, these criteria are subjected to several constraints that limit their application in the clinical setting particularly the need of well-trained personnel (i.e., dietitians) to perform dietary intake, muscle mass and body mass measurements. This creates a great challenge especially in the low- and middle- income countries (LMIC) where there is limited access to dietitian. Therefore, we propose the use of bio-electrical impedance (BIA) derived-phase angle (PhA) as a pragmatic tool by examining diagnostic test accuracy of PhA and establish an optimal cut-off point for PhA to detect PEW. Methods: A total of 152 multi-ethnic HD patients were recruited from nine HD centers in Malaysia. PEW was determined using ISRNM criteria as the reference method. PhA was measured using multi-frequency BIA. Multiple and logistic regressions were used to determine factors associated with PhA and PEW diagnosis, respectively. A receiver operating characteristics curve analysis was used to establish the gender-specific PhA cut-offs to detect PEW. Results: PEW was evident in 21.1% of the HD patients as per the ISRNM criteria. PhA was significantly correlated with the majority of the PEW sub-components of ISRNM criteria ( $p < 0.05$ ). PhA was found as a significant predictor of PEW after adjustment for patients' characteristics (adjOR: 0.308, 95% CI = 0.156, 0.608,  $p = 0.001$ ), with acceptable to excellent discriminative performance (adjAUCmale = 0.809; adjAUCfemale = 0.719). Patients with lower PhA had 3.2 times higher odds to be diagnosed with PEW (met at least 3 out of the 4 criteria) (adjOR = 0.308, 95% CI = 0.156, 0.608). The overall PhA cut-off for PEW diagnosis was  $4.11^\circ$  (sensitivity = 62.5%, specificity = 61.7%). Conclusions: PhA emerge as a pragmatic and valid proxy of PEW for the rapid detection in a clinical setting. Healthcare professionals should consider the use of PhA measurements in making data-driven decisions to improve the quality of patient care.

**Conflict of Interest:** None to declare.

### References

- Fouque D., Kalantar Zadeh, K., Kopple, J., Cano, N., Chauveau, P., Cuppari, L., Franch, H., Guarnieri, G., Ikizler, T.A., Kaysen, G. (2008). A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein–energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney International*, 2008, 73, 391–398
- Tan, R.S., Liang, D.H., Liu, Y., Zhong, X.S., Zhang, D.S., Ma, J. (2019). Bioelectrical Impedance Analysis–Derived Phase Angle Predicts Protein–Energy Wasting in Maintenance Hemodialysis Patients. *The Journal of Renal Nutrition*, 29, 295–301.
- Saitoh, M., Ogawa, M., Kondo, H., Suga, K., Takahashi, T., Itoh, H., Tabata, Y. (2020). Bioelectrical impedance analysis-derived phase angle as a determinant of protein-energy wasting and frailty in maintenance hemodialysis patients: Retrospective cohort study. *BMC Nephrology*, 21, 438.



Zhou, H., Yao, W., Pan, D., Sun, G. (2021). Predicational ability of phase angle on protein energy wasting in kidney disease patients with renal replacement therapy: a cross-sectional study. *Food Science & Nutrition*, 9(7), 3573–3579.

Hou, G.C., Gan, H., Sun, X., Li, J., (2019). Use of bodycomposition measurements to guide the assessment of dry weight in an uric dialysis patients: improvements in blood pressure control. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 17, 191-196.

## Body Composition and Diet on the Day of the Test for INEF Madrid Applicants

Sillero-Quintana Manuel <sup>1,\*</sup>, Lozano Ana María <sup>1</sup>, Garrido, Guadalupe <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain.

\*Corresponding author: Sillero-Quintana Manuel, Email: manuel.sillero@upm.es

**Abstract:** Introduction: To access undergraduate studies at the Faculty of Physical Activity and Sports Sciences, applicants need to pass physical tests to demonstrate their physical aptitude, which are carried out in a single day at the end of June after the EVA exam (Selective University Entrance Exam). Methods: Body composition was analyzed by anthropometry: % of Muscle Mass (%MM) by Lee and % of Fat Mass (%FM) by Faulkner<sub>(F)</sub> and Yuhasz<sub>(Y)</sub> (Alvero et al, 2009) to 51 women and 51 men (age: 19.4±1.9; training: 8.9±5.5 h/w) of the 580 applicants. Additionally, eating behavior on the day of the test was estimated by means of an individualized interview, noting the last five meals consumed before and during the test by entering the Dial software (ALCE, Madrid). Results: The anthropometric and body composition profiles of the Passed and Failed applicants were determined. Food intake on the day of the test was similar regardless of sex and test results. In the analysis by gender, a higher %MM was found in men (%MM=20.77±2.05 vs. 31.00±3.05; t=-19.86; p<0.001) and a higher %FM in women (%FM<sub>Y</sub>=18.45±3.85 vs. 10.11±2.05; t=13.63; p<0.001; %FM<sub>F</sub>=14.48±2.77 vs. 12.23±2.05; t=4.66; p<0.001). There were no differences in body composition between Passed or Failed applicants, although the women who passed the tests had a higher %MM (21.25±2.08 vs. 19.88±1.71; t=2.36; p<0.05) and a lower FM than those who did not pass the tests (%FM<sub>Y-PASSED</sub>=17.45±3.07 vs. 20.12±0.63; t=13.63; p<0.001; %FM<sub>F-PASSED</sub>=14.48±2.77 vs. 12.23±2.05; t=4.66; p<0.05); however, this fact was not manifested in males. When relating eating behavior to body composition, a negative correlation was observed between energy (-0.354; p=.000), CH (-0.237; p=.022), fat (-0.358; p=.000) and water (-0.359; p=.000) intakes with Body Fat mass, and a positive correlation with Muscle Mass (0.376; p=.002 for energy; 0.255; p=.013 for CH; 0.393; p=.000 for Fat; 0.322; p=.002 for water intakes). However, protein intake did not correlate with any parameter of body composition of the applicants. Conclusions: The eating behavior of the applicants is conditioned by their body composition, and body composition in women could be a determinant of success in passing the tests for women but not for men.

**Conflict of Interest:** None

### References

Alvero Cruz, J. R., Cabañas Armesilla, M. D., Herrero de Lucas, A., Martínez Riaza, L., Moreno Pascual, C., Porta Manzanido, J., Sirvent Belando, J. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. Arch Med Deporte, 26(131), 166-179.



## Body Composition: For or Against Sport?

Isabel Cristina Rojas Padilla <sup>1, 2, \*</sup>, María José Martínez Patiño <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Vigo, Pontevedra, España

\*Corresponding Author: Isabel Cristina Rojas Padilla, Email: isabelcrojasp@gmail.com

**Abstract:** Introduction: The practice of sport requires a personal organization of the athlete within a context in which, undoubtedly, the body is the main tool for his sport and with it, the objectivity of his body composition and the subjectivity of his body image. Sports require a specific body composition, determined by the energetic substrate and by the practice of the sport itself and some of these, especially those involving weight management or aesthetics, can be affected by eating disorders ED. But, if taking anthropometric measurements to find a body composition, generates stress in athletes due to the standard of the discipline they practice, how to use anthropometry in favor of the sport? The aim of this paper is to review and discuss findings on eating attitudes in adolescent athletes of different disciplines in relation to body composition. Methods: To carry out this paper, a literature search was conducted in SCOPUS and Web of Science, covering publications since 2010, with the following keywords: athletes; adolescents; eating attitudes; eating disorders; body composition; anthropometry. Results: it was found that in sports with aesthetic implications and in competition by weight category, there is a high prevalence of risk of eating disorders, such as a 77.4% risk of developing ED in young athletes of synchronized swimming, gymnastics, and ballet from Peru (Denisse and Díaz 2017). If we talk about gender, female athletes are vulnerable to pressures related to weight and appearance, which underlie the development of eating disorders (Pallotto et al. 2022). With respect to men, eating disorders generate greater susceptibility to injury, inconsistent performance, muscle deficiencies, impairment of optimal athletic functioning and medical, social and emotional problems (Eichstadt et al 2020) and although eating disorders are the result of various agents, these can affect the health and performance of athletes of both sexes and in most sports, but the sources of pressure on weight and body image can also play a positive role in the identification and prevention of these pathologies (Thompson and Sherman 2014). Professional support and early detection of eating disorders are vital to protect athletes in achieving their desired body composition, performance, and optimal health status (Kontele and Vassilakou 2021). Conclusions: The prevalence of risk for eating disorders is evident in those sports that involve aesthetics and weight categories, which undoubtedly generates a negative point for body measurements which some athletes or their coaches are afraid of because, if the result is not favorable, they begin to generate strategies to meet the standard and weight requirement, which can be detrimental to the health and performance of the athlete. But why do not think about the development of an adequate monitoring process for the athlete and not in the emergency strategy? In many cases, the need to comply with a body composition standard according to the sport practiced is seen and handled as a negative aspect that generates unfavorable health conditions for the athlete, such as the risk of suffering from eating disorders. However, a diet guided by a professional and interdisciplinary work with the athlete can put body composition in favor of the process and work in favor of sports performance. For future research, it will be interesting to determine what happens in relation to body composition and eating behaviors in sports where weight and aesthetics are not managed. Additionally, the relationships found throughout the development of this paper serve as a starting point and nurture the research idea for the PhD thesis in which it is proposed to determine the body image cognition along with the level of self-esteem and eating attitudes of young Colombian athletes in whom body composition plays a fundamental role for their sports performance.

**Conflict of Interest:** The authors declare that they have no conflict of interest

## References

- Denisse, V.E., Sánchez Díaz, A. (2017). Asociación entre la percepción de la imagen corporal y el riesgo de desarrollar trastornos de la conducta alimentaria en bailarines de balé, deportistas de nado sincronizado y gimnastas de la selección nacional del Perú.
- Eichstadt, M., Luzier, J., Cho, D., Weisenmuller, C. (2020). Eating Disorders in Male Athletes. *Sports Health- a Multidisciplinary Approach*, 12(4), 327-333.
- Kontele, I., Vassilakou, T. (2021). Nutritional Risks among Adolescent Athletes with Disordered Eating. *Children-Basel*, 8(8), 715.
- Pallotto I.K., Sockol L.E., Stutts L.A. (2022). General, and sport-specific weight pressures as risk factors for body dissatisfaction and disordered eating among female collegiate athletes. *Body Image*, 40, 340-350.
- Thompson, R.A., Sherman, R. (2014). Reflections on athletes and eating disorders. *psychology sport exercise*. 15(6), 729-734.

## Body Fat of Competitive Basketball Players - A Systematic Review and Meta-Analysis of Studies Using Skinfold Measurements

Pascal Bauer <sup>1,\*</sup>, Piotr Matłosz <sup>2</sup>, Pierpaolo Sansone <sup>3</sup>, Patria Hume <sup>4</sup>,  
Alejandro Martínez-Rodríguez <sup>5</sup>, Bojan Makivic <sup>6</sup>

<sup>1</sup> University of Vienna, Centre for Sports Science and University Sports, Vienna, Austria

<sup>2</sup> Institute of Physical Culture Sciences, Medical College, Rzeszow University, Rzeszow, Poland

<sup>3</sup> Faculty of Sport Sciences, UCAM - Catholic University of Murcia, Spain

<sup>4</sup> Sports Performance Research Institute New Zealand (SPRINZ), Auckland University of Technology, New Zealand

<sup>5</sup> Department of Analytical Chemistry, Nutrition and Food Sciences, Faculty of Sciences, University of Alicante, Alicante, Spain

<sup>6</sup> University of Applied Sciences, Wiener Neustadt, Austria

\*Corresponding author: Pascal Bauer, Email: p.bauer@u-sports.at

**Abstract:** Introduction: Reference values of body fat (BF) for specific athletic populations are lacking, making it difficult for researchers and practitioners to interpret measurement results. Therefore, our group has started to summarize studies measuring relative body fat (BF) in various sporting disciplines. Our latest systematic review with meta-analysis provides reference values for competitive basketball players (n=4335) and revealed significant differences between sex, competitive levels and measurement methods (Kontele 2021). Therefore, we concluded that it is imperative for practitioners assessing BF to separate female and male data as well as to compare their data only with studies using the same measurement method. Given the fact that SF measurements are the most used method to estimate athletes' BF, and that 40 of the 80 studies included in our systematic review used SF measurements, we needed to further analyse these data. To reanalyse BF values measured via skinfolds from our previous meta-analysis and calculate potential differences between sex and competitive level. A secondary aim was to highlight studies providing raw data on skinfold thickness (ST) using standardized ISAK measurements. Methods: A detailed description on the systematic search strategy, study selection and data synthesis can be found in our 2022 review (Kontele 2021). In summary, the search followed the PRISMA-guidelines and was conducted using five electronic databases to retrieve all relevant publications from January 2010 up to November 2021. Of the 80 studies meeting the original inclusion criteria 40 studies using SF measurements to estimate relative BF were selected. These studies were analysed using random-effects models. Furthermore, 326 full-text articles were re-assessed to specifically search for studies using the standardized ISAK methodology and providing raw data on ST. Of the 18 studies using the standardized ISAK methodology, 6 studies presented raw data for ST (2-7). These data were analysed descriptively. Results: Across the 40 studies using SF measurement to calculate BF, 2859 basketball players were included (2715 male and 144 female) with a mean age ranging from 19.0 to 28.9 years. Mean body mass (kg) and mean body height (cm) ranged from 78.3 to 105.6 and 183.1 to 203.0 for males and 63.8 to 76.0 and 164.0 to 176.0 for females. 1355 players were categorized as "international level" (1341 male, 14 female), 954 as "national level" (924 male, 30 female) and 550 as "regional level" (450 male, 100 female) with one study presenting a mixed sample. 14 studies used Harpenden calipers, seven Holtain, six Lange and one study used Cescorf, while 12 studies did not report the type of skinfold caliper used. Most studies used the formula of Jackson & Pollock (n=14), followed by Durnning & Womersley (n=6) and Matiegka (n=3) to estimate BF. Pooled mean relative BF and 95% CI for male international, national and regional level players was 10.7 (8.9-12.5), 12.7 (11.2-14.3) and 12.6 (10.9-14.2), respectively. Pooled mean relative BF and 95% CI for female international, national and regional level players was 14.0 (11.8-16.3), 16.0 (14.0-18.0) and 15.9 (13.7-18.0), respectively. Differences between male and female players were highly significant (p<0.001) with unclear differences regarding competitive level when adjusted for sex. The 6 studies reporting standardized ISAK measurements and ST involved 202 players (161 males and 41 females) from Spain, Mexico and Poland. Mean ST (in mm) ranges for male players were triceps 7.6-11.9, suscapular 10.2-14.4, biceps 4.4-5.4, iliac

crest 8.1-17.3, supraspinale 8.3-12.3, abdominal 9.9-22.2, thigh 12.2-15.7 and calf 7.6-8.7. Female players were measured only in one study (Gryko et al. 2018), which reported the sum of eight skinfolds (i.e.,  $122.3 \pm 35.0$ ). The studies of Albaladejo et al. (Ochoa-Martínez et al. (2014). and Freitas et al. (2019) reported the sum of eight skinfolds for male players (i.e.,  $99.6 \pm 26.5$  and  $79.2 \pm 21.6$ , respectively). Conclusions: Despite the limitations of published data, this study provided separate reference values for BF measured by skinfolds of competitive basketball players. Sex and competitive level influenced BF values, and therefore must be considered when interpreting results. As our dataset was highly unbalanced regarding sex, female values should be interpreted with caution. More studies on female players, especially at the elite level, need to be conducted. Furthermore, studies using SF measurement should clearly report computational procedures, measurement preparation and instruments used. When publishing data, ISAK-certified kinanthropometrists should state their certification level and provide SF values for individual skinfold sides.

**Conflict of Interest:** It doesn't exist.

## References

- Alejandro, V., Santiago, S., José Gerardo, V., Juan Carlos, M., Vicente García, T. (2018). Anthropometric Characteristics of Spanish Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 99-106. doi: 10.1515/hukin-2015-0038
- García-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, Susana, M., Gil, J., Irazusta, J. (2018). Anthropometric Parameters, Age, and Agility as Performance Predictors in Elite Female Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(6), 1723-1730. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002043>
- Mario, A., Raquel Vaquero, C., Francisco, E.R. (2019). Efecto del entrenamiento en pretemporada en las variables antropométricas y derivadas en jugadores de baloncesto d'élite, *Retos*, 36, 474-479. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.68535>
- Tomás T.F., Julio Calleja, G., Jorge Carlos, V., Elena Marín, C., Pedro E.A. (2019). Short-term optimal load training vs a modified complex training in semi-professional basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 37(4), 434-442. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1504618>
- Karol, G., Anna, K., Kazimierz, M., Petr, S., Martin, M. (2018). Anthropometric Variables and Somatotype of Young and Professional Male Basketball Players. *MDPI*, 6(1), 9.
- Paulina Yesica Ochoa, M., Javier Arturo, H.L., Edgar Ismael Alarcón, M., Emilio Manuel, A.M., Ricardo, S.L. (2014). Somatotype Profile and Body Composition of Players from the Mexican Professional Basketball League. *International Journal of Morphology*, 32(3), 1032-1035.
- Pierpaolo, S., Bojan, M., Robert, C., Patria, H., Alejandro, M.R., Pascal, B. (2022). Body Fat of Basketball Players: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Sports Medicine – Open* 8, 26. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00418-x>

## Body Frame Size and Somatotype of Adult Non-Elite Weightlifters and Taekwondo Athletes in Merida, Mexico

Sudip Datta Banik <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Human Ecology

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav).

Km 6, Antigua Carretera a Progreso,

Merida, Yucatan, Mexico

\*Corresponding author: Sudip Datta Banik, Email: [databanik@cinvestav.mx](mailto:databanik@cinvestav.mx)

**Abstract:** Introduction: Body frame size (BFS) characteristics in humans describe skeletal size, structure, and robustness. The sport of athletics defined by the events, either individual or team, call for different skills that also demand adequate BFS, body proportion and composition characteristics. Weightlifting and taekwondo are strength and combat sports, respectively. Objective of the study was to evaluate body frame size, body proportion, fatness, and somatotype of young adult non-elite weightlifters (WL) and taekwondo athletes (TKDA) in Merida, Mexico. Materials and Methods: Participants were 20-to-25-year-old WL (25 males, 21 females) (categories: men 61-81 kg; women 64-76 kg for women) and TKDA (43 males, 41 females) (categories: men 68-80 kg, ≥80 kg; women ≥67 kg). Anthropometric measurements were recorded following standard protocol of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Height, weight, sitting height, arm span, skinfolds, girths, and breadths were measured. Derived parameters were arm span-to-height ratio, relative subischial leg length, height-to-weight ratio, body mass index (BMI), waist-to-hip ratio, body fat (%), kg (Durnin and Womersley 1974, Siri 1956), fat mass index (FMI), mid-upper arm fat, muscle area, circumference, brachial adipo-muscular ratio, and frame index. Somatotypes were calculated<sup>4</sup>. Results: Significant sex differences of mean values of anthropometric characteristics were observed in most variables. BMI, body fat, FMI were higher among female athletes; frame index was higher among males. Somatotypes were endomorphic mesomorph (WL 3.59–6.13-1.27, TKDA 4.31-5.77-2.17) among males; mesomorph endomorph (WL 5-4.9-1.85) and mesomorphic endomorph (TKDA 5.25-4.69-1.25) among females. Conclusions: Somatotype was better indicator than BMI to distinguish between relative body fat and muscularity. Frame index was an indicator, independent of BMI, body fat, and somatotype.

**Conflict of Interest:** The author declares no conflict of interest associated with the study.

### References:

Carter, J.E.L., Heath, B.H. (1990). Somatotyping - Development and Applications, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom,

Durnin, J.V.G.A., Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 Years. *British Journal of Nutrition*, 32(1), 77-97.

Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., Marfell-Jones, M. (2019). International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. UCAM Universidad Católica de Murcia, Spain. 2019.

Siri, W.E., (1956). Body composition from fluid spaces and density. University of California Radiation Laboratory Publication No. 3349.

## Changes in Kinanthropometric Characteristics During Pregnancy in Spanish Pregnant Women: The NELA Cohort Study.

Javier Sánchez-Romero <sup>1</sup>, Sandra Jiménez-Díaz <sup>1</sup>, Inmaculada Gómez Carrascosa <sup>1</sup>,  
Ernesto de la Cruz-Sánchez <sup>2</sup>, Jaime Mendiola-Olivares <sup>2</sup>,  
María Luisa Sánchez-Ferrer <sup>1, 2, \*</sup>

<sup>1</sup> Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca

<sup>2</sup> University of Murcia

\*Corresponding author: María Luisa Sánchez-Ferrer, Email: marisasanchez@um.es

**Abstract:** Introduction: Healthy weight gain decrease the risk of gestational diabetes, preeclampsia, and cesarean delivery. Some kinanthropometric measures could be useful in order to control weight changes during pregnancy and to predict obstetrics morbidity risk. The purpose of this study was to describe kinanthropometric characteristics of Spanish women during pregnancy. Methods: The NELA Study, a single-cohort, longitudinal study was performed between 2015 and 2017 in Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (Murcia, Spain). Data were analyzed for 405 pregnant, pregnant characteristics and kinanthropometric measurements were collected following the restricted profile protocol of the international standards for the anthropometric evaluation of ISAK twice at 20 weeks and 32 weeks of gestation. Body measurements were collected by four experienced clinicians with anthropometric training. Mean were compared with T-Student and frequency were compared with McNemar Test. Results: Weight, body mass index, abdominal circumference, waist circumference, calf circumference, suprailiac skinfold, calf II skinfold, arm circumference relaxed, arm circumference flexed, thigh skinfold and bicondylar femur diameter increase from 20 to 32 weeks of gestation. Subscapular skinfold, triceps skinfold and bicondylar humerus diameter do not modify between 20 and 32 weeks of gestation. Conclusions: Kinanthropometry could be an useful method to evaluate weight changes during pregnancy.

**Conflict of Interest:** The authors declare NO conflict of interest

### References

- Devlieger, R., Benhalima, K., Damm, P., Van Assche, A., Mathieu, C., Mahmood, T. (2016). Maternal obesity in Europe: where do we stand and how to move forward: A scientific paper commissioned by the European Board and College of Obstetrics and Gynaecology (EBCOG). *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 201, 203-208. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2016.04.005>
- Heslehurst, N., Simpson, H., Eells, L.J., Rankin, J., Wilkinson, J., Lang, R. (2008). The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. *Obesity Reviews*, 9(6), 635-683. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00511.x>
- Nohr, E.A., Vaeth, M., Baker, J.L., Sørensen, T.I.A., Olsen, J., Rasmussen, K.M. (2008). Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *The American Journal of Clinical Nutrition*. (87)6, 1706. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.6.1750>
- Widen, E.M., Gallagher, D. (2014). Body composition changes in pregnancy: measurement, predictors and outcomes. *European Journal of Clinical Nutrition*, 68, 643-652. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.40>

## Association between 10 Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) Genetic Risk Score and Obesity in Mexican, Spanish, and Argentinian schoolchildren

Ana Alaminos-Torres <sup>1,\*</sup>, Barbara Navazo <sup>2,3</sup>, Andrea Calderón García <sup>1</sup>,  
Noemí López-Ejeda <sup>1</sup>, María Florencia Cesani <sup>2,3</sup>, María Dolores Marrodán <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPINUT Research Group. Faculty of Medicine. Complutense University of Madrid.

<sup>2</sup> National Council of Scientific and Technical Research (CONICET), Argentina.

<sup>3</sup> Ontogeny and Adaptation Research Laboratory (LINO). Faculty of Natural Sciences and Museum, UNLP, La Plata, Argentina.

\*Corresponding author: Ana Alaminos-Torres, Email: aalamino@ucm.es

**Abstract:** Introduction: Obesity has been associated with an increased risk of cardiovascular disease, diabetes, or cancer. Common obesity is complex, and it is related to both environmental and genetic factors. In this study we aim to analyze nutritional status assessed from ten SNPs in Mexican, Spanish, and Argentinean children population. Methods: A total of 921 schoolchildren from Mexico, Spain and Argentina were analyzed. The mean age was  $10.17 \pm 2.33$  years. Weight, height and four subcutaneous adipose folds (triceps, biceps, subscapular and suprailiac) were measured. From these variables, body mass index (BMI), waist-to-height ratio (WtHR) and %body fat (%BF) were calculated and classified according to Cole et al. (2000) (1), Hsieh and Muto (2005) (2) and Lohman (1987) (3), respectively. The genetic risk score (GRS) was calculated using ten SNPs (rs6548238, rs7566605, rs10938397, rs1801260, rs944990, rs7138803, rs12429545, rs1558902, rs17817449, rs9939609). To calculate the Genetic Risk Score, each SNP was categorized according to the following score: the heterozygotes for the risk allele of each polymorphism add two points, heterozygotes one point and homozygotes without risk allele zero points. The total genetic risk is obtained from the sum of the score of all SNPs. The averages of each anthropometric variable were compared according to the GRS. Results: Significant differences ( $p \leq 0.05$ ) were found in the GRS between countries (Mexico:  $4.50 \pm 2.47$ ; Spain:  $6.53 \pm 2.74$ ; Argentina:  $4.96 \pm 2.47$ ). 32.3% presented abdominal adiposity, 30.2% had high to very high %BF and 21.9% overweight and 9.1% obesity according to BMI. The means of the anthropometric parameters were compared according to GRS quartiles (firstly specific cut-off points were established for each population). Comparing Q1-Q2: (BMI and WtHR: NS); (%BF:  $p = 0.012$ ); Q1-Q3: (BMI:  $p = 0.011$ ); (WtHR: NS); (%BF:  $p \leq 0.001$ ); Q1-Q4: (BMI:  $p = 0.003$ ); (WtHR:  $p = 0.056$ ); (%BF:  $p \leq 0.001$ ). Conclusions: The average polygenic risk was significantly different according to the population origin. A higher GRS is associated with an increase in excess weight and adiposity assessed by the anthropometric indicators used. The GRS elaborated from these ten SNPs could be useful in the prediction of obesity measured by anthropometry, in particular the body composition.

**Conflict of Interest:** The authors of this communication declare that they have no conflict of interest.

### References

- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International Survey. *BMJ*, 32, 1240.
- Hsieh, S.D., Muto, T. (2005). The superiority of waist-to-height ratio as an anthropometric index to evaluate clustering of coronary risk factors among non-obese men and women. *Preventive Medicine*, 40(2), 216-20. doi: 10.1016/j.ypmed.2004.05.025.
- Lohman, T.G. (1987). The use of skinfolds to estimate body fatness on children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 58(9), 98-102.

## Comparative Study of Sum of Skinfolds Between Different Professional Categories of Spanish Soccer Players in A Time Course During the Season

Néstor Vicente-Salar<sup>1, 2, \*</sup>, César Quesada de la Gala<sup>3</sup>, José Miguel Gracia Pérez<sup>4</sup>, Encarna Fuster Muñoz<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Biochemistry and Cell Therapy Unit, Institute of Bioengineering, University Miguel Hernandez, 03201 Elche, Spain.

<sup>2</sup> Department of Applied Biology-Nutrition, Miguel Hernandez University, Alicante Institute for Health and Biomedical Research (ISABIAL), Alicante, Spain

<sup>3</sup> Servicios médicos del Elche CF SAD, Elche, Spain.

<sup>4</sup> UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, Spain.

\*Corresponding Author: Néstor Vicente-Salar, Email: nvicente@umh.es

**Abstract:** Introduction: Soccer is an intermittent high intensity sport team where muscle mass / fat mass ratio is high; therefore, there could be problems with weight and body composition affecting performance. It is important to know the state of body composition overall the season and assess whether there are differences between different professional categories in order to carry out specific nutritional strategies. Methods: Spanish professional players were selected from different categories (1st division: n=29; 2nd division: n=44; 1st RFEF division (former 2nd B division): n=25) of two soccer teams. Height, weight and sum of 6 skinfolds (triceps, subscapular, supraspinal, abdominal, medial thigh and medial calf) were measured according ISAK methodology during 3 points of the season (after pre-season (August), half season (January) and at the end of the season (April)). A statistical analysis was performed using the SPSS v25.0 package. Results: Sum of 6 skinfolds were significant higher in 1st RFEF division than 1st and 2nd (55.2 + 9.1 mm vs 48.0 + 8.0 mm and 47.5 + 8.4 mm respectively) despite of finishing preseason. Moreover, 1st RFEF division players tend to have a higher Sum of 6 skinfolds than the average of player from Spanish National Team (50.2 + 12.4mm (Casajús J.A. et al. (1991)). Adiposity tends to decrease significantly in 1st RFEF division during season while in the rest of divisions it remains. Conclusions: Low performance and risk of injuries have a relation with high adiposity. Lower soccer divisions should improve the control of body fat during preseason through an accurate nutritional control due to show the higher values of sum of skinfolds. Further studies are necessary with more soccer players from different teams and geographical locations even of other lower categories to assess these outcomes in a general manner.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

### References

- Casajús J.A., Aragonés M.T. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. Archivos de Medicina del Deporte, 8, 147-151
- García-Rovés, P.M., García-Zapico, P., Patterson, A.M., Iglesias-Gutiérrez, E. (2014). Nutrient intake and food habits of soccer players: analyzing the correlates of eating practice, Nutrients. 6, 2697-2717.
- Nikolaidis, P.T., Ingebrigtsen, J., Jeffreys, I. (2015). The effects of anthropometry and leg muscle power on drive and transition phase of acceleration: a longitudinal study on young soccer players. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 56(10), 1156-1162.
- Scott, A., Zwerver, J., Grewal, N., de Sa, A., Alktebi, T., Granville, D.J., Hart, D.A. (2015). Lipids, adiposity and tendinopathy: is there a mechanistic link? Critical review. British Journal of Sports Medicine. 49(15), 984-988.



## Correlation Between the Elbow Breadth (EB) And the Percentage of Fat Mass (% FM) In A Spanish Sample: ¿Are There Differences In Body Frame (BF) Between Healthy And Obese people?

Fernando Rojo <sup>1,\*</sup>, Ramón de Cangas <sup>1</sup>, Jose Ramón Bahamonde <sup>2</sup>,  
Guillermo Nicieza <sup>3</sup>, David Zamarreño <sup>4</sup>, Karina Torres <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department of Research in Precision Nutrition, Nutritional Health Center, Gijón (Asturias), España.

<sup>2</sup> College Padre Ossó. University of Oviedo. Oviedo (Asturias), España.

<sup>3</sup> Department of General Surgery and Digestive System, Central Teaching Hospital of Asturias (HUCA), Fundación Hospital of Jove, Gijón (Asturias), España.

<sup>4</sup> Emergency Department. Cabueñes Hospital. Gijón (Asturias), España.

<sup>5</sup> Intensive Care Unit. Cabueñes Hospital. Gijón (Asturias), España.

\*Corresponding Author: Fernando Rojo| E-mail: nutriciondeprecision@nutricionprecision.com

**Abstract:** Introduction: Constitution (Body Frame -BF-) describes the body architecture of the individual, demarcated by Total Bone Mass (TBM): bone length, width and depth (Merritt 1987). It has been proposed several bone breadths and indexes to categorise constitution (Frisancho and Flegel 1983, Öztürk et al.2017, Katch and Freedson 1982, Heinonen et al.2020). The Elbow Breadth (EB) is widely used (Frisancho and Flegel 1983). Obesity is a complex disease whose characteristic phenotypical imprinting is the hipertrophy of White Adiposse Tissue (WAT) (Heinonen 2020). Lore holds that obese people have a higher TBM than their health weight counterparts. The Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) has been validated against a 4C model to estimate % Fat Mass (FM) (Gibson et al. 2008). The aim is to determine the average EB, compare it to other populations, classify it by Quartiles (Qi) according to sex and evaluate the correlation between EB and %FM. Material and Methods:Cross-sectional study using a Spanish sample, n=126, women (W)=82 and men (M)=44. Inclusion criteria were adults (>18 years old). The height was measured with a stadiometer SECA 220, EB with a small sliding bone anthropometer according to ISAK methodology and % FM with Inbody 770. Statistics were computed using SPSS (V. 25). Sample was estratified by Qi of EB according to sex.Results:EB (W: 6,35±0,39 and M: 7,12±0,46), %FM (W: 39,66±9,2 and M: 29,21±10,09) and Qi of EB (W: Q1=6,1, Q2=6,35 and Q3=6,6; M: Q1=6,83, Q2=7,1 and Q3=7,5). A weak negative correlation was found ( $\rho=-0,204$ ) in the overall sample. By sex a negligible positive correlation in women ( $\rho=0,099$ ) and a weak-moderate one in men ( $\rho=0,339$ ) were found (Gibson et al. 2008). Conclusions: The EB values are similar to those ones found in Health and Nutrition Examination Survey (HANES I) (W: 6,3±0,4 and M: 7,2±0,4) (Faulkner et al.1989). A negative correlation was found in the whole sample, what rejects the lore and a positive one, but negligible or weak according to sex. This is supported by Frisancho AR et al where EB exhibited the less correlation with Skinfold Method (SFM) (Frisancho 1984).

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest regarding the current communication.

### References

- Merritt, D.A. (1987). Body frame measures and perceptions of body size and weight. Thesis. Master of Science in Human Nutrition and Foods. Blacksburg, Virginia. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Frisancho, A.R., Flegel, P.N. (1983). Elbow breadth as a measure of frame size for US males and females. The American Journal of Clinical Nutrition, 37(2), 311-4.
- Öztürk, A., Çiçek, B., Mazıcioğlu, M.M., Zararsız, G., Kurtoğlu, S., (2017). Wrist Circumference and Frame Size Percentiles in 6-17-Year-Old Turkish Children and Adolescents in Kayseri. Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology, 9(4), 329-336.

Katch, V.L., Freedson, P.S. (1982). Body size and shape: derivation of the "HAT" frame size model. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 36(4), 669-675.

Nowak, R.K., Schulz, L.O., (1987) A comparison of two methods for the determination of body frame size. *Journal of the American Dietetic Association*, 87(3), 339-341.

Heinonen, S., Jokinen, R., Rissanen, A., Pietiläinen, K.H. (2020). White adipose tissue mitochondrial metabolism in health and in obesity. *Obes Rev*, 21(2), e12958.

Gibson, A.L., Holmes, J.C., Desautels, R.L., Edmonds, L.B., Nuudi, L., (2008) Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(2), 332-338.

Schober, P., Boer, C., Schwarte, L.A. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763-1768.

Faulkner, R.A., Bailey, D.A., (1989) Critical evaluation of frame size determination in the 1983 Metropolitan Life weight for height tables. *Canadian Journal of Public Health*, 80(5), 369-372

Frisancho, A.R. (1984) New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly, *The American Journal of Clinical Nutrition*. 40(4), 808-819.

## Classification of Junior1 Ethiopian Football Players Using Anthropometric and Physical Fitness Attributes: Developing A Predictive Model

LeyekunTadesse <sup>1,\*</sup>, Johan van Heerden <sup>2</sup>, Orthodox Tefera <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Biokinetics, Exercise and Leisure Sciences (Sports Science) School of Health Science, University of Kwazulu-Natal, Durban, Republic of South Africa

<sup>2</sup> School Academic Leader: Research School of Health Sciences

Department of Biokinetics, Exercise and Leisure Sciences (Sports Science) School of Health Science, University of Kwazulu-Natal, Durban, Republic of South Africa

<sup>3</sup> Graduate School of Business and Leadership, University of Kwazulu-Natal, Durban, Republic of South Africa

**\*Corresponding Author:** LeyekunTadesse, **E-mail:** leyetad@gmail.com

**Abstract:** Introduction: The aim of the present study was to develop a predictive model that identifies the anthropometric and physical fitness that best predicts the status and playing positions (N=400; 15–17 years) in the Ethiopian male youth soccer development programme. Methods: Anthropometric measurement in terms of mass, height, relative body fat, and derived body composition was conducted using the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) guidelines. Fitness was measured by sprint tests (10 meters, 20 meters and 40 meters flat), the Illinois agility test, vertical jump test and estimated VO<sub>2</sub> max. Factorial ANOVA was used to test the relationships between players' residence, position, and respective interaction terms. Additionally, discriminant analysis was used to identify the variables that contributed to the selections. Results. Sports camp residence players were significantly different in all anthropometric attributes as well as physical fitness attributes at  $p < 0.05$  except VO<sub>2</sub> max. The percentage of players who were correctly classified in the original groups was slightly lower than the percentage calculated after the analysis was performed for the total sample (86%) and after calculation by position (86 – 90%). Conclusion. The study concluded that speed assessed in 10m, 40m, vertical jump, and height were the discriminate attributes of players by the residential unit in Ethiopian junior football players. It is recommended that anthropometrical and physical fitness attributes are important in the assessment and selection of young football players with the potentials for higher-level performance selection.

---

<sup>1</sup> "Junior" implies young football players aged between 15 to 17 years old

## Identification of dominant anthropometric features in elite Indian archer's: Significant features of archery players

Jayashree Mazumder <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Doctoral Student, Department of Humanities and Social Sciences, Indian Institute of Science Education and Research Mohali, India.

\*Corresponding Author: Jayashree Mazumder, E-mail: [jmazumder.91@gmail.com](mailto:jmazumder.91@gmail.com)

**Abstract:** The motive of this study was to determine anthropometric characteristics which could institute the type of physique and body type required to excel in archery. 33 elite Indian archers both men and women from National and International levels were chosen whose (Mean  $\pm$  SD) age 18.3 $\pm$ 1.3 years; height 167.2  $\pm$  6.9 cm; Weight 63.2  $\pm$  10.2 kg., BMI 22.5  $\pm$  3.1 kg/m<sup>2</sup> as examined. Both demographic information using interview method and anthropometric measurements were collected from the players. Various indices were further calculated and then correlated with the players' performance in 70m and 50m events using recurve and compound bow respectively with the help of Pearson correlation. Statistically, a positive correlation was seen between the individual score and the poundage of bow used. Poundage, in turn, had a correlation with the hand index, foot index and robusticity. The present study has focused on all possible morphological parameters required to excel in archery and the results depict that all players had long arms, narrow chest and long hands which added to their advantage in the game. This is also the first kind of study on a scientific front which has focused on the morphological parameters required for excelling in archery.

**Conflict of Interest:** No potential conflict of interest was reported during any phase of the study.

### References

- Brožek, J., Grande, F., Anderson, J.T., Keys, A. (2006). Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 110(1), 113–140. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1963.tb17079.x>
- Durnin, J.V.G.A., Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurement on 481 men and women aged from 16 to 72 Years. *British Journal of Nutrition*, 32(1), 77–97. <https://doi.org/10.1079/BJN19740060>
- Dusan, U., Dragan, M., Milos, K. (2002). Standard anthropometric, body composition, and strength variables as predictors of jumping performance in elite junior athletes. *The Journal of Strength, Conditioning Research*, 16(2), 227-230.
- Eckert, H., Wendt, D., (2013). Various Measures Related to Draw in Archery. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 37(1), 144–147. <https://doi.org/10.1080/10671188.1966.10614748>
- Hönekopp, J.T., Manning, J., Müller, C. (2006). Digit ratio (2D:4D) and physical fitness in males and females: Evidence for effects of prenatal androgens on sexually selected traits, *Hormones and Behavior*, 49(4), 545–549. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2005.11.006>
- Jin, H.M., Shen, X.Z. (2004). Characteristics and assessment of IQ, nerve types and response time of shooting and Archery talents. *Sports Science Research*, 25(5), 65-68.
- Kian, A., Ghomshe, F.T., Norang, Z. (2013). Comparing the ability of controlling the bowhand during aim phase between two elite and beginner female compound archers: A case study. *European Journal of Experimental Biology*, 3(4), 103–111.

- Kilduff, L.P., Cook, C.J., Manning, J.T. (2011). Digit ratio (2D:4D) and performance in malesurfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(11), 3175–3180. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318212de8e>
- Knechtle, B., Baumann, B., Knechtle, P., Rosemann, T. (2010). Speedduring Training and AnthropometricMeasures in Relation to Race Performance by Male and Female Open-Water Ultra-Endurance Swimmers. *Perceptual and Motor Skills*, 111(2), 463–474. <https://doi.org/10.2466/05.25>.
- Longman, D., Stock, J.T., & Wells, J.C.K. (2011). Digit ratio (2D:4D) and rowingergometer performance in males and females. *American Journal of Physical Anthropology*, 144(3), 337–341. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21407>
- McCann, S. (2008). At theOlympics, everythingis a performance issue. *International Journal of Sport and ExercisePsychology*, 6(3), 267–276. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2008.9671871>
- Mermier, C.M., Janot, J.M., Parker, D.L., Swan, J.G. (2000). Physiological and anthropometricdeterminants of sportclimbing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 34(5), 359. <https://doi.org/10.1136/bjism.34.5.359>
- Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multael, M., Lefevre, J., Lenoir, M., &Philippaerts, R. (2009). Anthropometric and performance measuresforthedevelopment of a talentdetection and identificationmodel in youthhandball. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 257–266. <https://doi.org/10.1080/02640410802482417>
- Okely, A.D., Booth, M.L., Chey, T., (2004). RelationshipsbetweenBodyComposition and Fundamental MovementSkillsamongChildren and Adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(3), 238–247. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609157>
- Pankhurst, A., Collins, D. (2013). TalentIdentification and Development: The Need for Coherence Between Research, System, and Process. *Quest*, 65(1), 83–97. <https://doi.org/10.1080/00336297.2012.727374>
- Paul, S.N., Kato, B.S., Hunkin, J.L., Vivekanandan, S., Spector, T.D., Fields, K.B. (2006). The Big Finger: thesecond to fourthdigit ratio is a predictor of sportingability in women \* Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, 40(12), 981–983. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.027193>
- Peters, R.H. (1993). *Theecologicalimplications of bodysize (Repr)*. Cambridge University Press.
- Santos, D.A., Silva, A.M., Matias, C.N., Fields, D.A., Heymsfield, S.B., &Sardinha, L.B. (2010). Accuracy of DXA in estimatingbodycompositionchanges in elite athletesusing a four compartmentmodel as thereferencemethod. *Nutrition&Metabolism*, 7(1), 22. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-22>
- Shams, Z., Matinhomaie, H., Peeri, M. (2015). Anthropometricmeasurements and dominantarmrelationships with elite Asianarcher's performance in 2013year. *International Journal of Biology, Pharmacy and AlliedSciences*, 4(9), 5739–5738.
- Singh, I.P., Bhasin, M.K. (2004). *A Manual of BiologicalAnthropology (1st ed.)*. Kamla-Raj Enterprise. Delhi.
- Tentler, L.A., Kutz, B.L., du Lac Wis, F. (2000). *US006125833A*. UnitesStatesPatent. Retrieved from <https://patentimages.storage.googleapis.com/76/32/73/7dbef560821c50/US6125833.pdf>
- Tentler, S., Tentler, L.A. (2008). *US007422008B1*. UnitesStatesPatent. Retrieved from <https://patentimages.storage.googleapis.com/a9/5b/f6/152be606bbb5ba/US7422008.pdf>
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A.M., Philippaerts, R.M. (2008). TalentIdentification and Development Programmes in Sport: CurrentModels and Future Directions. *Sports Medicine*, 38(9), 703–714. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838090-00001>
- Weltman, A., Weltman, J.Y., Hartman, M L., Abbott, R.D., Rogol, A.D., Evans, W.S., &Veldhuis, J.D. (1994). Relationshipbetweenage, percentagebodyfat, fitness, and 24-hour growth hormone release in healthyyoungadults: effects of gender. *TheJournal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 78(3), 543–548. <https://doi.org/10.1210/jcem.78.3.8126124>

## Impedance Vector Analysis and Phase Angle as Alternatives to Sarcopenia Assessment.

Oscar Martínez González <sup>1\*</sup>, Iris del Carmen Nieves Anaya<sup>1</sup>,  
 Ma. Guadalupe Martínez Peña <sup>1</sup>, Laura Regina Ojeda Navarro <sup>1</sup>,  
 Laura Lydia Gómez Islas <sup>1</sup>, Diana Beatriz Rangel Peniche <sup>1</sup>, Carlos Alcocer Cuarón <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Querétaro, Clínica Universitaria de Nutrición

\*Corresponding Author: Oscar Martínez González, E-mail: Oscar.martinez@uaq.mx

**Abstract:** Introduction: Sarcopenia is a clinical entity evidenced by the loss of muscle mass, low grip strength, and/or reduced walking speed, generally related to aging (1,2). A sedentary lifestyle and poor eating habits favor changes in body composition, manifested by an increase in abdominal fat mass, loss of muscle and bone mass, and body water. The diagnosis of sarcopenia requires estimating muscle mass, and densitometry is used at a research-level to evaluate muscle mass (MM)(4). Vector impedance (BIVA) is a less costly and practical tool for estimating MM. In addition, it provides information on phase angle and impedance vectors as alternative indicators for evaluating MM, which is different depending on the ethnic group assessed. BIVA is an easy access technique to assess young and older adults; it favors early diagnoses for the prevention and/or progression of sarcopenia based on indicators such as appendicular muscle mass index, phase angle, and impedance vectors. In Querétaro, Mexico, this research group has been working for ten years determining the prevalence of sarcopenia, osteosarcopenia, sarcopenic obesity, and currently assessing the usefulness of impedance vectors and phase angle as diagnostic parameters for sarcopenia. Objectives: • Emphasize the need to assess muscle and bone mass in young adults and not only in elderly. • Discuss alternative tools to imaging studies to assess muscle mass. • Address differences in body composition between ethnic groups and the need to establish cut-off points for muscle mass and particularly appendicular muscle mass in diverse groups. • Consider impedance vectors and phase angle as alternative indicators to diagnose low muscle mass or sarcopenia by associating them with strength and appendicular muscle mass index. Method: The chat will begin with the epidemiology of sarcopenia, addressing its definition, which has changed over the years, and the indicators used by different groups in its evaluation. Prevalences will be discussed and reasons for discrepancies. The concept of impedance vectors as an alternative in diagnosing low muscle mass and sarcopenia will be clarified, how to obtain and graph them, and insist on the need to develop vectors for each population given the ethnic differences. The concept of phase angle will be described and why it can be related to low muscle mass and therefore be an alternative for the diagnosis of sarcopenia. Results: Charts with differences in body composition according to ethnic groups will be exposed. A comparison of published cut-off values for grip strength and appendicular muscle mass index from different organizations working with sarcopenia will be discussed, evidencing difficulties in diagnosis and discrepancies in prevalences. Impedance vectors and resistance and reactance values for calculating the phase angle will be visualized. We intend to share results of our research group concerning the prevalence of sarcopenia, osteosarcopenia, sarcopenic obesity in subjects with and without comorbidities, and the trend of appendicular mass over the years (from youth to old age) and loss by decade and by sex. Discussion and Conclusions: The difficulty in diagnosing low muscle mass will be discussed given the lack of international consensus and the different alternatives for measuring this component (resonance, DXA tomography, bioimpedance, Etc.), as well as different instruments for measuring strength, muscle mass and functionality. The alternative of using impedance vectors as an early indicator of low muscle mass will be outlined, with the advantage of being used in bedridden or hospitalized patients. It is proposed to consider impedance vector analysis and the phase angle as possible indicators of low muscle mass, allowing early intervention and monitoring of nutritional intervention throughout hospitalization.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

- Cruz-Jentoft, A.J. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16-31.
- Ping, L.Q., (2017). Sarcopenia as a predictor of all-cause mortality among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 103, 16-22.
- Rangel Peniche, D.B.T.R., (2018). Differences in Body Composition in Older People from Two Regions of Mexico: Implications for Diagnoses of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity. *BioMed research international*. 9.
- Reiter R.I.B.P. (2019). Quantifying appendicular muscle mass in geriatric inpatients: Performance of different single frequency BIA equations in comparison to Dual X-ray Absorptiometry. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 80, 98-103.
- Buffa, R.M. (2014). Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) for the assessment of two-compartment body composition. *European journal of clinical nutrition*, 68(11), 1234-1240.
- Jensen B. M.H.G.G.E.M.W., (2019). Ethnic differences in fat and muscle mass and their implication for interpretation of bioelectrical impedance vector analysis. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 44(6), 619-626.
- Jin, M.D. (2019). Characteristics and reference values of fat mass index and fat free mass index by bioelectrical impedance analysis in an adult population. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(5), 2335-2332.
- Espinosa-Cuevas, M. R.R.M.C.A.R. (2007). Bioimpedance vector analysis for bodycomposition in Mexican population. *Revista de investigacion clinica; organo del Hospitalde Enfermedades de la Nutricion*, 59(1), 15-24.
- Graf, C. E. (2017). Prevalence of low muscle mass according to body mass index in older adults. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 34, 124-129.

## Influence of Dietary-Nutritional Habits on Body Composition in Patients with Multiple Sclerosis

Eraci Drehmer Rieger <sup>1</sup>, Sandra Carrera Juliá <sup>2</sup>,  
M<sup>a</sup> Ángeles Navarro Moreno <sup>3</sup>, M<sup>a</sup> Luz Moreno Sancho <sup>4,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Health Sciences, Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”, Torrente, Spain

<sup>2</sup>Department of Nutrition and Dietetics, Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”, Valencia, Spain

<sup>3</sup>Department of Basic Sciences, Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”, Torrente, Spain

<sup>4</sup>Department of Anatomy and Physiology, Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”, Valencia, Spain

\*Corresponding Author: M<sup>a</sup> Luz Moreno Sancho | Email: ml.moreno@ucv.es

**Abstract:** Introduction: Multiple Sclerosis (MS) is a chronic and autoimmune neurodegenerative disease associated with oxidative stress and inflammation, in which the consumption of diets with a high caloric density, related to an increase in metabolically active adipose tissue could be especially relevant. The dietary habits influence body composition, and if they are not adequate, they can increase fat and decrease muscle percentage. This may have a special relevance in diseases occurring with loss of muscle mass such as Multiple Sclerosis (MS). Method: The study was carried out on a sample of 57 MS patients. A validated food frequency questionnaire was used to know how often different food groups were consumed by the patients. In addition, they registered their solid and liquid food intake for 7 days. The quality of the diet was calibrated by using the Easy diet-Programa de gestión de la consulta® software. Body weight, height, waist perimeter and hip perimeter were measured following the protocol established by The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) by an anthropometrist level 3. Results: A normal caloric intake was determined for women and a slightly lower intake was observed in men. Carbohydrate consumption was below the established values and protein and lipids was over, in both cases. Furthermore, most patients showed abdominal obesity, with significantly higher body mass index (BMI), waist-to-hip ratio (WHR), waist-to-height ratio (WHtR) and fat percentage. Conclusions: Multiple Sclerosis patients' nutrient intake shows an imbalance between the different macronutrients. This seems to favour abdominal obesity that could impair the progression of the disease as well as the oxidative stress and inflammation associated.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest

### References

- Cuervo, M., Abete, I., Baladia, E., Corbalán, M., Manera, M., Basulto, J., Martínez, A., (2010). Ingestas dietéticas de referencia para la población española. Navarra: Ediciones Universidad de Navarra, SA (EUNSA).
- Esparza Ros, F., Vaquero Cristobal, R., Marfell Jones, M., (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad Católica de Murcia.
- Tetty, P., Simpson, S., Taylor, B., Ponsonby, A.L., Lucas, R.M., Dwyer, T., Kostner, K., Van Der Mei, A.I., (2017). An adverse lipid profile and increased levels of adiposity significantly predict clinical course after a first demyelinating event. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2017, 88, 395-401. doi:10.1136/jnnp-2016-315037.





Trinidad Rodríguez, I., Fernández Ballart, J., Cucó Pastor, G., Biarnés Jordà, E., Arika Val, V. (2008). Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutrición Hospitalaria*, 23, 242-252.

## Inter- and Intra-Limb Symmetry Analysed By Muscle- Localised Bioelectrical Impedance Vector Analysis (ML- BIVA) In Elite Soccer Players

Álex Cebrián-Ponce<sup>1,2</sup>, Jorge Castizo-Olier<sup>3</sup>, Manuel Vicente Garnacho- Castaño<sup>4</sup>,  
Noemí Serra-Paya<sup>3</sup>, Marta Carrasco-Marginet<sup>1,2</sup>, Zeasseska Noriega<sup>1,2</sup>,  
Alfredo Iruetia<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>INEFC-Barcelona Sports Sciences Research Group, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Catalan School of Kinanthropometry, National Institute of Physical Education of Catalonia(INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>3</sup>School of Health Sciences, TecnoCampus, Pompeu Fabra University, Mataró, 08302Barcelona, Spain

<sup>4</sup>Campus Docente Sant Joan de Déu, University of Barcelona (UB), 08034 Barcelona, Spain

\*Corresponding Author: Alfredo Iruetia, Email: airuetia@gencat.cat

**Abstract:** Introduction: Inter- and intra-limb imbalances are considered as a risk factors to injuries in sport. Some approaches have been made in order to analyse possible asymmetries with bioelectrical impedance vector analysis, but not in soccer, which muscle symmetry is specially given in professional categories [1]. Muscle-localised bioelectrical impedance analysis (ML-BIVA) is a method capable of assessing cellular integrity by placing the electrodes along the specific muscle [2]. The purpose of this study was to analyse possible inter- and intra-limb bioelectrical imbalances in professional soccer players. Method: 22 elite Spanish league soccer players (age: 26.06±3.58 years; height: 1.83±0.08 m) completed anthropometric and ML-BIVA assessments in quadriceps and hamstrings of both legs. A tetra-polar phase-sensitive BIA at 50 kHz was used to measure resistance adjusted by height and length segment (R/h; R/L), reactance adjusted by height and leg segment (Xc/h; Xc/L), and phase angle (PhA). Hotelling's T2 test determined differences in the complex vector through the 95% confidence and tolerance intervals. Results: There were no significant anthropometric asymmetries between right vs left leg (perimeters: 0.96±1.28 %, p=0.331; lengths: 0.01±0.18 %, p=0.996) and between dominant vs non-dominant leg perimeters (0.87±1.35 %, p=0.381). None of the bioelectrical parameters analysed were significantly different neither between right vs left leg, nor between dominant vs non-dominant leg. Significant differences were found between the complex vector of mean quadriceps vs mean hamstrings (T2=34.9, p=0.001). Conclusions: BIVA is sensitive to muscle symmetry since it was hypothesised that elite soccer players would be symmetrical between legs, confirming it due to the null bioelectrical differences of one leg relative to the other. Hamstrings-to-quadriceps ratio differences could be an indicator of different training demands, since Mascherini et al. [3] found no differences in Italian soccer league players, with a playing style totally different from our Spanish league players' sample. Such difference could be an indicator a possible intra-limb imbalance that could lead to injury.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

### References

- Bishop, C., Coratella, G., Beato, M., (2021). Intra- and inter-limb strength asymmetry in soccer: A comparison of professional and under-18 players. *Sports*, 9(9), 129.
- Cebrián-Ponce, Á., Iruetia, A., Carrasco-Marginet, M., Saco-Ledo, G., Girabent-Farrés, M., Castizo-Olier, J. (2021). Electrical Impedance Myography in Health and Physical Exercise: A Systematic Review and Future Perspectives. *Front Physiol.* 12, 740877.



Mascherini, G., Petri, C., Galanti, G., (2015). Integrated total body composition and localized fat-free mass assessment. *Sport Sci Health*. 11(2), 217–25.

## Nutrition for the injured soccer player

Daniela Lara <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Club de Fútbol Monarcas Morelia

\*Corresponding Author: Daniela Lara, E-mail: danielalaras@gmail.com

**Abstract:** Introduction: Injuries are one of the most important problems in soccer; they involve a difficult process of rehabilitation for the player, a reduced athletic performance and a great economic cost to the club. In this review, nutrition-related risk factors for injuries such as low energy availability and inadequate body composition are examined. The aim is to outline nutrition key principles of prevention for injuries in soccer and to summarize nutritional recommendations to follow when aiming for optimal recovery from an exercise-induced injury. Materila and Methods: A literature search was performed from September 25th 2018 to February 10th 2019, using PubMed, Google and Google Scholar electronic databases. Search terms included 'injuries', 'nutrition in injuries', 'soccer injuries', 'body composition in the injured athlete', 'muscle mass loss in injuries', 'nutrients for injuries', 'supplements for injuries'. 148 titles were screened, from which 52 articles were identified as eligible because they contributed to novel findings or because they confirmed existing knowledge about the role of nutrition as a prevention tool or treatment aid in the recovery of injuries. After that, articles were excluded if they were published before 2009. At the end, 32 articles were selected. Results: Achieving energy balance, periodising energy and macronutrients (session/match day), maintaining adequate lean mass, avoiding alcohol consumption and aggressive re-fuelling strategies seem to be the most important practical recommendations for injury prevention. Most studies suggest a low carbohydrate high protein diet to prevent muscle atrophy and excessive fat mass gain during immobilization, adjusting for carbohydrate in the rehabilitation phase. Conclusion: There is a need for more quality research between body composition and injury risk in soccer players, so that constitutes a limitation for this study. To the author's knowledge, there is only one published case-study that addresses body composition monitoring in the injured soccer player.

**Conflicto De Intereses:** El autor de la presente comunicación declara que no tiene ningún conflicto de interés

### Referencias

- Backx, E.M.P., Hangelbroek, R., Snijders, T., Verscheijden, M.L., Verdijk, L.B., de Groot, L.C.P.G.M., Van Loon, L. J. C. (2017). Creatine Loading Does Not Preserve Muscle Mass or Strength During Leg Immobilization in Healthy, Young Males: A Randomized Controlled Trial. *Sports Medicine*, 47(8), 1661–1671. <http://doi.org/10.1007/s40279-016-0670-2>
- Milsom, J., Barreira, P., Burgess, D. J., Iqbal, Z., Morton, J. P., J., M., Z., I. (2014). Case study: Muscle atrophy and hypertrophy in a premier league soccer player during rehabilitation from ACL injury. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(5), 543–552. <http://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0209>
- Tipton, K. D. (2015). Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. *Sports Medicine*, 45(1), 93–104. <http://doi.org/10.1007/s40279-015-0398-4>
- Wall, B. T., Morton, J. P., & van Loon, L. J. C. (2014). Strategies to maintain skeletal muscle mass in the injured athlete: Nutritional considerations and exercise mimetics. *European Journal of Sport Science*, 15(1), 53–62. <http://doi.org/10.1080/17461391.2014.936326>

## Practical Approach to Lessen Dialysate-induced Body Composition Measurement Bias Among End-stage Kidney Disease Patients Undergoing Peritoneal Dialysis Treatment

Shi-Wah Lee <sup>1,2</sup>, Zulfritri Azuan Mat Daud <sup>1</sup>, Jun-Hao Lim <sup>1</sup>, Cordelia-Kheng-May Lim <sup>1</sup>, Yoke-Mun Chan <sup>1</sup>, Nor Fadhlina Zakaria <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Dietetics, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Malaysia

<sup>2</sup> Department of Dietetics and Food Service, Hospital Serdang, Serdang, Malaysia.

<sup>3</sup> Department of Medicine, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Malaysia

\*Corresponding Author: Zulfritri Azuan Mat Daud, E-mail: zulfritri@upm.edu.my

**Abstract:** Introduction: Routine measurement of body composition among chronic kidney disease patients undergoing peritoneal dialysis (PD) is crucial for early identification and treatment of nutrition-related issues such as fluid overload, sarcopenia and protein energy wasting. However, the present of edema and dialysate in peritoneal cavity is expected to interfere multifrequency bioimpedance analysis (MFBI) measurements in PD patients. The extent of MFBI measurement bias appears to be varied with the weight used in the calculation. Thus, this study aimed to evaluate the impact of dialysate on body composition when different weights were used in the MFBI measurement. Method: A total of 30 PD patients from a tertiary hospital were recruited in this study. MFBI parameters were evaluated under three different conditions: (i) actual body weight without dialysate instilled (reference method); (ii) dialysate-included body weight with dialysate instilled (DIBWD method) and (iii) actual body weight with dialysate instilled (ABWD method). Differences, reproducibility, and agreements between reference method with DIBWD and ABWD methods were examined using repeated measure ANOVA, intraclass correlation coefficients, and Bland-Altman analysis, respectively. Results: Pairwise comparisons showed significant differences ( $p < 0.05$ ) between reference and DIBWD method in most of the MFBI parameters (10/14) except on intracellular water, skeletal muscle mass, skeletal muscle index and body cell mass. Meanwhile, only extracellular water, extracellular/total body water, and body mineral content showed significant differences ( $p < 0.05$ ) between reference and ABWD method. In addition, compared to DIBWD, ABWD method showed lesser measurement bias, narrower 95% limit of agreement, and better reproducibility in most of the MFBI parameters with reference method. Conclusions: Peritoneal dialysate results in significant MFBI measurement bias. However, dialysate-induced MFBI bias can be reasonably corrected using ABWD method upon body composition assessment to reduce the cumbersome of removing dialysate prior to MFBI measurement in clinical settings.

**Conflict of Interest:** None to declare.

### References

Kang, S.H., Cho, K.H., Park, J.W., Yoon, K.W., Do, J.Y. (2014). Body Composition Measurements Using Bioimpedance Analysis in Peritoneal Dialysis Patients Are Affected by The Presence of Dialysate. *Nephrology*, 19 (11), 727-731.

Arroyo, D., Panizo, N., Abad, S., Vega, A., Rincón, A., De José, A.P., López-Gómez, J.M. (2015). Intraperitoneal Fluid Overestimates Hydration Status Assessment by Bioimpedance Spectroscopy. *Peritoneal Dialysis International*, 35(1), 85-89.

Cheng, C.H., Chen, M.Y., Lee, Y.J., Lee, M. C., Shu, K.H., Wu, M.Y., Lian, J.D., (2000). Assessment of nutritional status in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: a comparison of bioelectric impedance and conventional methods. *Chinese Medical Journal*, 63(10), 758-764.

Pajek, M., Sember, V., Čuk, I., Šimenko, J., Pajek, J. (2021) Comparison of Body Composition Monitor and Inbody 720 Bioimpedance Devices for Body Composition Estimation In Hemodialysis Patients And Healthy Controls. *Symmetry* 2021, 13(1), 150.

Panorchan, K., Nongnuch, A., El-Kateb, S., Goodlad, C., Davenport, A., (2015). Changes in Muscle and Fat Mass with Haemodialysis Detected by Multi-Frequency Bioelectrical Impedance Analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(10), 1109-1112.

Ikizler, T.A., Burrowes, J.D., Byham-Gray, L.D., Campbell, K.L., Carrero, J.J., Chan, W., Fouque, D., Friedman, A.N., Ghaddar, S., Goldstein-Fuchs, D.J., (2020). KDOQI Nutrition in CKD Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76, S1-S107.

## Precision Body Composition: An Operational Definition and Its Application Circumscribed to Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)

Fernando Rojo <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Research in Precision Nutrition, Nutritional Health Center,  
Gijón(Asturias), España.

\*Corresponding Author: Fernando Roja | Email: nutriciondeprecision@nutricionprecision.com

**Abstract:** Introduction: Body composition monitorization allows to prevent, predict, evaluate the trajectory of the disease and personalize the intervention (Heymsfield et al,1997). That one frames within the 4P medicine, extension of precision medicine, which assumes that coming medicines should be Personalized, Preventive, Predictive and Participatory (Younesi and Hofmann-Apitius 2013). Although precision nutrition (Ferguson et al, 2016) and physical activity (Ozemek and Arena 2019) has been already defined recently, it is not the case of precision body composition. Aim: To propose an operational definition of precision body composition as well as illustrate this concept, circumscribed to BIA, with empirical parameters calculated from BIA outputs so as to go beyond over-exploited metrics such as %FM and Body Mass Index (BMI). Methods: A concrete search criteria was not implemented as the parameters were extracted from selected papers during his clinical practice, who find them in Pubmed while searching other topics. Results: Four parameters, that deserve clinical attention, were found: FFM Index (FFMI)= FFM (kg)/Height (m)<sup>2</sup>/FM Index (FMI)= FM (kg)/Height (m)<sup>2</sup>, Edema Index (EI)= ECW/TBW, Skeletal Muscle Mass (SMM) to Visceral Fat Area (VFA) ratio (VFR)=SMM/VFA and Sarcopenia Indexes. The most widespread is the Baumgartner RNone Baumgartner RN one (Baumgartner et al. 1998) Appendicular Lean Mass (ALM)=( $\Sigma$  LMUL+  $\Sigma$  LMIL)/Height<sup>2</sup> (UL=Upper Limbs; LL=Lover Limbs). Conclusions: Precision body composition could be defined as an in depth description of the body composition phenotype by means of validated methods, a skill to know how to balance the most widespread field methods (BIA versus SFM), the employment of raw data instead of indirect parameters returned from the BIA device, the knowledge of the Adjusted Coefficient of Determination (Adj R<sup>2</sup>) and the Typical Prediction Error (TPE) from the managed prediction equations, as well as the use of metrics not returned from the BIA devices, that allow to prevent, predict and personalize the intervention.

**Conflict of Interest:** The author declares no conflict of interest regarding the current communication.

### References

- Heymsfield, S.B., Wang, Z., Baumgartner, R.N., Ross, R., (1997). Human body composition: advances in models and methods. *Annual Review of Nutrition*, 17, 527-58.
- Younesi, E., Hofmann Apitius, M., (2013). From integrative disease modeling to predictive, preventive, personalized and participatory (P4) medicine. *EPMA Journal*, 4(1), 23.
- Ferguson, L.R., De Caterina, R., Görman, U., Allayee, H., Kohlmeier, M., Prasad, C., (2016). Guide and Position of the International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics on Personalised Nutrition: Part 1 - Fields of Precision Nutrition. *Journal Nutrigenet Nutrigenomics*, 9(1), 12-27.
- Ozemek, C., Arena, R. (2019). Precision in Promoting Physical Activity and Exercise with the Overarching Goal of Moving More. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(1), 3-8.
- Kouri, E.M., Pope, H.G, Jr. Katz D.L., Oliva, P. (1995). Fat-free mass index in users and nonusers of anabolic-androgenic steroids. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 5(4), 223-8.
- Ramírez Torres, M., Ruiz Valenzuela, R.E., Esparza-Romero, J., López Teros, M.T., Alemán- Mateo, H., (2019). The fat mass index, not the fat-free mass index, is associated with impaired physical performance in older adult subjects: Evidence from a cross-sectional study. *Clinical Nutrition*, 38(2), 877-882.

Yamazoe, M., Mizuno, A., Niwa, K., Isobe, M., (2015). Edema index measured by bioelectrical impedance analysis as a predictor of fluid reduction needed to remove clinical congestion in acute heart failure. *International Journal of Cardiology*, 201, 190-192.

Shida, T., Akiyama, K., Oh, S, Sawai, A., Isobe, T., (2018). Okamoto Y et al. Skeletal muscle mass to visceral fat area ratio is an important determinant affecting hepatic conditions of non- alcoholic fatty liver disease, *Journal of Gastroenterology*, 53(4), 535-547.

Baumgartner, R.N., Koehler, K.M., Gallagher, D., (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*, 147, 755-763.



## Relationship Between Anthropometric and Physical Parameters in Women's Futsal Players

Mónica Castillo <sup>1,\*</sup>, Alfonso Penichet <sup>2</sup>, Sergio Sellés <sup>2</sup>, Isabel Sospedra <sup>1</sup>, Estela González-Rodríguez <sup>1</sup>, José Miguel Martínez-Sanz <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nursing Department, Faculty of Health Sciences, University of Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, Spain

<sup>2</sup>General and Specific Didactics Department, Faculty of Education, University of Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, Spain

\*Corresponding Author: Mónica Castillo, E-mail: monica.castillo@ua.es

**Abstract:** Introduction: Futsal is an intermittent sport with high intensity intervals physical demands with maximum Heart Rates (HR) of 85-90% maintaining this intensity for 80 % of the match time and a 75 % of maximum oxygen consumption (VO<sub>2</sub>Max). This study aims to show whether there is a relationship between the most important performance factors such as endurance and sprint ability of high-level women's futsal and the anthropometric parameters of the players. Method: A practical proposal was carried out with players from the women's team of the University of Alicante (First Women's Spanish Futsal League) with no injuries. An anthropometric assessment was carried out according to the ISAK protocol. As well, Performance test was carried out in order to assess different performance variables: Yo-yo intermittent test (endurance capacity) and Repeat Sprint Ability test. Results: the most prominent anthropometric parameters were measured (% fat mass = 21.30 ± 3.5; % muscle mass = 38.39 ± 2.05; and endomorphic, mesomorphic and ectomorphic components = 3.43 - 3.53 - 2.13), with test results: RSA (Mean = 3.87 ± 0.16; Sdec = 2.79 ± 1.62) and Yo-yo test (VO<sub>2</sub>Max = 45.81 ± 2.83). Statistical analysis of the data showed no correlation between anthropometric parameters and RSA capability, however, a significant correlation\* was observed between the mesomorphic component and VO<sub>2</sub>Max (r = 0.672; P = 0.047)\* and a weak inverse correlation between the endomorphic component and VO<sub>2</sub>Max (r = -0.541; P = 0.132). Conclusions: Correlation has been found between aerobic capacity and VO<sub>2</sub> max with % muscle mass and % total fat. This result which may lead us to believe that the meso-endomorphic somatotype is the one that could develop a better performance in futsal.

**Conflict of Interest:** All authors declare that they have no conflicts of interest.

### REFERENCES

- Ayarra, R., Nakamura, F. Y., Iturricastillo, A., Castillo, D., Yanci, J. (2018). Differences in Physical Performance According to the Competitive Level in Futsal Players. *Journal of Human Kinetics*, 64, 275–285. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0201>
- Bale, P., Colley, E., Mayhew, J. L., Piper, F. C., Ware, J. S. (1994). Anthropometric and somatotype variables related to strength in American football players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 34(4), 383–389. Retrieved from <http://europepmc.org/abstract/MED/7643584>
- Bangsbo, J. (1994). *Fitness Training in Football: A Scientific Approach*. August Krogh Institute, University of Copenhagen. Retrieved from <https://books.google.es/books?id=piKLQgAACAAJ>
- Bangsbo, Jens, Iain, F., Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 38, 37–51.
- Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Alvarez, V., Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63–73. <https://doi.org/10.1080/02640410701287289>

- Barbero-Alvarez, J. C., Subiela, J. V., Granda-Vera, J., Castagna, C., Gómez, M., Del Coso, J. (2015). Aerobic fitness and performance in elite female futsal players. *Biology of Sport*, 32(4), 339–344. <https://doi.org/10.5604/20831862.1189200>
- Barbero-Álvarez, J., Dottavio, S., Granda, J., Castagna, C. (2009). Aerobic Fitness in Futsal Players of Different Competitive Level. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23, 2163–2166. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b7f8ad>
- Barbero Alvarez, J. (2003). Análisis Cuantitativo De La Dimensión Temporal. *European Journal of Human Movement*, 10, 143–163.
- Barbero Álvarez, J. C., Soto Hermoso, V., Granda Vera, J. (2004). Effort profiling during indoor soccer competition. *Journal of Sports Sciences*, 22(1), 500–501.
- Barbieri, F., Barbieri, R.A., Queiroga, M.R., Kokubun, E. (2012). and adults' categories Perfil antropométrico e fisiológico de atletas de futsal da categoria sub-20 e adulta Anthropometrical and physiological profile of futsal players of the under-20 and adults' categories. *Motricidade*, 8(4), 62-70. [https://doi.org/10.6063/motricidade.8\(4\).1553](https://doi.org/10.6063/motricidade.8(4).1553)
- Berdejo-del-Fresno, D. (2014). A Review about Futsal. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(3), 70. <https://doi.org/10.12691/ajssm-2-3-0>
- Castagna, C., Belardinelli, R., Impellizzeri, F. M., Abt, G. A., Coutts, A. J., D'Ottavio, S. (2007). Cardiovascular responses during recreational 5-a-side indoor-soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 89–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.010>
- Castagna, C., D'Ottavio, S., Vera, J. G., Álvarez, J.C.B. (2009). Match demands of professional Futsal: A case study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 490–494. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.02.001>
- Elferink-Gemser, M., Visscher, C., Lemmink, K.A.P.M., Mulder, T. (2004). Relation between multidimensional performance characteristics and level of performance in talented youth field hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 22, 1053–1063. <https://doi.org/10.1080/02640410410001729991>
- Fifa. (2007). FIFA: Big Count 2006 - Comparison 2006 – 2000. FIFA Communications Division, Information Services, 1–12.
- Gabbett, T., Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902–908. <https://doi.org/10.1519/R-20616.1>
- Gaitanos, G. C., Williams, C., Boobis, L. H., Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md: 1985)*, 75(2), 712–719. <https://doi.org/10.1152/jappl.1993.75.2.712>
- Galy, O., Zongo, P., Chamari, K., Chaouachi, A., Michalak, E., Dellal, A., Hue, O. (2015). Anthropometric and physiological characteristics of Melanesian futsal players: a first approach to talent identification in Oceania. *Biology of Sport*, 32(2), 135–141. <https://doi.org/10.5604/20831862.1140428>
- Gheorghe, C., & Ion, C. (2011). The futsal players'physical training during the special training period. *Gymnasium*, 12(2), 125.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work: physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(9), 757–777. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535090-00003>
- Hoffman, J.R. (2015). Physiological Demands of Football. *Sports Science*, 28(143), 1–6. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.39.3.418>
- Hoffman, J.R., Vazquez, J., Pichardo, N., Tenenbaum, G. (2009). Anthropometric and Performance Comparisons in Professional Baseball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8). Retrieved from [https://journals.lww.com/nscajscr/Fulltext/2009/11000/Antropometric\\_and\\_Performance\\_Comparisons\\_in.1.aspx](https://journals.lww.com/nscajscr/Fulltext/2009/11000/Antropometric_and_Performance_Comparisons_in.1.aspx)

- Impellizzeri, F., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D. J., Ferrari Bravo, D., Tibaudi, A., Wisloff, U., (2008). Validity of a Repeated-Sprint Test for Football. *International Journal of Sports Medicine*, 29, 899–905. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1038491>
- Jacobson, B. H., Conchola, E. G., Glass, R. G., Thompson, B. J. (2013). Longitudinal Morphological and Performance Profiles for American, NCAA Division I Football Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9). Retrieved from [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/09000/Longitudinal Morphological and Performance.1.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/09000/Longitudinal_Morphological_and_Performance.1.aspx)
- Kooshaki, F., Nikbakht, M. (2014). Original article Relationship between body composition profile and basic futsal skills in elite female futsal players, 3, 3–7.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 697–705. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(7), 1242–1248.
- Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., 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>
- Makaje, N., Ruangthai, R., Arkarapanthu, A., Yoopat, P. (2012). Physiological demands and activity profiles during futsal match play according to competitive level. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52, 366–374.
- Martinez-Lagunas, V., Hartmann, U. (2014). Validity of the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 for direct measurement or indirect estimation of maximal oxygen uptake in female soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(5), 825–831. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0313>
- Medina, J. Á., Salillas, L. G., & Virón, P. C. (n.d.). *Análisis De Composición*, 1–14.
- Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. J. (2007). Fatigue Responses during Repeated Sprints Matched for Initial Mechanical Output. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 2219–2225. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815669dc>
- Psotta, R., Blahus, P., Cochrane, D. J., & Martin, A. J. (2005). The assessment of an intermittent high intensity running test, (September).
- Pyne, D. B., Saunders, P. U., Montgomery, P. G., Hewitt, A. J., Sheehan, K. (2008). Relationships between repeated sprint testing, speed, and endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1633–1637. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181fe7a>
- Queiroga, M., Ferreira, S., Pereira, G., Kokubun, E. (2008). Somatotype and performance in female futsal players. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 10. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2008v10n1p56>
- Queiroga, M., Ferreira, S., Romanzini, M. (2005). Anthropometric profile of elite athletes of women's futsal according to tactical function in the game. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 7, 30–34.
- Queiroga, M., Moacir Mezalira, F., de Souza, W., Weber, V., de Moura Carvalhaes, M., Ferreira, S., da Silva, D. (2018). Morphological profile of athlete starters and nonstarters of feminine futsal. *Journal of Physical Education (Dayton, Ohio)*, 29, 9. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2965>
- Queiroga, M. R., Ferreira, S. A., Pereira, G., Kokubun, E. (2008). Somatotype and performance in female futsal players Artigo original, (June 2014). <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2008v10n1p56>
- Re, A. H. N., Cattuzzo, M. T., Henrique, R. D. S., Stodden, D. F. (2016). Physical characteristics that predict involvement with the ball in recreational youth soccer. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1716–1722. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1136067>
- Reilly, T., Bangsbo, J., Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669–683. <https://doi.org/10.1080/02640410050120050>
- Reilly, T., M Williams, A., Nevill, A., M. Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695–702. <https://doi.org/10.1080/02640410050120078>

Rocha, M. S. L. (1975). Peso óseo do brasileiro de ambos sexos de 17 a 25 años. Arch Anat Antropol, 1, 445–451.

Ross, W. D., Marfell-Jones, M. J. (1991). Kinanthropometry. Physiological testing of elite athlete. Londres: Human Kintetic.

Spencer, M, Fitzsimons, M., Dawson, B., Bishop, D., Goodman, C. (2006). Reliability of a repeated-sprint test for field-hockey. Journal of Science and Medicine in Sport, 9(1–2), 181– 184.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2005.05.001>

## Relationship Between Iliospinale Height and Y-Balance Test Performance

Mario Albaladejo-Saura <sup>1</sup>, Raquel Vaquero-Cristóbal <sup>1,2</sup>, Francisco Esparza-Ros <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>2</sup> Facultad de Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

\*Corresponding Author: Albaladejo-Saura, E-mail: mdalbaladejosaura@ucam.edu

**Abstract:** Introduction: The Y-Balance test has been used for years as a measure of dynamic stability. In order to compare the data obtained in the test between subjects, several authors have proposed the relativization according to the iliospinale height. This could be especially important in growing populations, where individuals with different maturation stages are found. The objective of this investigation was to establish the relationship between leg length and performance in the Y-Balance test. Method: 26 subjects ( $15.37 \pm 1.16$  years) participated in the study. The iliospinale height was measured with a Cescorf segmometer (Cescorf, Brazil), following the protocol established by the International Society for the Advancement of Kynanthropometry (ISAK). The measurement was performed by a level 3 anthropometrist. The Y-Balance test was carried out with the Y-Balance Test Kit (FMS, USA), making three attempts, non-consecutive, for each axis with the dominant leg (DL) and non-dominant leg (NDL). Results: A moderate positive correlation was found between the iliospinale height and the distance reached in the frontal axis with DL when the values were analyzed without relativizing ( $F = 0.538$ ;  $p = 0.007$ ). A moderate negative correlation was observed between all the variables analyzed and the iliospinale height when these were relative, except for the frontal axis with both legs and the lateral axis with DL ( $F = 0.452-0.516$ ;  $p = 0.01-0.027$ ). The linear regression analysis showed that the prediction equations were fulfilled in 29% of the cases for the distance reached on the frontal axis without relativizing; in 20.5% of cases in the relative distance on the lateral axis with NDL; in 26.6% and 20.4% respectively in the relative distance in the medial axis with NDL and DL, respectively. Conclusions: There is an influence of iliospinale height in the assessment of dynamic stability, favoring the reach of greater distance when the results are not relativized and reducing the results when relativizing them, which could be due to decrease in stability when the center of gravity is higher.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interests

### References

- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., Marfell-Jones, M. (2019). International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. UCAM Universidad Católica de Murcia, Spain.
- Holf, A.L., Gazendam, M.G.J., and Sinke, W.E. (2005). The condition for dynamic stability. *Journal of Biomechanics*, 38(1), 1-8.
- Hudson, C., Garrison, J.C., Pollard, K. (2016). Y-balance normative data for female collegiate volleyball players. *Physical Therapy in Sport*, 22, 61-65.
- Plisky, P.J., Gorman, P.P., Butler, R.J., Butler, R.J., Kiesel, K.B., Underwood, F.B., Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 4(2), 92-99.

## Relative body fat of competitive volleyball players estimated from skinfold thickness measurements – a systematic review

Pascal Bauer <sup>1</sup>, Piotr Matlosz <sup>2,\*</sup>, Patria Hume <sup>3</sup>, Benedikt Mitter <sup>1</sup>,  
Alejandro Martínez-Rodríguez <sup>4</sup>, Bojan Makivic <sup>5</sup>

<sup>1</sup> University of Vienna, Centre for Sports Science and University Sports, Vienna, Austria

<sup>2</sup> Institute of Physical Culture Sciences, Medical College, Rzeszow University, Rzeszow, Poland

<sup>3</sup> Sports Performance Research Institute New Zealand (SPRINZ), Auckland University of Technology, New Zealand

<sup>4</sup> Department of Analytical Chemistry, Nutrition and Food Sciences, Faculty of Sciences, University of Alicante, Alicante, Spain

<sup>5</sup> University of Applied Sciences, Wiener Neustadt, Austria

\*Corresponding Author: Piotr Matlosz, E-mail: pmatlosz@ur.edu.pl

**Abstract:** Introduction: Volleyball is one of the most popular sports in the world, with more than 200 nations associated with the Fédération Internationale de Volleyball (FIVB). Performance and success in elite team sports could be influenced by many factors and specific traits, such as an athlete's genetics, physical fitness, motor and mental skills, tactical training or anthropometric profile. Physical parameters including e.g. body height and body mass components (fat percentage and lean compartments) or somatotype components can potentially influence success in competition besides other factors. Therefore, the identification of specific physical characteristics that can contribute to sport performance has been a subject of great interest for sport scientists and coaches. However, there is a lack of studies that systematically review data on estimated body composition based on anthropometric measurements according to sex and competitive levels in volleyball. The aim of the present study was to analyze data from the systematic review study related to the fat and lean compartments of body composition estimated from skinfold measurements with a special focus on standardized ISAK measurements in volleyball players at different competitive levels. Material and Methods: The systematic search strategy, study selection and data synthesis protocol followed Preferred Reported Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) guidelines. The search was carried out using five electronic databases to retrieve all relevant publications from 01 January 2010 to 01 July 2021. Of the 63 studies that met the inclusion criteria, 39 estimate relative body fat using skinfold measurements. Results: In the 39 analysed studies 1612 volleyball competitive players from 12 countries (Europe, Asia, North and South America) were included (547 male and 1065 female) with a mean age of 23.1±3.8 (male = 24.1±3.6 and female = 22.5±3.9). Based on competitive level 72 players were categorized as "international level" (15 males and 57 females), 1064 as "national level" (397 males and 667 females) and 476 as "regional level" (135 male, 341 female). The mean body height (cm) in males categorized as international, national and regional levels was 181.8±4.9, 194.1±6.5 and 192.7±7.2 respectively, while in female athletes' body height (cm) in these categories was 168.7± 5.5, 175.9±6.1 and 183.5±5.9 respectively. The mean body weight (kg) in males categorized as international, national and regional levels was 73.6±6.2, 89.7±8.8 and 85.5±8.4 respectively, while in female athletes' body weight (kg) in these categories was 62.1±7.0, 68.6±7.1 and 73.4±6.2 respectively. For the skinfolds measurements in most studies (n=15) Harpenden calliper was used followed by Lange calliper (n=5), Cescorf and Holtain (each used in 3 studies). Other callipers were used in single studies (GPM, Rosscraft, Sanny, Slim Guide), 9 studies did not report the type of skinfold caliper used. To estimate body fat percentage most studies used the formula of Durnin & Womersley (n=11) followed by Jackson & Pollock (n=10) and Parizkova (n=4). Other formulas were used in single studies and in 7 papers authors did not state which formula were used. The mean relative body fat (%) in males categorized as international, national and regional levels was 14.5±3.1, 12.5±2.7 and 15.6±4.5 respectively, while in female athletes' relative body fat (%) in these categories was 23.1±3.3, 21.2±3.3 and 20.7±3.2 respectively. Across 39 analysed studies, 25 also reported values related with lean compartment mass, in this number, 10 studies reported fat free mass, 9 studies reported lean body mass, and 6 studies provided muscle mass values. Conclusions: In summary, this is the first systematic review that focuses on estimated BF based on skinfold

measurements of competitive volleyball players. We have provided reference values which may be useful for researchers and practitioners when interpreting their results assessed with similar methodology. The most important limitation of the present study was the fact that only one study analyzed male athletes on an international level, which could affect the results presented. Despite the limitations of published data, this study provides reference values for BF measured by skinfolds for most volleyball players. Sex and competitive level seem to influence BF values and therefore should be taken into account when interpreting results.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

Fédération Internationale de Volleyball [Internet]. Available from: <https://www.fivb.com/>

Martín-Matillas, M., Valadés, D., Hernández-Hernández, E., Olea-Serrano, F.F., Sjöström, M., Delgado-FERNÁNDEZ, M., (2014). Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league. *J Sports Sci* [Internet]. 15, 32(2), 137–48. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=94615205&site=ehost-live>

Sheppard, J.M., Cronin, J.B., Gabbett, T.J., McGuigan, M.R., Etxebarria, N., Newton, R.U. (2008). Relative Importance of Strength, Power, and Anthropometric Measures to Jump Performance of Elite Volleyball Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 22(3), 758-765. Available from: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2008/05000/Relative\\_Importance\\_of\\_Strength,\\_Power,\\_and.16.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2008/05000/Relative_Importance_of_Strength,_Power,_and.16.aspx)

Nikolaidis PT, Afonso J, Busko K. (2015) Differences in anthropometry, somatotype, body composition and physiological characteristics of female volleyball players by competition level. *Sport Sci Health* [Internet]. 2015, 11(1), 29–35. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84934762973&doi=10.1007%2Fs11332-014-0196-7&partnerID=40&md5=27b2af9d18c5361e331549075f4397d5>

Milic, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigo, L.P., Bianco, A., Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of Sport*, 34(1), 19–26.

## Comparison of Isokinetic Strength in Professional Soccer Players in Different Positions

Danielle Garcia <sup>1,2,\*</sup>, Isabela Ramos <sup>1,2</sup>, Claudia Leite <sup>1,2</sup>, Danilo Pinho <sup>1</sup>, Robson Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Physical Education, Catholic University of Brasilia, Brazil; <sup>2</sup>UniProjeção, Brasília, Brazil

\*Corresponding Author: Danielle Garcia, E-mail: fisiologiafutebol@gmail.com

**Abstract:** Introduction: Muscle strength is an important physical ability to accomplish specific movements in high-performance sports, and to prevent injuries, in addition to being widely used in running, kicking, and jumping. **The purpose of this to** compare the muscle strength of lower limbs with muscle mass of professional soccer players in different positions. Method: A total of 123 Brazilian professional soccer players participants at the preseason of the Brazilians Championship ( $26 \pm 5.3$  years,  $78.2 \pm 9.39$  Kg,  $180.5 \pm 7.76$  cm,  $10.2 \pm 4.78$  %Body Fat), were examined during pre-seasons from 2017 to 2019. The players were classified into six positional roles: Goalkeepers (G= 14), Forward (F= 24), Winger (W= 26), Midfielders (M= 39), Defender (D= 20). The evaluation of the muscle strength of the lower limbs was performed on an isokinetic dynamometer (Biodex Medical Systems 3®, New York, USA), at speeds 60 and 180°/s (05 repetitions, recovery 30 seconds, warm-up 5 minutes on a 60-Watt cycle ergometer). The peak torque of the knee extensor and flexor muscles was verified at an angular velocity of 60°/s. Muscle mass analysis was performed using Dual Energy Radiographic Absorbometry (DXA - Lunar DPX-IQ) and calculated by and calculated using the formula of Kim, et al. 2004:  $(1.18 * (\text{left arm} + \text{left leg} + \text{right arm} + \text{right leg})) - (0.03 * \text{age}) - 0.14$ . To compare the muscle strength of the lower limb with muscle mass, repeated measures ANOVA was used. Results: The values found the angular speed of 60°/s in the knee extension (PT-Q), Goalkeepers ( $297.60 \pm 45.98$  Nm) and Defenders ( $293.12 \pm 41.48$  Nm) showed a significant difference ( $p=0.03$ ) between the other positions (F=  $242.11 \pm 38.27$ , W= $256.35 \pm 39.93$ , M= $265.86 \pm 42.70$  Nm) dominant and non-dominant leg. In contrast to the angular speed of 180°/s (PT-Q), the Defenders ( $187.05 \pm 30.91$  Nm) differ from the Forward ( $165.09 \pm 23.10$ ) and Winger ( $170.25 \pm 25.49$  Nm) ( $p= 0.03$ ), dominant leg. Conclusions: This study showed that specific functional activity of players in individual positions on the field influences the varied profile of isokinetic strength performance.

**Conflict of Interest:** There is not conflict of interest.

### References

- ARDERN, C.L., Pizzari, T., Wollin, M.R. Webster, K.E. (2015). Hamstrings strength imbalance in professional football (soccer) players in Australia. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 997–1002.
- KIM, J., Stanley H., Dymrna G., Donald P.K., Laurel M., Jeanine A., Wei S., Pamela U F., Steven B H., (2004). Intermuscular adipose tissue-free skeletal muscle mass: estimation by dual-energy X-ray absorptiometry in adults. *Journal of Applied Physiology*, 97, 655–660.
- Tourny-Cholleta, C., Leroya, D., L'EGERA, H., BEURET-BLANQUARTA, F. (2000). Isokinetic knee muscle strength of soccer players according to their position. *Isokinetics and Exercise Science*, 8(4), 187–193.



## Which Anthropometric Equation to Predict Body Fat Percentage Is More Strongly Associated with Maximum Oxygen Uptake in Adolescents?

Eliane Cristina de Andrade Gonçalves <sup>1</sup>, Nelson Nardo Júnior <sup>2</sup>,  
Michele Caroline de Souza <sup>2</sup>, Diego Augusto Santos Silva <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Adjunct Professor, Physical Education Department, State University of Maringa, Parana, Brazil.

<sup>2</sup> Associated Professor, Physical Education Department, State University of Maringa, Parana, Brazil.

<sup>3</sup> Adjunct I Professor, Graduate Program in Physical Education, Federal University of Santa Catarina, Florianopolis, Brazil.

<sup>4</sup> Associated Professor, Graduate Program in Physical Education, Federal University of Santa Catarina, Florianopolis, Brazil.

**Corresponding Author:** Eliane Cristina de Andrade Gonçalves,

**E-mail:** elianeandradegoncalves@gmail.com

**Abstract:** Introduction: In analyzing the explanatory capacity of body fat percentage prediction equations for maximum oxygen uptake ( $VO_{2\max}$ ), it is possible to identify if these equations that use only two skinfolds (triceps and subscapular) are sufficient to predict  $VO_{2\max}$  variations in adolescents. The hypothesis is that all the body fat percentage prediction equations are capable to explain the variation of maximum oxygen uptake ( $VO_{2\max}$ ). Aim: To verify the association between body fat percentage analyzed by three different anthropometric predictive equations (Boileau et al 1985, Lohman 1986, Slaughter et al 1988) and  $VO_{2\max}$  and to estimate the explanatory capacity of these equations to explain  $VO_{2\max}$  variations in adolescents. Methods : The study included 879 adolescents (14-19 years) from southern Brazil. Aerobic fitness was assessed by the modified Canadian Aerobic Fitness test. For the test, adolescents had to complete one or more stages of three minutes each, where they should go up and down two steps. The test was finalized only when the subject reached 85% of maximal heart rate (determined by the formula  $220 - \text{age}$ ) ( Canadian Society for Exercise Physiology, 1998). Independent variables were the anthropometric equations for predicting body fat percentage. The Boileau et al. (1985), Slaughter et al.(1988) and Lohman (1986) equations were used. Pires-Neto and Petroski (1993) constants were used for the Lohman (1986) equation. Results: In the simple and multiple linear regression, it was found that as body fat percentage increased, regardless of anthropometric prediction equation ((Boileau et al 1985, Lohman 1986, Slaughter et al 1988) ,  $VO_{2\max}$  values of adolescents of both sexes decreased. Males presented standardized  $\beta$  values of -0.41, -0.41 and -0.28 for Boileau et al (1985) , Lohman (1986) and Slaughter et al.(1988) equations, respectively. The magnitude of the decrease in  $VO_{2\max}$  for females was -0.26, -0.26 and -0.19, for Boileau et al (1985), , Lohman (1986) , Slaughter et al.(1988) equations, respectively. Multiple linear regression identified that, regardless of sociodemographic factors (skin color, age, economic level), physical activity level and sexual maturation, anthropometric equations used to predict body fat percentage presented explanatory power for  $VO_{2\max}$  above 14 % ( $R^2$ ) in both sexes. For males, regression models that had the Boileau et al (1985) and Lohman (1986) equations presented greater explanatory power for  $VO_{2\max}$  (20%). For females, the equation that presented the highest explanatory power ( $R^2 = 0.18$ ) for  $VO_{2\max}$  was the Slaughter et al.(1988) equation. Discussion :The inverse relationship between body fat and  $VO_{2\max}$  is explained because individuals with higher amount of body fat tend to have locomotion difficulties, which results in less frequent walking and less stability during walking and / or running (Gonçalves, et al 2015) . These aspects influence the movement economy, resulting in greater energy expenditure and precipitated fatigue in lower intensity activities (Haapala et al.2017). Models used for body fat prediction created by Boileau et al (1985) and Lohman (1986) were the equations that obtained greater explanatory power for  $VO_{2\max}$  variations in boys of the present study. In girls, the Slaughter et al. (1988) equation was that best explained  $VO_{2\max}$  variations. Possible justification for these findings is that the Slaughter et al. (1988) equation was the only one of the three equations that used variables sexual maturation and the puberty process in the prediction model and, consequently, sexual maturation seems to influence more female adolescents (Malina et al 2009). The reason is that, in addition to girls being at greater risk for early pubertal development, considering that the prevalence of delayed puberty is more common in males, female children and adolescents tend to have higher

fat mass levels and higher leptin levels during childhood (Malina et al. 2009) Plasma leptin concentrations (responsible for body weight and energy balance regulation) are related to changes in  $VO_{2\max}$  and body composition during the puberty process (Ozmun and Gallahue 2016).. In males, leptin concentrations decrease throughout the pubertal period. However,  $VO_{2\max}$  increases throughout puberty to adulthood due to the higher concentration of fat-free mass in boys, according to the oxidative potential of muscle fibers (Tomkinson and Olds (2007)). In this sense, the Boileau et al (1985) and Lohman (1986) equations responded better to males because they did not use variable sexual maturation, differently from the Slaughter et al.(1988) equation, which seems to be more suitable for females when the purpose is to identify associations with aerobic fitness. Conclusion: Regardless of equation to predict body fat percentage used in this study (Boileau et al. 1985, Lohman 1986, Slaughter et al.1988) , all of them were able to explain  $VO_{2\max}$  variations in adolescents. This fact intensifies the need for effective intervention programs that prioritize the maintenance of satisfactory body fat and aerobic fitness levels, considering that both factors when in inadequate levels bring negative consequences and health damages, such as predisposition to the development of cardiovascular diseases. In addition, sexes responded differently to each prediction equation when associated with  $VO_{2\max}$ . Therefore, actions should be performed in a cautious and gender-specific manner, considering factors that directly influence  $VO_{2\max}$  and body fat, and differently in males and females, such as sexual maturation.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

- Lohman, T.G. (1986). Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. In: *Pandolf KB. Exercise and sport sciences reviews*. New York: Macmillan.
- Boileau, R.A., Lohman, T.G., Slaughter, M.H. (1985). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports*, 7, 17-27.
- Slaughter, M., Lohman, T., Boileau, R., Horswill, C.A., Stillman, R.J., Van Loan, M.D., Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60, 709–723.
- Canadian Society for Exercise Physiology. (1998). The Canadian Physical Activity, Fitness & Lifestyle Appraisal: CSEP's Plan for Healthy Living. 2<sup>a</sup> ed. Ottawa: Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP).
- Pires-Neto, C.S., Petroski, E.L. (1993). Preposições de constantes para o uso em equações preditivas da gordura corporal para crianças e jovens. *Anais da III Bienal de Ciência do Esporte*, 27.
- Gonçalves, E.C.A., Silva, D.A.S., Nunes, H.E.G. (2015). Prevalence and factors associated with low aerobic performance levels in adolescents: a systematic review. *Current Pediatric Review*, 11(1), 56-70. Doi: 10.7322/jhgd.112680
- Haapala, E.A., Lankhorst, K., Groot, J., Zwinkels, M., Verschuren, O., Wittink, H., Backx, J., Visser-Meily, A., Takken, T., HAYS study group. (2017). The associations of cardiorespiratory fitness, adiposity and sports participation with arterial stiffness in youth with chronic diseases or physical disabilities. *European Journal of Preventive Cardiology*. 24(10), 1102–1111. Doi:10.1177/2047487317702792.
- Malina, R.M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2009). Growth, Maturation, and Physical Activity. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Tomkinson, G.R., Olds, T.S. (2007). Secular changes in aerobic fitness test performance of Australasian children and adolescents. *Medicine and Sports Science*, 50, 168-82. Doi: 10.1159/0000101361

## Whole-Body and Muscle-Localised Bioelectrical Impedance Vector Migration Induced by A High-Intensity Rink Hockey Training Session

Álex Cebrián-Ponce<sup>1,2</sup>, Jorge Castizo-Olier<sup>3</sup>,  
Manuel Vicente Garnacho-Castaño<sup>4</sup>, Noemí Serra-Paya<sup>3</sup>,  
Marta Carrasco-Marginet<sup>1,2</sup>, Javier Espasa-Labrador<sup>1,2</sup>, Alfredo Iruetia<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> INEFC-Barcelona Sports Sciences Research Group, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>2</sup> Catalan School of Kinanthropometry, National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>3</sup> School of Health Sciences, TecnoCampus, Pompeu Fabra University, Mataró, 08302 Barcelona, Spain

<sup>4</sup> Campus Docente Sant Joan de Déu, University of Barcelona (UB), 08034 Barcelona, Spain

\*Corresponding Author: Alfredo Iruetia, E-mail: [airuertia@gencat.cat](mailto:airuertia@gencat.cat)

**Abstract:** Introduction: Rink hockey is a team-sport that incorporates frequent fluctuations between high and low exercise intensities, that could generate hydration changes and muscle damage. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) is a non-invasive and safe technique for assessing hydration and body composition changes [1]. This study applied BIVA to assess possible hydration changes and muscle damage evoked by one high-intensity training session in a group of elite rink hockey players. Method: 7 elite rink hockey players completed anthropometric and bioelectrical assessments PRE, POST and 24 hours-POST a high-intensity training session (2:29±0:02 hours; 15-point Borg scale: 14.7±1.7). A tetra-polar phase-sensitive BIA was used to measure resistance (R), reactance (Xc) and phase angle (PhA) in the whole-body (WB-BIVA) and in the quadriceps (ML-BIVA). R and Xc were adjusted by height (R/h and Xc/h, respectively). 50 kHz whole-body BIA vectors were analyzed by the R/Xc graphic method, and Z mean values plotted [2]. Hotelling's T<sup>2</sup> test determined differences in the complex vector through the 95% confidence and tolerance intervals. Results: The players registered a decrease in body mass at POST ( $\Delta = -1.1 \pm 0.6\%$ ;  $p = 0.03$ ) and a reestablishment at POST24H ( $\Delta = 1.2 \pm 0.8\%$ ;  $p = 0.02$ ). WB-BIVA registered a significant increase in R/h at POST ( $\Delta = 9.7 \pm 5.8\%$ ;  $p = 0.02$ ) and returned to baseline values at POST24H ( $\Delta = -4.8 \pm 3.1\%$ ;  $p = 0.02$ ). There were significant differences between the bioelectrical characteristics of the players regarding the reference population ( $T^2 = 32.2$ ;  $p = 0.001$ ). Muscle-localized BIVA in the rectus femoris muscle showed an increase in Xc/h at POST ( $\Delta = 38.7 \pm 44.7\%$ ;  $p = 0.04$ ) and a decrease at POST24H ( $\Delta = -30.8 \pm 24.6\%$ ;  $p = 0.02$ ). Conclusions: BIVA is a sensitive methodology to assess general and muscle-localized adaptations induced by a high-intensity training session in rink hockey players, since the decrease in body mass, produced by a process of dehydration was recorded by a decrease in R/h, while muscle damage was recorded by an increase in Xc/h in the quadriceps.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

### References

Lukaski, H.C, Piccoli, A. (2012). Bioelectrical impedance vector analysis for assessment of hydration in physiological states and clinical conditions. In: Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease. 287–305.



Piccoli, A., Rossi, B., Pillon, L., Bucciante, G., (1994). A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: The RXc graph. *Kidney International*, 46(2), 534–9.

## Whole-Body and Muscle-Localised Bioelectrical Impedance Vector Migration Induced by A High-Intensity Rink Hockey Training Session

Álex Cebrián-Ponce<sup>1,2</sup>, Jorge Castizo-Olier<sup>3</sup>,  
Manuel Vicente Garnacho-Castaño<sup>4</sup>, Noemí Serra-Paya<sup>3</sup>,  
Marta Carrasco-Marginet<sup>1,2</sup>, Javier Espasa-Labrador<sup>1,2</sup>, Alfredo Iruetia<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> INEFC-Barcelona Sports Sciences Research Group, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>2</sup> Catalan School of Kinanthropometry, National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Barcelona (UB), 08038 Barcelona, Spain

<sup>3</sup> School of Health Sciences, TecnoCampus, Pompeu Fabra University, Mataró, 08302 Barcelona, Spain

<sup>4</sup> Campus Docente Sant Joan de Déu, University of Barcelona (UB), 08034 Barcelona, Spain

\*Corresponding Author: Alfredo Iruetia, Email: airuetia@gencat.cat

**Abstract:** Introduction: Rink hockey is a team-sport that incorporates frequent fluctuations between high and low exercise intensities, that could generate hydration changes and muscle damage. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) is a non-invasive and safe technique for assessing hydration and body composition changes [1]. This study applied BIVA to assess possible hydration changes and muscle damage evoked by one high-intensity training session in a group of elite rink hockey players. Method: 7 elite rink hockey players completed anthropometric and bioelectrical assessments PRE, POST and 24 hours-POST a high-intensity training session (2:29±0:02 hours; 15-point Borg scale: 14.7±1.7). A tetra-polar phase-sensitive BIA was used to measure resistance (R), reactance (Xc) and phase angle (PhA) in the whole-body (WB-BIVA) and in the quadriceps (ML-BIVA). R and Xc were adjusted by height (R/h and Xc/h, respectively). 50 kHz whole-body BIA vectors were analyzed by the R/Xc graphic method, and Z mean values plotted [2]. Hotelling's T<sup>2</sup> test determined differences in the complex vector through the 95% confidence and tolerance intervals. Results: The players registered a decrease in body mass at POST ( $\Delta=-1.1\pm0.6\%$ ;  $p=0.03$ ) and a reestablishment at POST24H ( $\Delta=1.2\pm0.8\%$ ;  $p=0.02$ ). WB-BIVA registered a significant increase in R/h at POST ( $\Delta=9.7\pm5.8\%$ ;  $p=0.02$ ) and returned to baseline values at POST24H ( $\Delta=-4.8\pm3.1\%$ ;  $p=0.02$ ). There were significant differences between the bioelectrical characteristics of the players regarding the reference population ( $T^2=32.2$ ;  $p=0.001$ ). Muscle-localized BIVA in the rectus femoris muscle showed an increase in Xc/h at POST ( $\Delta=-38.7\pm44.7\%$ ;  $p=0.04$ ) and a decrease at POST24H ( $\Delta=-30.8\pm24.6\%$ ;  $p=0.02$ ). Conclusions: BIVA is a sensitive methodology to assess general and muscle-localized adaptations induced by a high-intensity training session in rink hockey players, since the decrease in body mass, produced by a process of dehydration was recorded by a decrease in R/h, while muscle damage was recorded by an increase in Xc/h in the quadriceps.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

### References

- Lukaski, H.C., Piccoli, A. (2012). Bioelectrical impedance vector analysis for assessment of hydration in physiological states and clinical conditions. In: Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease 287–305.
- Piccoli, A., Rossi, B., Pillon, L., Bucciante, G. (1994). A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: The RXc graph. *Kidney International*, 46(2), 534–539.

## Young Athletes Classifications Based on Somatic Maturation

Fernando Alacid <sup>1,\*</sup>, Lorena Correas-Gómez <sup>2</sup>, Daniel López-Plaza <sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Almería, Almería Spain, <sup>2</sup> University of Málaga, Málaga, Spain,

<sup>3</sup> Catholic University of Murcia, Murcia, Spain.

\*Corresponding Author: Fernando Alacid, E-mail: falacid@ual.es

**Abstract:** Introduction: Competitive youth sports are traditionally organized by grouping participants of the same chronological age (year of birth). During the adolescent period, significant differences in body size can be observed among them and which can be associated with differences in biological age. Occasionally, these differences turn into major advantages (or disadvantages) as they are associated with higher levels of strength that affects performance results (Vaeyens et al. 2008). In order to minimize these differences among young competitors, alternative methods have been developed to group athletes based on their level of biological maturation (percentage of predicted adult height) rather than chronological age (bio-banding) to be used in tournaments and training (Cumming et al 2017). The current project aimed to define and analyse additional classifications based on the assessment of maturity status by anthropometry and ultrasounds techniques in young paddlers. Method: Two hundred and forty-one young paddlers aged 13-16 years (n=159 boys, n=82 girls) were recruited and volunteered to collaborate in this study during their participation in the Spanish Championship of Young Canoeists and Kayakers in 2019 (March 30-31, Arcos de la Frontera, Cádiz). Written informed consent was signed by parents of paddlers who accepted to participate prior to the start of the assessments. Before the competition, a small battery of basic anthropometric measures was performed following ISAK guidelines (Stewart et al. 2011): body mass, stretch stature and sitting height. Participants' date of birth and their biological parents' heights were collected in the informed consent. Chronological age in decimals was calculated as the difference between each participant's date of birth and date of measurement. Biological maturation was expressed as percentage of the predicted adult height using three different procedures: 1) Khamis and Roche (1994) equations; 2) Mirwald et al (2002) and Sherar et al (2005) equations; 3) SonicBone BAUS ultrasound device (SonicBone Medical Company; Israel). This latter methodology has been described as equivalent to the assessment of bone age by X-rays, but without the disadvantages of radiation exposure (Rachmiel et al 2017). The report provided by this device includes two predictions of adult height based on the equations of Bayley and Pinneau (Bayley and Pinneau 1952) and Tanner et al (1983). Four categories of classification were established based on the percentage of the predicted adult height (%PAH): pre-maturation: <85% PAH; take-off: 85-90% PAH; circum-age at peak height velocity: 90-95% PAH; post-maturation: 95-100% PAH. Results: Tables 1 and 2 show the estimation of the percentage of predicted adult height in kayakers and canoeists according to the equations used. The methods based on the ultrasound technique showed the highest percentages in all age categories. The four methods showed mean values  $\geq 95\%$  of the PAH in the age category of 15-16 years in both males and females. The lowest values for %PAH were found in the age group of 13-14 by the Khamis and Roche (1994) method.

Table 1. Estimation of the percentage of predicted adult height in kayakers.

	Age	n	Percentage of predicted adult height				
			K-R	M-S	B-P	T	
Females	15-16 y-o	16 y-o	17	97,52	99,13	99,78	99,94
		15 y-o	14	95,96	98,53	98,45	99,70
	13-14 y-o	14 y-o	24	93,18	97,17	98,77	98,76
		13 y-o	18	90,03	94,96	97,38	97,03
Males	15-16 y-o	16 y-o	35	97,22	97,67	99,25	98,42
		15 y-o	32	94,87	95,72	98,27	97,32
	13-14 y-o	14 y-o	45	91,14	91,86	94,81	92,45

13 y-o 25 87,50 87,78 90,34 88,52

K-R: Khamis and Roche (1994) equations; M-S: Mirwald et al. (2002) and Sherar et al. (2005) equations; B-P: Bayley & Pinneau (1952) equations; T: Tanner et al. (1983) equations; y-o: years-old.

Table 2. Estimation of the percentage of predicted adult height in canoeists.

	Age	n	Percentage of predicted adult height				
			K-R	M-S	B-P	T	
Females	15-16 y-o	16 y-o	5	98,02	99,47	99,90	100,00
		15 y-o	3	96,06	98,89	99,50	99,58
	13-14 y-o	14 y-o	0	-	-	-	-
		13 y-o	1	88,79	94,65	97,61	98,85
Males	15-16 y-o	16 y-o	8	96,81	97,32	98,81	98,20
		15 y-o	7	94,55	95,61	98,40	97,30
	13-14 y-o	14 y-o	6	91,20	91,45	94,89	92,27
		13 y-o	1	91,42	92,49	94,54	93,75

K-R: Khamis and Roche (1994) equations; M-S: Mirwald et al. (2002) and Sherar et al. (2005) equations; B-P: Bayley & Pinneau (1952) equations; T: Tanner et al. (1983) equations; y-o: years-old.

Table 3 shows the number of paddlers (kayakers and canoeists) classified in each of the four categories established by ranges of %PAH (less than 85%; 85 to 90%; 90 to 95%; and more than 95%) and for each of the methods used.

Table 2. Paddlers organized by the percentage of predicted adult height in maturation bands.

Category	n	Number of paddlers classified by the percentage of the predicted adult height					
		K-R	M-S	B-P	T		
Females	16 y-o	<85% PAH	0	0	0	0	
		85-90% PAH	0	0	0	0	
		90-95% PAH	0	1	0	0	
		95-100% PAH	22	21	22	22	
	15-16 y-o	<85% PAH	0	0	0	0	
		85-90% PAH	0	0	1	0	
		90-95% PAH	2	0	0	0	
		95-100% PAH	15	17	16	17	
	14 y-o	<85% PAH	0	0	0	0	
		85-90% PAH	0	0	0	0	
		90-95% PAH	21	0	0	1	
		95-100% PAH	1	24	24	18	
	13-14 y-o	<85% PAH	0	0	0	0	
		85-90% PAH	10	0	0	0	
		90-95% PAH	8	7	0	3	
		95-100% PAH	0	11	18	15	
Males	15-16 y-o	16-y-o	<85% PAH	0	0	0	0
		85-90% PAH	0	0	0	0	

		90-95% PAH	3	3	0	1
		95-100% PAH	39	40	24	32
15 y-o		<85% PAH	0	0	0	0
		85-90% PAH	0	0	0	0
		90-95% PAH	22	11	0	5
14 y-o		95-100% PAH	16	28	33	28
		<85% PAH	0	1	0	0
		85-90% PAH	13	12	7	9
13-14 y-o		90-95% PAH	37	35	16	34
		95-100% PAH	1	4	27	8
13 y-o		<85% PAH	7	5	2	2
		85-90% PAH	12	15	9	15
		90-95% PAH	5	6	13	9
		95-100% PAH	0	0	1	0

K-R: Khamis and Roche (1994) equations; M-S: Mirwald et al.(2002) and Sherar et al. (2005) equations; B-P: Bayley & Pinneau (1952) equations; T: Tanner et al. (1983) equations; y-o: years-old.

; PAH: predicted adult height.

**Conclusions:** The estimation of %PAH differed by the four methods used in the present study. It is remarkable the high mean values reported by the equations that use the methods based on the estimated bone age by ultrasound, exceeding 97% of the final adult height in all categories except in the male group of 13-14 years old. Consequently, a large number of paddlers were classified as if they had already reached the final adult size (100%) due to the analysis result of an advanced bone age at the time of measurement. This result could be related to the high demanding use of the upper limb in the paddling technique and a possible increase in the wrist size and ossification as a result of prolonged canoe training.

From the results obtained in the present study, we can highlight the following conclusions:

- New categories based on somatic maturation estimated by four methods are presented for national level paddlers.
- The methods based on the ultrasound technique provided the higher percentages of the predicted adult height. The male and female paddlers in the age category of 15-16 years old were classified as post-pubertal according to the mean values of %PAH obtained by the ultrasound-based methods.
- The anthropometric methods showed a greater diversity of percentages of the predicted adult height than ultrasound-based methods. Then, results derived from anthropometry could be more appropriate to be used in the development of additional classifications in young paddlers.

## References

- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A.M., Philippaerts, R.M. (2008). Talent identification and development programmes in sport: current models and future directions. *Sports Medicine*, 38(9), 703-14.
- Cumming, S., Lloyd, R., Oliver, J., Eisenmann, J., Malina, R. (2017). Bio-banding in Sport: Applications to Competition, Talent Identification, and Strength and Conditioning of Youth Athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 39(2), 34-47.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., de Ridder, H. (2011). International standards for anthropometric assessment. Lower Hutt, ISAK. New Zealand.
- Khamis, H.J., Roche, A.F., (1994). Predicting adult stature without using skeletal age: The Khamis-Roche method. *Pediatrics*, 94, 504-507.
- Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D., Bailey, D.A., Beunenm G.P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(4), 689-94.



Sherar LB, Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Thomis M. (2005). Prediction of adult height using maturity-based cumulative height velocity curves. *The Journal of Pediatrics*, 147(4), 508-14.

Rachmiel, M., Naugolni, L., Mazor-Aronovitch, K., Koren-Morag, N., Bistrizer, T., (2017). Bone Age Assessments by Quantitative Ultrasound (SonicBone) and Hand X-ray Based Methods are Comparable. *The Israel Medical Association Journal*. 19(9), 533-538.

Bayley, N., Pinneau, S.R., (1952) Tables for predicting adult height from skeletal age revised for use with the Greulich-Pyle hand standards. *The Journal of Pediatrics*, 40(4), 423-41.

Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Marshall, W.A., Healy, M.J.R., Goldstein, H., (1983) Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method). Academic Press, London.

## Body Composition and Somatotype Differences Between a Group of Balkan and Spanish Wildland Firefighters

Jose A. Rodríguez-Marroyo <sup>1,\*</sup>, Belén Carballo-Leyenda <sup>1</sup>, Jorge López Satué <sup>2</sup>,  
Fabio García-Heras <sup>1</sup>, Jorge Gutiérrez Arroyo <sup>1</sup>, José G. Villa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> VALFIS Research Group, Institute of Biomedicine (IBIOMED), University of León, León, Spain.

<sup>2</sup> Empresa de Transformación Agraria (TRAGSA), Madrid, Spain.

**Persona correspondiente:** Jose A. Rodríguez-Marroyo, **Email:** j.marroyo@unileon.es

**Abstract:** Introduction: The virulence and frequency of wildfires is increasing, so the correct preparation of wildland firefighters is essential to increase the efficiency of their deployments and protect their health. The arduous exercise demands these professionals have to make during wildfiressuppression has been previously reported (Rodríguez-Marroyo et al., 2012). Under these circumstances, it appears that proper body composition can help improve wildland firefighter performance (Crawford et al., 2011). Few studies have analyzed wildland firefighters' body composition and somatotype (Collins et al., 2018; Crespo-Ruiz et al., 2020). Therefore, this study aimed to perform a kinanthropometric assessment on a group of Balkan and Spanish wildland firefighters and determine if there are differences in their body composition and somatotype. Method: Thirty wildland firefighters (5 Slovenians, 6 Croatians and 29 Spaniards) took part in this study. At the beginning of the firefighting season (June-July) all of them underwent a kinanthropometric assessment, where different skinfolds, circumferences and widths were measured. Results: Weight ( $94.2 \pm 13.9$  vs.  $77.2 \pm 11.7$  kg), height ( $183.2 \pm 8.0$  vs.  $174.7 \pm 5.8$  cm), waist-hip ratio ( $0.93 \pm 0.08$  vs.  $0.85 \pm 0.06$ ), conicity index ( $1.25 \pm 0.09$  vs.  $1.14 \pm 0.06$ ), sum of 9 skinfolds ( $192.0 \pm 68.7$  vs.  $135.9 \pm 61.2$  cm) and estimated body fat ( $26.4 \pm 6.0$  vs.  $21.7 \pm 5.5\%$ ) were higher ( $p < 0.05$ ) in Balkan wildland firefighters. In contrast, the percentage of muscle mass was higher ( $p < 0.05$ ) in Spanish wildland firefighters ( $45.8 \pm 3.6$  vs.  $40.8 \pm 4.8\%$ ). No differences between the somatotype of the firefighters ( $5.4 \pm 1.9$ ,  $6.1 \pm 0.8$  and  $1.2 \pm 0.8$  vs.  $4.3 \pm 1.8$ ,  $6.1 \pm 0.7$  and  $1.8 \pm 0.8$  in the Balkans and Spaniards, respectively) were found. Conclusions: The results show that Balkan wildland firefighters have a greater predisposition to suffer from cardiac or metabolic disease. Possibly the different nutritional and training habits of these firefighters explain the differences found. This work has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No 883315.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

### References

- Collins, C.N., Brooks, R.H., Sturz, B.D., Nelson, A.S., Keefe, R.F. (2018). Body Composition Changes of United States Smokejumpers during the 2017 Fire Season. *Fire*. 1(3), 48.
- Crawford, K., Fleishman, K., Abt, J.P., Sell, T.C., Lovalekar, M., Nagai, T., Deluzio, J., Rowe, R.S., McGrail, M.A., Lephart, S.M. Less body fat improves physical and physiological performance in army soldiers. *Mil Med*. 176(1), 35-43, 2011.
- Crespo-Ruiz, B., García, P.E., Fernández-Vega, C., Crespo-Ruiz, C., Rivas-Galan, S. (2020). A descriptive analysis of body composition among forest firefighters in Spain. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 62(5), e174-e179.
- Rodríguez-Marroyo, J.A., López-Satue, J., Pernía, R., Carballo, B., García-López, J., Foster, C., Villa, J. G. (2012). Physiological work demands of Spanish wildland firefighters during wildfire suppression. *International archives of occupational and environmental health*, 85(2), 221-228.

## Effect of Body Composition on Central Nervous System Fatigue in a Group of Mountain Rescuers

Jose A. Rodríguez-Marroyo <sup>1\*</sup>, Belén Carballo-Leyenda <sup>1</sup>, Pilar Sánchez Collado <sup>1</sup>,  
Juan Rodríguez Medina <sup>1</sup>, José G. Villa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> VALFIS Research Group, Institute of Biomedicine (IBIOMED),  
University of León, León, Spain.

\*Persona correspondiente: Jose A. Rodríguez-Marroyo, Email: j.marroyo@unileon.es

**Abstract:** Introduction: The influence of body composition on first responders' performance and health has been previously established (Walker et al., 2017; Kaipust et al., 2019). A reduction in fat mass in these subjects might increase their physical performance (Crawford et al., 2011) and delay fatigue. The latest evidence suggests that body composition might also have a negative effect on cognitive function (Wang et al., 2017), which might condition decision-making during the deployments of these subjects. Therefore, this study aimed to explore the relationship between body composition and central nervous system fatigue in a group of mountain rescuers. Method: The study involved 9 mountain rescuers who underwent a body composition assessment. In addition, all participants performed a simulation of a rescue. The heart rate response was continuously measured throughout the rescue. Central nervous system fatigue and cognitive performance were assessed using the critical flicker fusion threshold (CFF) before and immediately after mountain rescuers finished the rescue. Results: The mean exercise intensity of the rescue was  $77.5 \pm 6.1\%$  of the maximum heart rate ( $HR_{max}$ ). There were no significant differences between the CFF analyzed at the beginning and the end of the rescue ( $42.9 \pm 2.0$  vs.  $43.6 \pm 2.5$  Hz). A significant relationship ( $r = -0.5$ ,  $p < 0.05$ ) between the increase in CFF ( $1.5 \pm 3.0\%$ ) and the sum of 9 skinfolds ( $100.3 \pm 27.0$  mm) was found. Finally, the sum of 9 skinfolds was correlated with the mean exercise intensity, the percentage of total time and total time spent above 90% of the  $HR_{max}$  ( $r = 0.46$ ,  $0.65$  and  $0.46$ ,  $p < 0.05$ ). Conclusions: The findings of this study show how mountain rescuers' sum of skinfolds may negatively affect their sensory sensitivity and cortical arousal. This fact was possibly due to the relationship of this variable with the increase in exercise intensity. This work has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No 883315.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

### References

- Crawford, K., Fleishman, K., Abt, J.P., Sell, T.C., Lovalekar, M., Nagai, T., & Lephart, S. M. (2011). Less body fat improves physical and physiological performance in army soldiers. *Military medicine*, 176(1), 35-43.
- Kaipust, C. M., Jahnke, S. A., Poston, W. S., Jitnarin, N., Haddock, C. K., Delclos, G. L., & Day, R. S. (2019). Sleep, obesity, and injury among US male career firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 61(4), e150-e154.
- Walker, A., Beatty, H. E. W., Zanetti, S., & Rattray, B. (2017). Improving body composition may reduce the immune and inflammatory responses of firefighters working in the heat. *Journal of occupational and environmental medicine*, 59(4), 377-383.
- Wang, Q., Yuan, J., Yu, Z., Lin, L., Jiang, Y., Cao, Z., & Wang, X. (2018). FGF21 attenuates high-fat diet-induced cognitive impairment via metabolic regulation and anti-inflammation of obese mice. *Molecular neurobiology*, 55(6), 4702-4717.

## Relación de la Disposición del Material en el Kayak con las Variables Antropométricas, la Extensibilidad Isquiosural y la Disposición Sagital del Raquis

Tomás Abelleira-Lamela <sup>1,\*</sup>, Pablo Jorge Marcos-Pardo <sup>2</sup>,  
Francisco Esparza-Ros <sup>2</sup>, Raquel Vaquero-Cristóbal <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>2</sup> SPORT Research Group (CTS-1024). Departamento de Educación, Facultad de ciencias de la Educación, Universidad de Almería, Almería, España.

<sup>3</sup> Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

\***Persona correspondiente** : Tomás Abelleira-Lamela, **Email:** Tabelleira@ucam.edu

**Resumen:** Introducción: La modalidad de kayak implica predominantemente el tren superior. Sin embargo, las fuerzas producidas en el tren superior deben ser transmitidas a la embarcación a través de las piernas (Nilsson y Rosdahl 2016). Para lograr una correcta transferencia de dichas fuerzas sin suponer limitaciones en los demás gestos técnicos, el material debe encontrarse a una distancia que permita el mayor rendimiento posible. El objetivo de este trabajo fue analizar si la disposición de los elementos del kayak están influidos por las variables antropométricas, la extensibilidad isquiosural y la disposición sagital del raquis. Métodos: La muestra se compuso de 34 kayakistas de aguas tranquilas. Se tomaron medidas antropométricas básicas, alturas y longitudes. Las mediciones fueron realizadas siguiendo las indicaciones descritas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Esparza-Ros et.al 2019). También se valoró la extensibilidad isquiosural de forma activa y pasiva mediante el test de elevación de la pierna recta, y la disposición sagital del raquis de pie y sobre el kayak. Por último, se tomaron las diferentes medidas del material de cada embarcación, desde el reposapiés al borde anterior del asiento, del borde anterior del asiento a la depresión del mismo, y de la depresión al final útil de este. Resultados: El análisis de regresión lineal mostró que la altura iliospinal (HI) fue la única variable que predijo la disposición de los elementos en la embarcación, obteniéndose las siguientes ecuaciones: distancia reposapiés-borde del asiento =  $-11.939 + 0.87 \cdot HI$  ( $R = 0.896$ ); distancia reposapiés-depresión del asiento =  $4.878 + 0.87 \cdot HI$  ( $R = 0.900$ ); y distancia reposapiés-final del asiento =  $10.79 + 0.885 \cdot HI$  ( $R = 0.912$ ). Conclusiones: La disposición del asiento y el reposapiés depende únicamente de las variables antropométricas, más concretamente, de la altura iliospinal.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., Marfell-Jones, M. (2019). Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica Perfil completo. Murcia: International Society for Advancement in Kinanthropometry.

Nilsson J.E., Rosdahl H.G. (2016). Contribution of leg-muscle forces to paddle force and kayak speed during maximal-effort flat-water paddling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(1), 22–27.

## Adhesión a la Dieta Mediterránea, Características Antropométricas y Rendimiento Deportivo en Jugadores Varones Jóvenes de Balonmano

David Romero García <sup>1,\*</sup>, Francisco Esparza Ros <sup>2</sup>, María Picó García <sup>1</sup>, José Miguel Martínez Sanz <sup>1</sup>, Raquel Vaquero Cristóbal <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Enfermería, Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, España.

<sup>2</sup> Grupo de investigación en prevención de lesiones en el deporte, Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica de Murcia, España.

<sup>3</sup> Grupo de investigación en prevención de lesiones en el deporte, Facultad de Deporte, Universidad Católica de Murcia, España.

\*Persona correspondiente: David Romero García, Email: drg33@gcloud.ua.es

**Resumen:** Introducción: El balonmano es un deporte cuyo rendimiento depende de una gran cantidad de factores que se ven modificados durante la pubertad. Los objetivos son observar las diferencias en la condición física, las variables antropométricas o la adhesión a la Dieta Mediterránea (DM), en función de la categoría (C) o estado madurativo (EM) en jugadores de balonmano adolescentes (JBA), así como las posibles relaciones entre dichas variables. Métodos: estudio descriptivo-correlacional de corte transversal de 32 JBA que fueron divididos en infantil, cadete y sénior (C) y en Pre y Post pico máximo de crecimiento (PMC) (EM). Se les realizó un análisis antropométrico siguiendo el protocolo ISAK, autocompletaron el cuestionario KIDMED y se les evaluó la condición física con diferentes tests físicos (TF). Resultados: A medida que aumentaban de C y EM, aumentaban también las variables antropométricas, a excepción de la masa grasa (MG). Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) tanto en la mayoría de las características como de los TF, pero no en la puntuación del cuestionario KIDMED, independientemente de la C y del EM. El grado de adhesión a la DM predominante fue el medio (56.3%), pero no se correlacionó con las variables estudiadas. El análisis de regresión lineal mostró que la MG y el PMC fueron las variables más determinantes en la mayoría de los resultados de los TF. Conclusiones: Existe relación entre la composición corporal y el rendimiento, especialmente un menor porcentaje de MG y haber pasado el PMC mejoran los resultados de los TF. Existen diferencias en función de la C y del EM en las características antropométricas y en los TF en JBA. El grado predominante fue el medio, por lo que se debería mejorar a bueno para ver si realmente existe o no relación con las demás variables.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

### Referencias

- Albaladejo-Saura M., Vaquero-Cristóbal R., González-Gálvez N., Esparza-Ros F. (2021). Relationship between biological maturation, physical fitness, and kinanthropometric variables of Young athletes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1):1–20.
- Hammami R., Sekulic D., Selmi M.A., Fadhloun M., Spasic M., Uljevic O. (2018). Maturity status as a determinant of the relationships between conditioning qualities and preplanned agility in young handball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32: 2302–2313.
- Martínez-Rodríguez, A., Martínez-Olcina, M., Hernández-García, M., Rubio-Arias, J., Sánchez-Sánchez, J., Sánchez-Sáez, J.A. (2020). Body composition characteristics of handball players: systematic review. *Archivos de Medicina del Deporte*, 37(195), 52–61.



Molina-López, J., Zarzuela, I.B., Sáez-Padilla, J., Tornero-Quiñones, I., Planells, E., (2020) Mediation effect of age category on the relationship between body composition and the physical fitness profile in youth handball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 1–16.

## **Análisis de la Relación Entre las Características Morfoestructurales y la Prevalencia de Lesiones Deportivas en un Grupo de Maratonistas de Santiago**

**Jorge Valdivia Gutiérrez<sup>1,\*</sup>, Cristian González<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Academia de Deporte y Nutrición ADN

**\*Persona correspondiente:** Jorge Valdivia Gutiérrez, **Email:** jorge@academiadn.com

**Resumen:** Introducción: El objetivo del estudio fue determinar la relación entre el perfil antropométrico y la prevalencia de lesiones en un grupo de maratonistas de Santiago. Se evaluaron 50 deportistas hombres y mujeres, utilizando el protocolo de medición ISAK. Hipótesis: A mayor porcentaje adiposo, mayor prevalencia de lesiones. A menor porcentaje de masa muscular mayor prevalencia de lesiones. A mayor índice de masa corporal (IMC) mayor prevalencia de lesiones deportivas. Método: Fueron seleccionados 50 deportistas adultos, hombres y mujeres, maratonistas, que cumplieran con un régimen de preparación supervisada por un entrenador. Fueron evaluados por un fisioterapeuta, indagando sus lesiones y a cuantos kilómetros de entrenamiento semanal ocurrieron. Las medidas fueron procesadas con fórmula de composición corporal de (Kerr & Ross) e IMC (Quetelet). Resultados: Lesiones tendinosas presentaron mayor prevalencia 37,5%. De ellas, tendinitis Aquiliana 42,2%, Síndrome Frote de la Banda Iliotibial 30,2%. Síndrome Patelofemoral 27,2%. Características antropométricas promedio: Peso 67,7 kilogramos, talla 1,70 metros, tejido adiposo, mujeres 25,3%, hombres 30%, masa muscular 41% y 46,3% respectivamente. Se encontraron valores significativos para IMC, correlación estadística 0,037 prueba de (Spearman) estableciendo que, a medida que el IMC aumenta, también lo hace la prevalencia de lesiones. Volumen de entrenamiento semanal al momento de la lesión: 68,8 kilómetros promedio. Conclusiones: Para un deportista de estas características, es esperable una adaptación de la composición corporal en función de la economía de carrera, el cual necesita desplazar la menor carga durante las largas distancias recorridas. En este punto los resultados encontrados al momento de aplicar la encuesta médica y evaluar a los deportistas, aportan datos interesantes. En cuanto al tejido adiposo y masa muscular se comprueba que no tienen relación directa con incidencia de lesiones. Si bien el IMC no logra precisar de qué está compuesto el sobrepeso que lleva a los corredores a mayor incidencia de lesiones, se observa que finalmente el peso total, incluido el exceso de masa muscular o grasa, se presenta como un factor de riesgo en cuanto a cantidad de lesiones. En pruebas de significación estadística el volumen de entrenamiento semanal no es relevante, solo marca una tendencia cercana al coeficiente de significación. Por tanto no se puede considerar como un parámetro significativo en la predicción de lesiones, solo se puede observar un valor coincidente con la literatura internacional por lo que se propone el control y aplicación de evaluaciones físicas y médicas en profundidad cuando el deportista se encuentre cercano al volumen de 60 Km/semana. Palabras clave: antropometría, lesiones, maratón.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

### **Referencias**

- O'Connor, H., Olds, T., & Maughan, R. J. (2007). Physique and performance for track and field events. *Journal of sports sciences*, 25(S1), S49-S60.
- Norton, K., & Olds, T. (2000). Edición en español; Dr. Juan Carlos Mazza. *Antropometría*.
- Ross, W. D., & Kerr, D. A. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apuntes*, 18, 175-187.



Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R., & Zumbo, B. D. (2003). A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *British journal of sports medicine*, 37(3), 239-244.



## Análisis De La Variación De Sumatorios De Pliegues Durante Los Tres Trimestres De Gestación Mediante Estudio De Cohorte Prospectivo En 216 Gestantes

Inmaculada Gómez Carrascosa <sup>1</sup>, Ernesto de la Cruz Sánchez <sup>2</sup>, Emilia Alfosea Marhuenda <sup>1</sup>, Miguel Angellniesta Albaladejo <sup>1</sup>, Jaime Mendiola JulianJ <sup>2</sup>, Areñse Gonzalo <sup>2</sup>, Alberto Torres Cantero <sup>1,2</sup>, M<sup>a</sup> Luisa Sánchez- Ferrer <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia

<sup>2</sup> Universidad de Murcia

**Persona correspondiente:** M<sup>a</sup> Luisa Sánchez- Ferrer, **Email:** marisasanchez@um.es

**Resumen:** Introducción: El estado nutricional materno, antes y durante la gestación, es un determinante fundamental para el crecimiento fetal y el peso del recién nacido, como indican diversos estudios. Se ha establecido su relación con el riesgo para el desarrollo de bajo peso al nacer, y prematuridad. A pesar del consenso internacional, la importancia de la nutrición y composición corporal durante el embarazo, no se ha traducido en la creación de herramientas ampliamente aceptadas que permitan evaluar el estado nutricional de forma sencilla, eficiente y reproducible durante la gestación. El objetivo es investigar la distribución de la masa grasa durante el embarazo examinando los cambios en medidas antropométricas y evaluar la reproducibilidad de este método durante el embarazo. Métodos: estudio observacional, longitudinal, prospectivo de cohortes. Se incluyeron 208 gestantes en las que se realizó perfil antropométrico completo según el protocolo de la ISAK en cada trimestre de gestación. Se midieron ocho pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, supraespinal, cresta iliaca, abdominal, medio muslo y pantorrilla), considerándose diferentes sumatorios para los cálculos del contenido de grasa. Resultados: durante los tres trimestres de gestación se observó un aumento generalizado de masa grasa medida mediante el sumatorio de los pliegues, con aumento a nivel de brazos ( $p = 0,046$ ), tronco ( $p = 0,019$ ) y piernas ( $p = 0,001$ ). El estudio de la reproducibilidad en la medición de los pliegues cutáneos mediante el coeficiente de variación y su error propagado mostró que la medición de pliegues durante el embarazo es un método reproducible, dada la consistencia en la medición de sus medidas. Conclusiones: La antropometría durante el embarazo es un método sencillo, útil y reproducible, que podría convertirse en una herramienta interesante para prevenir y diagnosticar precozmente la obesidad en la gestación.

**Conflicto De Intereses:** No

### Referencias

Stevens-Simon, C., Thureen, P., Barrett, J., & Stamm, E. (2001). Skinfold caliper and ultrasound assessments of change in the distribution of subcutaneous fat during adolescent pregnancy. *International journal of obesity*, 25(9), 1340-1345.

Taggart, N.R., Holliday, R.M., Billewicz, W.Z., Hytten, F.E., & Thomson, A.M. (1967). Changes in skinfolds during pregnancy. *British Journal of Nutrition*, 21(2), 439-451.

Widen, E.M., & Gallagher, D. (2014). Body composition changes in pregnancy: measurement, predictors and outcomes. *European journal of clinical nutrition*, 68(6), 643-652.

## Antropometría en sujetos con obesidad: Valoración de la utilidad y aplicación de recursos audiovisuales por alumnos del grado en Nutrición Humana y Dietética de la Universidad de Alicante

Marta García-Poblet <sup>1</sup>, Isabel Sospedra <sup>2</sup>, Ana Gutiérrez-Hervás <sup>2</sup>, Aurora Norte <sup>2</sup>,  
María Dolores Cabañas <sup>3</sup>, José Miguel Martínez-Sanz <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Health Sciences. University of Alicante, Spain.

<sup>2</sup> Nursing Department. Faculty of Health Sciences. University of Alicante, Spain.

<sup>3</sup> Director of the EPINUT Research Group. School of Medicine. Complutense University of Madrid. Spain.

**Persona correspondiente:** Marta García-Poblet, **Email:** marta.gpoblet@gmail.com

**Resumen:** Introducción: La valoración antropométrica forma parte del diagnóstico y seguimiento de la obesidad, aunque algunas mediciones presentan dificultades en su aplicación ya que no existen normas estandarizadas. El objetivo es generar y valorar recursos audiovisuales sobre mediciones corporales en sujetos con obesidad para complementar la enseñanza-aprendizaje de alumnos del Grado en Nutrición Humana y Dietética de la Universidad de Alicante (GNHD-UA). Métodos: Estudio observacional-transversal dividido en dos partes: La primera se centra en generar material audiovisual (fotografías y videos) sobre mediciones aplicables a pacientes con obesidad a través de dos voluntarios diagnosticados de obesidad. La segunda parte trata de valorar la utilidad y usabilidad del material audiovisual elaborado a través de una encuesta online de elaboración propia dirigida al alumnado de tercer y cuarto curso del GNHD-UA. La encuesta consta de 3 preguntas dicotómicas (sí/no) con 5 subpreguntas de respuesta abierta y 18 preguntas mediante escala Likert (Totalmente en desacuerdo/en desacuerdo/indiferente/de acuerdo/totalmente de acuerdo/no sabe-no contesta). Se realizó un análisis cualitativo (respuestas abiertas) y cuantitativo (respuestas escala Likert). Resultados: El material audiovisual consta de cinco fichas técnicas sobre las mediciones antropométricas seleccionadas (perímetro brazo relajado y contraído, diámetro sagital del abdomen, perímetro de cintura, abdominal y cadera). La encuesta online tuvo una tasa de respuesta del 42,4% (81 alumnos de 191), cuyos resultados muestran que los participantes consideran que carecen de recursos de consulta referentes a mediciones antropométricas en obesidad (74.1%) y que el material audiovisual es útil para el aprendizaje-enseñanza de dichas mediciones (60.5%). Conclusiones: Dada la carencia de un protocolo de adaptación de mediciones antropométricas en sujetos con obesidad, el material audiovisual elaborado resulta novedoso, útil para la enseñanza-aprendizaje y utilizable tanto en el ámbito académico como en la práctica clínica diaria.

### Conflicto De Intereses

Los autores no presentan ningún conflicto de interés.

### Referencias

nas Armesilla, C. (2009). ERF Compendio de cineantropometria.

Esparza Ros, F., Vaquero Cristóbal, R., Marfell Jones, M. (2019). International Standards for Anthropometric Assessment - International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). España: UCAM Universidad Católica de Murcia.

Martínez Sanz, J. M., Norte, A., Martínez-Rodríguez, A., Sellés, S., Ferriz Valero, A., Díez-Espinosa, P., & Gutiérrez-Hervás, A. (2018). Contenidos didácticos para la medición antropométrica, 3009–3025. Available from: <http://hdl.handle.net/10045/72112>

Martínez Sanz, J., García Poblet, M., Norte Navarro, A., Gutiérrez Hervás, A., Giménez Monzo, D., Roma Ferri, M. (2019). Recursos audiovisuales para la adquisición de habilidades antropométricas en sujetos con



sobrepeso y/o obesidad. In: Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària Convocatòria 2018-19 Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación. 2617–2636.

## Aplicación Del Índice De Fracaso Antropométrico Extendido En Población Escolar Del Bajo Lempa, El Salvador

María Dolores Marrodán Serrano <sup>1,\*</sup>, Roberto Pedrero Tomé <sup>1</sup>,  
María Sánchez Álvarez <sup>1</sup>, Noemí López Ejeda <sup>1</sup>

Grupo de Investigación EPINUT-UCM (ref. 920325)

Universidad Complutense de Madrid (UCM).

\***Persona correspondiente:** María Dolores Marrodán Serrano, **Email:** Marrodan@ucm.es

**Resumen:** Introducción: El Grupo de Investigación EPINUT-UCM ha participado en el desarrollo de tres proyectos de cooperación al desarrollo sostenible de la UCM (ref. 19/17; ref. 11/18; 05/21) en la región salvadoreña del bajo Lempa. En estos proyectos se analiza la condición nutricional de la población escolar del bajo Lempa, focalizando en el diagnóstico de la desnutrición crónica, el exceso de peso y su posible asociación. Métodos: Se evaluó la condición nutricional de 972 escolares salvadoreños con edades comprendidas entre 5 – 16 años (468 varones y 504 mujeres). A partir del sexo, la edad, el peso, la estatura y aplicando el criterio OMS (2007), los menores fueron clasificados en función del IMC en insuficiencia ponderal, normopeso, sobrepeso y obesidad; como desnutridos crónicos cuando la talla para la edad (T/E) < -2DE y hasta los 10 años con bajo peso cuando el peso para la edad fue menor a -2DE. Teniendo en cuenta que en un mismo sujeto pueden coexistir diversos tipos de malnutrición de manera simultánea y con el propósito de sintetizar en una sola cifra la situación de malnutrición, se calculó el Índice de Fracaso Antropométrico Extendido o EICAF por sus siglas en inglés (Extended Composite Index of Anthropometric Failure) (Bejarano et al., 2019). Resultados: El EICAF observado fue del 37,5% en 2018; 39,2% en 2019 y 47,3% en 2021. En todos los casos, la sobrecarga ponderal es el tipo de malnutrición que contribuye con mayor porcentaje a dicho índice, con incidencias del 25,5%-36,0%. El EICAF siempre es superior en la población masculina. La desnutrición crónica se encuentra más asociada al bajo peso que a la sobrecarga ponderal. Conclusiones: Gracias al EICAF se pueden identificar y clasificar todas las situaciones de malnutrición que pueden coexistir en un mismo sujeto, facilitando la toma de decisiones que repercutan sobre futuras iniciativas en las comunidades.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación no manifiestan ningún conflicto de interés.

### Referencias

Bejarano, I.F., Oyhenart, E.E., Torres, M.F., Cesani, M.F., Garraza, M., Navazo, B., & Marrodán, M. D. (2019). Extended composite index of anthropometric failure in Argentinean preschool and school children. *Public health nutrition*, 22(18), 3327-3335. <https://doi.org/10.1017/S1368980019002027>

OMS (Organización Mundial de la Salud), (2007) World Health Organization reference. Ginebra: OMS <https://www.who.int/childgrowth/standards/es/>

## Asociación de Valores de Masa Muscular Apendicular, Fuerza de Prensión, con Vectores de Impedancia en Población Queretana (México)

Oscar Martínez-González<sup>1,\*</sup>, Iris del Carmen Nieves-Anaya<sup>1</sup>,  
Ma. Guadalupe Martínez-Peña<sup>1</sup>, Laura Regina Ojeda-Navarro<sup>1</sup>,  
Deborah Hernández-Barragán<sup>1</sup>, Diana Beatriz Rangel-Peniche<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Clínica Universitaria de Nutrición "Dr. Carlos Alcocer Cuarón"

\*Persona correspondiente: Oscar Martínez-González, Email: oscar.martinez@uaq.mx

**Resumen:** Introducción: El sedentarismo y malos hábitos de alimentación promueven cambios en la composición corporal, incremento de grasa, pérdida de masa muscular (MM) y fuerza (Rangel Peniche 2018). El índice de masa muscular apendicular (IMMA) se estima por impedancia (Jin 2019) y por densitometría, aunque esta última es de alto costo (Reiter 2019). Con impedancia se obtiene también ángulo de fase y vectores de impedancia (Espinosa-Cuevas 2007). Objetivo: Determinar la relación entre la masa muscular apendicular, fuerza de prensión con vectores de impedancia en población queretana. Método: Se evaluó composición corporal por densitometría ósea para obtener IMMA, dinamometría para medir la fuerza de prensión e impedancia para valorar ángulo de fase y vectores de impedancia, en 699 adultos (428 mujeres, 271 hombres) de 18 a 89 años, sin enfermedades crónicas. Se realizó correlación de Pearson y prueba ANOVA. Resultados: Peso de  $61.0 \pm 8.9$  kg en mujeres y  $74.5 \pm 10.8$  kg en hombres, fuerza de  $23.8 \pm 5.3$  kgf mujeres y  $40.5 \pm 8.1$  kgf hombres; IMMA de  $5.7 \pm 0.7$  kg/m<sup>2</sup> mujeres y  $7.7 \pm 0.8$  kg/m<sup>2</sup> hombres, con diferencia significativa entre sexos ( $p < 0.05$ ). En vectores el 52.6 % y el 59.7 % de mujeres y hombres respectivamente están en el percentil 50. La correlación de Pearson mostró asociación positiva entre IMMA y fuerza ( $r = 0.540$ ) en mujeres y ( $r = 0.453$ ) en hombres ( $p < 0.05$ ). Conclusiones, discusión y/o aplicación a la práctica: Se demostró que un IMMA alto se asocia con mayor fuerza en ambos sexos. En vectores no mostró variación en el estado hídrico y en cantidad de tejidos blandos, sin embargo los vectores de impedancia cambian a lo largo de la vida, con cambios en composición corporal asociados a baja masa muscular y fuerza de prensión.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen conflicto de interés

### Referencias

Espinosa-Cuevas, M.D.L.Á., Rivas-Rodríguez, L., González-Medina, E.C., Atilano-Carsi, X., Miranda-Alatraste, P., & Correa-Rotter, R. (2007). Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal en población mexicana. *Revista de investigación clínica*, 59(1), 15-24.

Jin, M., Du, H., Zhang, Y., Zhu, H., Xu, K., Yuan, X., & Shan, G. (2019). Characteristics and reference values of fat mass index and fat free mass index by bioelectrical impedance analysis in an adult population. *Clinical Nutrition*, 38(5), 2325-2332.

Rangel Peniche, D.B., Alemán Mateo, H., Barreiro, M., Ruiz Valenzuela, R.E., Ramírez-Torres, M., & Urquidez-Romero, R. (2018). Differences in body composition in older people from two regions of Mexico: implications for diagnoses of sarcopenia and sarcopenic obesity. *BioMed Research International*, 2018.

Reiter, R., Iglseider, B., Treschnitzer, W., Alzner, R., Mayr-Pirker, B., Kreutzer, M., & Reiss, J. (2019). Quantifying appendicular muscle mass in geriatric inpatients: performance of different single frequency BIA equations in comparison to dual X-ray absorptiometry. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 80, 98-103.

## Asociación entre Trastornos Musculoesqueléticos, Factores de Riesgo y Composición Corporal en Profesores de Colegios, Chile

Macarena Faure <sup>1</sup>, Pablo A. Lizana <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Epidemiology and Morphological Sciences,

Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

\*Persona correspondiente: Pablo A. Lizana, Email: pablo.lizana@pucv.cl

**Resumen:** Introducción: Los Trastornos musculoesqueléticos (TME) y la obesidad son importantes problemas de salud pública a nivel mundial. En este sentido, los profesores escolares son uno de los grupos ocupacionales que tienen mayores prevalencias de TME<sup>1-4</sup>. Debido a esto, el objetivo de este estudio fue asociar la prevalencia de TME en profesores escolares de Chile con obesidad y problemas ergonómicos. Métodos: Estudio de corte transversal con 575 profesores de colegios urbanos (71,3% mujeres). La evaluación de los TME, factores de riesgo ergonómicos y características sociodemográficas se realizó a través de cuestionarios, mientras que la obesidad fue evaluada por porcentaje de grasa corporal (% MG) mediante bioimpedancia eléctrica. Resultados: El 92,4% de los profesores obesos sufre algún TME en cualquier parte del cuerpo, siendo las mujeres quienes se ven más afectadas de padecer TME. Por otro lado, el estar de pie por tiempo prolongado, mantener una postura estática por tiempo prolongado, ejercer más de 26 horas lectivas de clase a la semana y mantener una postura torcida durante la jornada laboral son factores ergonómicos que son significativamente diferentes entre los profesores con más TME ( $\geq p50$ ) versus los que tienen menos ( $< p50$ ). Se observó un mayor riesgo de padecer TME al tener obesidad por % MG en las siguientes regiones corporales: rodilla (OR: 1,5 IC: 1,05-2,13), tobillo/pie (OR: 1,55 IC: 1,08-2,23) y miembro inferior generalizado (OR: 1,49 IC: 1,02-2,18), independiente de género y edad. Además, mantener una postura estática aumenta el riesgo de padecer TME en el segmento de tobillo/pie (OR: 1,03 IC: 1,01-1,05). Conclusiones: De este modo se establece que la prevalencia de TME en la población docente chilena es alta y que la obesidad influye en el aumento de cargas en el miembro inferior que aumentan el riesgo de padecer TME.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

### Referencias

- Erick, P.N., & Smith, D.R. (2011). A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC musculoskeletal disorders*, 12(1), 1-11. doi:10.1186/1471-2474-12-260
- Lizana, P.A., Vega-Fernandez, G., & Lera, L. (2020). Association between chronic health conditions and quality of life in rural teachers. *Frontiers in Psychology*, 10, 2898. doi:10.3389/fpsyg.2019.02898
- Zamri, E.N., Moy, F. M., & Hoe, V.C.W. (2017). Association of psychological distress and work psychosocial factors with self-reported musculoskeletal pain among secondary school teachers in Malaysia. *PLoS one*, 12(2), e0172195. doi:10.1371/journal.pone.0172195
- Vega-Fernández, G., Lera, L., Leyton, B., Cortés, P., & Lizana, P.A. (2021). Musculoskeletal disorders associated with quality of life and body composition in urban and rural public-school teachers. *Frontiers in Public Health*, 9, 607318. doi:10.3389/fpubh.2021.607318

## Cambios Antropométricos y de Composición Corporal en Futbolistas Profesionales de la Major League Soccer (MLS) en 2019

Margarita Posada Falomir <sup>1,\*</sup>, María Fernanda Bernal Orozco <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Equipo de fútbol San José Earthquakes del Major League Soccer (MLS), San José California, Estados Unidos.

<sup>2</sup> Doctorado en Ciencias de la Nutrición Traslacional. Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, México.

\***Persona correspondiente:** Margarita Posada Falomir, **Email:** posadamargarita9@gmail.com

**Resumen:** Introducción: Las estrategias nutricionales individualizadas en futbolistas pueden mejorar: perfil antropométrico, composición corporal, rendimiento deportivo e incidencia de lesiones<sup>1</sup>. El objetivo del estudio fue comparar los cambios antropométricos y de composición corporal en un equipo de futbolistas profesionales de la Major League Soccer (MLS) durante 2019, esperando un aumento de la masa muscular y disminución de adiposidad. Métodos: Estudio cuasi-experimental en los futbolistas del equipo San José Earthquakes evaluados en abril-septiembre de 2019 (n=25). Se implementó una estrategia nutricional personalizada periodizada, basada en las cargas del entrenamiento y en las demandas propias del torneo. Se realizó un perfil antropométrico completo ISAK % ETM 0.83, previa firma de consentimiento informado y siguiendo los lineamientos de Helsinki. Se determinó la composición corporal a través del método de 5 componentes<sup>2</sup>. Los datos se presentan como mediana (p25, p75; valor de p). Los cambios de composición corporal inicial-final se compararon con la prueba de Wilcoxon (SPSS v. 25, p<0.05 significativa). Resultados: Se observó una disminución estadísticamente significativa en la mediana de los pliegues supracrestal [-7.7% (-15.2%, -3.4%; p=0.024)], supraespinal [-4.8% (-16.8%, 1.3%; p=0.041)], abdominal [-12.0% (-18.4%, 2.4%; p=0.017)], muslo medial [-4.3% (-11.7%, 0.0%; p=0.005)] y la sumatoria de 6 pliegues [-2.9% (-10.5%, -0.01%; p=0.015)]. Asimismo, se observó un aumento significativo en la mediana de circunferencia de brazo relajado [1.4% (0.0%, 3.2%; p=0.003)], brazo flexionado [1.7% (0.8%, 2.1%; p<0.001)] y muslo medio [1.2% (-0.6%, 2.8%; p=0.008)], además del índice músculo-óseo [2.1% (0.3%, 3.7%; p<0.001)] y masa muscular [2.0% (0.7%, 3.8%; p<0.001)]. Conclusiones: Se observó una mejora en la composición corporal al aumentar la masa muscular significativamente y al disminuir indicadores de adiposidad significativamente. Como limitaciones, se puede resaltar principalmente que, al no haber un grupo control, es difícil evidenciar que los cambios observados hayan sido por la estrategia en su conjunto o por alguno de sus componentes.

**Conflicto De Intereses:** Ninguno

### Referencias

Brocherie, F., Girard, O., Forchino, F., Al Haddad, H., Dos Santos, G. A., & Millet, G. P. (2014). Relationships between anthropometric measures and athletic performance, with special reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *Journal of sports sciences*, 32(13), 1243-1254.

Ross, W. D., & Kerr, D. A. (1991). Fractionation of body mass: a new method for use in clinical nutrition and sports medicine. *APUNTS*, 18, 175-187.

## Características Somáticas De Jóvenes Deportistas De Lucha Olímpica De Ambos Sexos

Yury Vergara Lopez <sup>1,\*</sup>, Brayan Steven Saa Saa <sup>1</sup>, Isabel Cristina Rojas Padilla <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte

\*Persona correspondiente: Yury Vergara Lopez, Email: yurylop@gmail.com

**Resumen:** Introducción: La lucha olímpica, es un deporte que implica gran empleo de energía por unidad de tiempo, lo cual está en estrecha relación con la composición corporal, requiriendo alto contenido muscular y bajo porcentaje de grasa, por lo tanto, el control de la composición corporal en los luchadores es el medio que permite valorar un atleta habilitado para su combate. Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo descriptivo considerando variables de porcentaje de grasa por Slaughter, sumatoria de 6 pliegues, peso magro, pico de velocidad de crecimiento (PVC) y test de salto sin impulso, en 31 deportistas de lucha olímpica, 13 niñas con edad  $15,63 \pm 0,78$ ; talla  $159,3 \pm 8,81$ ; peso  $56,8 \pm 8,87$  y 18 niños con edad  $15,29 \pm 1,50$ ; talla  $161,44 \pm 10,08$  y peso  $55,22 \pm 13,28$ ; se realizó consentimiento y asentimiento informado, y los protocolos y medidas antropométricas fueron realizadas teniendo en cuenta el error técnico de medición (ETM) intra-observador indicado por la ISAK para nivel II (7,5% para pliegues y 1% para perímetros, diámetros, altura y peso)(1). Resultados: Los resultados muestran el porcentaje de grasa en niñas  $21,84 \pm 4,62$ ;  $\Sigma$  pliegues  $87,76 \pm 27,47$ ; peso magro  $44,13 \pm 5,73$ ; PVC  $-0,15 \pm 0,55$ ; endomorfismo de  $3,93 \pm 1,36$ ; mesomorfia de  $4,57 \pm 1,35$ , ectomorfia  $2,07 \pm 1,33$  y salto sin impulso de  $136,53 \pm 17,45$ ; en los niños los resultados fueron porcentaje de grasa  $13,8 \pm 5,62$ ;  $\Sigma$  pliegues  $55,72 \pm 22,35$ ; peso magro  $42,48 \pm 9,64$ ; PVC  $-0,57 \pm 1,33$ ; endomorfismo de  $2,57 \pm 1,03$ ; mesomorfia de  $5,1 \pm 1,21$ , ectomorfia  $2,78 \pm 1,28$  y salto sin impulso de  $199 \pm 22$ . Conclusiones: El análisis de la composición corporal es el factor indicativo y de orientación del desarrollo físico teniendo en cuenta el tipo de actividad física (2), siendo así que la Lucha Olímpica es un deporte de contacto se observa que en las niñas con relación a somatotipo una predominancia de Meso-Endomorfo, lo que indica que el porcentaje de grasa es mucho mayor al de los niños, lo cual puede afectar negativamente en su rendimiento deportivo, se evidencio que a partir la práctica de la lucha olímpica van desarrollando la forma física que el deporte requiere para alcanzar óptimos resultados

### Conflicto De Intereses:

Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

### Referencias

Menargues-Ramírez, R., Sospedra, I., Holway, F., Hurtado-Sánchez, J.A., & Martínez-Sanz, J.M. (2022). Evaluation of Body Composition in CrossFit® Athletes and the Relation with Their Results in Official Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 11003.

Rodríguez, C., Sánchez, G., Cabrera, I., & García, E. (1986). Contribución al estudio del perfil Morfológico de atletas cubanos de alto rendimiento del sexo masculino. *Boletín Científico-técnico del INDER*, 1(2), 8.



## Cineantropometría de Mano Como Soporte Para la Implementación a Distancia de Prótesis de Mano

**Cortés Vieyra Karla Marlene**<sup>1,\*</sup>, **Mendoza Ibarra Marisol**<sup>1</sup>,  
**Fonseca Murillo Andrés Joaquín**<sup>2</sup>, **Reyes Castillo Mauricio Enrique**<sup>2</sup>,  
**Ortiz Zolozabal Arturo**<sup>2</sup>, **Covarrubias Valdivia Julián**<sup>3</sup>, **Vigil Romero Sebastián**<sup>2</sup>,  
**Ortiz Álvarez Ángel**<sup>2</sup>, **Palacios Raya Vannesa Iliana**<sup>4</sup>, **Mújica Morales Irene**<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Posgrado de Medicina UNAM

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones de Diseño Industrial UNAM

<sup>3</sup> Posgrado en Diseño Industrial UNAM

<sup>4</sup> Facultad de Medicina UNAM

**\*Persona correspondiente:** Cortés Vieyra Karla Marlene, **Email:** irene.mujica@posgrado.unam.mx

**Resumen:** Introducción: La realización de bases de datos antropométricas con la metodología ISAK, es una forma científica y sistematizada para obtener información científica y útil para el diseño de prótesis de mano. Lo que asegura un diseño ergonómico y la reducción de costos. Métodos: Se elaboró una cédula antropométrica de 61 variables de mano para el prototipo de prótesis, se definieron las variables relacionadas con las dimensiones del objeto a diseñar y que se implementará a distancia. La recolección de datos antropométricos se realizó con base en el método ISAK. Se midieron 75 personas en edad productiva, todos hombres activos de una empresa que elabora aditamentos de plástico y acrílico. Resultados: La base de datos antropométrica con 61 variables del miembro superior incluyendo mano y dedos será utilizada como sustento de la prótesis. Se evaluaron a 75 sujetos con edades que oscilan entre los 18 a 57 años lo que facilitará la fabricación de prótesis funcionales y ergonómicas. Discusión: El análisis estadístico de la base de datos generó desviaciones estándar aceptables. con un coeficiente de variabilidad dentro de rangos aceptables, los percentiles 5, 50, 75 de todas las variables servirán para el desarrollo de prótesis en diferentes medidas ajustadas (chica, mediana y grande). Conclusiones: Rara vez se genera una base de datos de la población que va a ser parte del diseño de una prótesis, por lo que es importante desarrollarlo para posteriores investigaciones sobre la innovación de los dispositivos de mano.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

### Referencias

- Mújica Morales, (2015). Irene et al Anthropometric data collections for a hand orthosis design. Proceeding's 19<sup>th</sup> Triennial Congress of the IEA, Melbourne 9-14.
- Vargas Ángel, M. I., & Gutiérrez, M. N. (2021). Diseñar programa de vigilancia epidemiológica para prevención de desordenes musco-esquelético de los funcionarios Asociación Creemos en Ti.
- Vergara, M., Agost, M.J., & Gracia-Ibáñez, V. (2018). Dorsal and palmar aspect dimensions of hand anthropometry for designing hand tools and protections. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, 28(1), 17-28. <https://doi.org/10.1002/hfm.20714>

## Cineantropometría y composición corporal en paraciclistas de élite con o sin amputación unilateral

Villa del Bosque G<sup>1,\*</sup>, Suárez-Iglesias D<sup>2,3</sup>, Ayán-Pérez C<sup>3,4</sup>,  
Rodríguez-Fernández A<sup>2</sup>, Carballo-Leyenda AB<sup>2</sup>, Gutiérrez-Arroyo J<sup>2</sup>,  
García-Heras F<sup>2</sup>, Rodríguez-Medina J<sup>2</sup>, Rodríguez-Marroyo JA<sup>2</sup>,  
Villa-Vicente JG<sup>2,3,5</sup>

<sup>1</sup> Programa Doctorado en Biomedicina y Ciencias de la Salud del Instituto de Biomedicina (IBIOMED).

<sup>2</sup> Grupo investigación VALFIS del Dpto de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de León.

<sup>3</sup> Red de investigación en personas con discapacidad: ejercicio, actividad física y deporte inclusivo (RIDEAIDI) del C.S.D.

<sup>4</sup> Universidad de Vigo.

<sup>5</sup> Médico Selección Española de Ciclismo adaptado y del Comité Paralímpico Español de 2010 a 2016 y Servicios médicos del CAR León

\*Persona correspondiente: Villa del Bosque G, Email: jg.villa@unileon.es

**Resumen:** Introducción: En deportistas con discapacidad se utilizan ecuaciones antropométricas validadas en poblaciones sin discapacidad para estimar porcentaje masa grasa (%MG). El objetivo es comparar el %MG mediante 2 ecuaciones (4 y 9 pliegues, validadas con DXA) en paraciclistas de élite con amputación unilateral (AMP) (Cavedon et al, 2020) y no amputados. Métodos: 4 Paraciclistas con amputación unilateral en lado izquierdo (transfemoral y transhumeral; transfemoral, tras tibial, y trans cubito-radial), pareados en edad y talla con otros 4 paraciclistas sin amputación ((+5 años de experiencia internacional, entrenan +5 días/semana, y no padecen enfermedad ni otra deficiencia ni toman medicación que afecte a su composición o rendimiento), son sometidos a cineantropometría en concentraciones y competiciones de 2010 a 2016 donde han obtenido medallas. Medición por mismo evaluador atendiendo a protocolos (Martínez-Sanz, 2012), criterios y procedimientos convencionales de ISAK (Lohman et al., 1988) con material antropométrico Harpenden y usando el valor promedio de las 2 mediciones de 9 pliegues en lado derecho. Se aplicó prueba t-test para muestras independientes. Resultados: AMP presentan significativamente ( $p < 0.05$ ) menor peso (9.8%), IMC (11.6%), y superficie corporal (3.85%), pero mayores pliegues (20-30%) salvo muslo y pierna; sin diferencias en perímetros ni diámetros óseos (salvo 4.3% menor femoral). AMP tienen sumatorios de pliegues 16-23% mayores, excepto  $\Sigma$  extremidades inferiores. AMP sin diferencias en %MG usando 9 (13.6 %) o 4 pliegues (13.3%) (Cavedon et al, 2020), ni con Durnin-Womersley (13,4%) o Faulkner (13.1%); y diferente aplicando Lean (19%), Pollock (11,4%) y Carter (11.6%), y aún más infraestimada aplicando Siri-Durning y Siri-Whiters. Los AMP en ecuaciones no específicas presentan mayor %MG (1,5%-2,8%), menor % masa magra (4,7%) y masa libre de grasa (1,5%), y diferencias en endomorfia (3.2-2.5) mesomorfia (6.52-6.57) y ectomorfia (3.99-2,74) Conclusiones: Es preciso utilizar ecuaciones específicas para amputados, y conocer cuánto sobre o infraestiman las que se aplican sin estar validadas. Es necesario utilizar los pliegues (sumatorios o índices) para conocer masa grasa adiposa regional, por su relación con el rendimiento y modificaciones en composición corporal.

**Conflicto de intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

## Referencias

Valentina Cavedon, Marco Sandri, Massimo Venturelli, Carlo Zancanaro, y Chiara Milanese; Front Physiol 2020 Predicción antropométrica del porcentaje de masa grasa medido por DXA en atletas con amputación unilateral de miembros inferiores.

José Miguel Martínez Sanz & Aritz Urdampilleta Otegui. Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 17, N° 174, noviembre de 2012. <http://www.efdeportes.com/>

## Efecto de un Entrenamiento de Fuerza Resistencia Acuático sobre la Composición Corporal y la Fuerza Isométrica de cuádriceps en Mujeres Mayores

Bernardo J. Cuestas-Calero <sup>1</sup>, Pablo J. Marcos-Pardo <sup>1</sup>,  
Casper Skovgaard <sup>2</sup>, Alejandro Martinez-Rodriguez <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad católica de Murcia,

<sup>2</sup> Copenhagen University,

<sup>3</sup> Universidad de Alicante

**Persona correspondiente:** Bernardo J. Cuestas-Calero |Email: bernardojcuestas@gmail.com

**Resumen:** Introducción: En el envejecimiento se presenta disminución de la fuerza muscular y funcional. Cada vez, cobra mayor importancia el desarrollo de una estrategia no farmacológica para evitar problemas de salud. En este sentido, el entrenamiento de fuerza resistencia en personas mayores podría inducir a cambios en la fuerza y composición corporal. Por ello, el objetivo del estudio fue estudiar los cambios en la composición corporal y la fuerza isométrica de cuádriceps en mujeres mayores tras un entrenamiento de fuerza resistencia acuático frente al grupo control. Métodos: Participaron 19 mujeres mayores de 65 años, divididas aleatoriamente en grupo experimental (GE=10) y grupo control (GC=9). En el GE se llevó a cabo un programa de entrenamiento de fuerza resistencia supervisado en piscina durante 12 semanas, con una frecuencia de 3 sesiones/semana y 50min de duración. La valoración de la composición corporal (modelo 5 componentes) se realizó siguiendo los estándares de perfil completo ISAK, y fueron llevadas a cabo por un antropometrista certificado. Asimismo, se evaluó la fuerza isométrica de cuádriceps con una célula de carga. Para comparar los efectos del entrenamiento entre grupos (resultado final – resultado inicial), se realizó un ACOVA incluyendo el índice de masa corporal de las participantes como covariable. Resultados: La comparación entre grupos mostró diferencias significativas entre el GE y el GC en las variables: masa grasa ( $p < 0,001$ ; TE: 0,705), masa muscular ( $p < 0,001$ ; TE: 0,470) y fuerza isométrica máxima ( $p < 0,006$ ; TE: 0,648). El GE presentó una disminución de masa grasa ( $-3,6 \pm 1,6$ kg), un incremento de la masa muscular ( $3,1 \pm 1,8$ kg) y la fuerza isométrica máxima ( $79,8 \pm 38,9$ N); mientras que el GC aumentó ligeramente la masa grasa ( $0,6 \pm 1,2$ kg), mantuvo la masa muscular ( $0,5 \pm 1,1$ kg) y disminuyó la fuerza isométrica máxima ( $-14,5 \pm 34,6$ N). Conclusiones: El entrenamiento de fuerza resistencia acuático mejora la composición corporal y la fuerza isométrica de cuádriceps en las mujeres mayores.

**Conflicto De Intereses:** No existen conflictos de interés por parte de los autores.

### Referencias

- Bergamin, M., Ermolao, A., Tolomio, S., Berton, L., Sergi, G., & Zaccaria, M. (2013). Water-versus land-based exercise in elderly subjects: effects on physical performance and body composition. *Clinical interventions in aging*, 8, 1109. <https://doi.org/10.2147/CIA.S44198>
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & science in sports & exercise*, 41(7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Lucas Carrasco, R. (2007). Calidad de vida y demencia. *Medicina Clínica*, 128(2), 70-75. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(07\)72488-0](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(07)72488-0)
- Prieto, J. A., Valle, M. D., Nistal, P., Méndez, D., Abelairas-Gómez, C., & Barcala-Furelos, R. (2015). Repercusión del ejercicio físico en la composición corporal y la capacidad aeróbica de adultos mayores con obesidad mediante tres modelos de intervención. *Nutrición hospitalaria*, 31(3), 1217-1224. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8434>

## Composición Corporal Y Adherencia a La Dieta Mediterránea De Árbitros Profesionales De Balonmano Playa

Juan Antonio Sánchez-Sáez <sup>1</sup>, María Martínez-Olcina <sup>2</sup>,  
Bernardo J. Cuestas-Calero <sup>1</sup>,  
Manuel Vicente-Martínez <sup>3</sup>, Miguel Martínez-Moreno <sup>2</sup>,  
Alejandro Martínez-Rodríguez <sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Católica de Murcia,

<sup>2</sup> Universidad de Alicante,

<sup>3</sup> Universidad Europea Miguel de Cervantes

\* **Persona correspondiente** : Alejandro Martínez-Rodríguez, **Email**: amartinezrodriguez@ua.es

**Resumen:** Introducción: Los árbitros de balonmano playa juegan un papel importante durante los partidos. El rendimiento de estos no está solamente determinado por el entrenamiento físico, también por un estilo de vida, por ejemplo, los hábitos alimentarios. El propósito de la investigación fue analizar la composición corporal (CC) y la adherencia a la dieta mediterránea de los árbitros de la Real Federación Española de Balonmano Playa. Métodos: Un total de 16 árbitros/as participaron en la investigación; 4 mujeres (164,75±6,24 cm y 72,13±7,85 kg) y 12 hombres (175,72±4,51 cm y 80,18±17,99 kg). Todos fueron reclutados en el Arena Handball Tour®. El cuestionario utilizado para evaluar la adherencia a la dieta mediterránea fue el PREDIMED. La CC se midió utilizando el impedanciómetro Biodyxpert®; masa grasa, masa muscular (MM) total, MM de los miembros, agua total, ángulo de fase (PhA) y radio de impedancia (RI) fueron evaluados. En el análisis estadístico se utilizaron descriptivos y correlaciones. Resultados: De forma general, la adherencia a la dieta mediterránea de esta población tuvo una puntuación de 8,25±1,89 y 8,25±1,82 puntos para mujeres y hombres, respectivamente. En cuanto a la CC, el porcentaje de grasa fue de 32,5±3,60 para las mujeres y 20,5±7,78 para los hombres. La reactancia de las células al flujo de corriente fue mayor en hombres (8,13±0,74°) que en mujeres (7,80±1,13°), al contrario que la RI (hombres= 0,748±0,002 kHz mujeres=0,750±0,003 kHz). También los hombres presentaron mayores valores de masa muscular (34,1±4,24 kg) que las mujeres (25,4±2,31 kg). En las mujeres se ha observado que cuanto menor es la adherencia a la dieta mediterránea menor es la cantidad de masa muscular (p=0,004). Conclusiones: Esta es la primera investigación que evalúa árbitros de balonmano playa mediante Biodyxpert®. Por los valores de RI, parece que presentan una distribución correcta de líquidos y electrolitos en la población estudiada. Es necesaria más investigación en esta población, con el objetivo de mejorar su rendimiento en el campo a la hora de desempeñar su actividad.

**Conflicto De Intereses:** No existen conflictos de interés por parte de los autores.

### Referencias

Rinninella, E., Cintoni, M., Addolorato, G., Triarico, S., Ruggiero, A., Perna, A., Gabriella, S., Gasbarrini, A., & Mele, M. C. (2018). Phase angle and impedance ratio: Two specular ways to analyze body composition. *Annals of Clinical Nutrition*, 1, 1003-1008. <https://doi.org/10.33582/2638-1370/1003>



Heyn, J., & Fleckenstein, J. (2021). Incidence of injury and pain in referees in German national handball leagues: a cohort study. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 13(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00320-1>

Kapica, D., Warchulińska, J., Jakubiak, M., Teter, M., Mlak, R., Hałabiś, M., Wójcik, M., Małecka-Massalska, T. (2015). Tissue electrical properties measured by bioelectrical impedance analysis among healthy and sportsmen population. In *Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments*, 9662, 420-427. SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2205299>

## Comparación De Circunferencia De Cintura En Mujeres Según Los Métodos De ISAK Y NHANES

Marco Antonio Hernández-Lepe <sup>1,\*</sup>, David Yair Martínez-Romero <sup>1</sup>,  
Luis Mario Gómez-Miranda <sup>1</sup>, Omar Ramos-López <sup>1</sup>, Arnulfo Ramos-Jiménez <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Baja California, México

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

\***Persona correspondiente:** Marco Antonio Hernández-Lepe,  
**Email:** marco.antonio.hernandez.lepe@uabc.edu.mx

**Resumen:** Introducción: La circunferencia de cintura es un crítico predictor de riesgo nutricional para determinar condiciones patológicas como obesidad, diabetes y síndrome metabólico, permitiendo el diagnóstico clínico temprano para establecer intervenciones apropiadas. La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) y la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) establecen los puntos de referencia internacionales para evaluaciones antropométricas, sin embargo, ambas tienen diferentes puntos de determinación de circunferencia de cintura, perjudicando los diagnósticos clínicos; según ISAK, se toma como el punto más estrecho entre el borde costal lateral inferior y la parte superior de la cresta ilíaca, según NHANES, se toma como el borde de la cresta ilíaca a nivel de la línea medio axilar. La hipótesis de la presente investigación es que existen diferencias en los puntos de referencia de circunferencia de cintura de mujeres según ISAK y NHANES. Métodos: Se realizaron evaluaciones antropométricas de circunferencia de cintura acorde a los métodos de ISAK y NHANES en mujeres universitarias. Se evaluaron talla, masa corporal y circunferencia de cadera para determinar el índice de masa corporal y el índice cintura-cadera. Todas las evaluaciones fueron realizadas por el profesor David Martínez-Romero, instructor ISAK nivel 3. Resultados: Participaron 38 mujeres universitarias (26,5±0,9 años) con un índice de masa corporal de 25.91±0.95 kg/m<sup>2</sup> y circunferencia de cadera de 102.25±1.69 cm. se encontraron diferencias estadísticas en la circunferencia de cintura ( $p= 0.037$ ) según ISAK (78.85±2.69 cm) y NHANES (86.54±2.43), además se encontraron diferencias ( $p= 0.001$ ) en el índice cintura cadera (ISAK= 0.77±0.02, NHANES= 0.84±0.01). Conclusiones: La evaluación de la circunferencia de cintura según los métodos ISAK y NHANES presenta diferencias estadísticas que pueden resultar en un impacto clínicamente relevante y perjudicar los diagnósticos de salud en mujeres jóvenes, con el fin de determinar programas personalizados de actividad física y nutricionales.

### Conflicto De Intereses

Todos los autores declaran que no existen conflictos de intereses en la presente investigación.

### Referencias

Daniell, N., Olds, T., & Tomkinson, G. (2010). The importance of site location for girth measurements. *Journal of Sports Sciences*, 28(7), 751-757.

Piqueras Fiszman, P., Ballester, A., Durá Gil, J.V., Martínez-Hervas, S., Redón, J., & Real, J.T. (2021). Anthropometric indicators as a tool for diagnosis of obesity and other health risk factors: a literature review. *Frontiers in Psychology*, 12, 2618.

## Comparación De Distintas Fórmulas De Predicción De Porcentaje De Grasa Con Absorciometría De Energía Dual De Rayos X (DXA), En Jugadores Profesionales Del Fútbol Colombiano.

Maximiliano Kammerer López <sup>1,\*</sup>, Maria Camila Mayor Rengifo <sup>2</sup>, Natalia del Carmen Ceballos Feria <sup>3</sup>, Hugo Hernando Hoyos García <sup>4</sup>, Santiago Gómez Velásquez <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Profesor de planta Universidad CES,

<sup>2</sup> Nutricionista dietista América de Cali SA,

<sup>3</sup> Nutricionista dietista Deportivo Independiente Medellín,

<sup>4</sup> Nutricionista dietista Leones FC,

<sup>5</sup> Profesor de planta Universidad CES.

\*Persona correspondiente: Maximiliano Kammerer López, Email: mcamilamayor@hotmail.com

**Resumen:** Introducción: En el fútbol profesional actual, mejorar la composición corporal puede generar ventajas para los jugadores. Actualmente el criterio para evaluar esta composición es la Absorciometría de Energía Dual de Rayos X -DXA-, sin embargo, su uso es limitado para muchos profesionales. Conocer qué métodos de campo obtienen resultados similares al criterio, podría permitir un mejor seguimiento y toma de decisiones que favorezcan al rendimiento deportivo. El objetivo del presente estudio fue evaluar la precisión de distintas fórmulas antropométricas de predicción de porcentaje de grasa comparadas con DXA en jugadores de fútbol profesional colombiano. Métodos: Estudio analítico transversal, prospectivo, muestreo a conveniencia. Se evaluaron 30 variables antropométricas bajo los protocolos y normas de medida de la ISAK en 79 futbolistas profesionales varones de 4 clubes colombianos (23,0 ± 4,4 años; 75,2 ± 7,7 kg, 178,4 ± 6,8 cm). El error técnico de medida promedio registrado de los evaluadores fue del 0,35%. El equipo DXA utilizado fue el Lunar Prodigy de General Electric Healthcare. El análisis descriptivo se hizo en SPSS V. 21 y el análisis de coeficientes de correlación e índices de concordancia entre los métodos se hizo en el programa estadístico R. Resultados: Porcentaje de grasa para Jackson y Pollock (7,20 ± 2,58%), Yuhasz (7,52 ± 8,50%), Reilly (10,04 ± 1,43%), Faulkner (11,23 ± 11,90%), Pariskova y Buskova (11,08 ± 6,06%), Durnin y Womersley (12,41 ± 20,10%) y fracción lipídica de la masa adiposa del método de cinco componentes (13,17 ± 2,86%). Todas las ecuaciones se correlacionaron con el método criterio al aplicar las pruebas de Pearson o Spearman (p < 0,05). El resultado con menor diferencia intermétodo fue el de fraccionamiento por cinco componentes (0,54 ± 3,56%) seguido del de la fórmula de Durnin y Womersley (0,66 ± 3,52%). Conclusiones: Para los futbolistas estudiados, el método cuyo resultado se acerca más al criterio es el de cinco componentes una vez se calcula la fracción lipídica de la adiposidad. Por practicidad, también se puede utilizar la ecuación de Durnin y Womersley para calcular densidad corporal, seguida de la fórmula de Siri para hallar porcentaje de grasa. Como limitaciones, se destaca que la muestra no fuera representativa, no haber analizado un mayor número de fórmulas antropométricas y que todas las medidas no fueron tomadas por un mismo evaluador.

**Conflicto De Intereses:** No se declaran conflictos de intereses.

### Referencias

Ackland, T.R., Lohman, T.G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R.J., Meyer, N.L., Stewart, A.D., & Müller, W. (2012). Current status of body composition assessment in sport. *Sports medicine*, 42(3), 227-249.

Gerosa-Neto, J., Rossi, F.E., Silva, C.D., Campos, E.Z., Fernandes, R.A., & Freitas Júnior, I.F. (2014). Análise da composição corporal de atletas da elite do futebol brasileiro. *Motricidade*, 10(4), 105-110. Disponible en: <http://revistas.rcaap.pt/motricidade/article/view/3567>





Nikolaidis, P.T., Ruano, M.A.G., De Oliveira, N.C., Portes, L.A., Freiwald, J., Lepretre, P.M., & Knechtle, B. (2016). Who runs the fastest? Anthropometric and physiological correlates of 20 m sprint performance in male soccer players. *Research in Sports Medicine*, 24(4), 341-351.

Thomas, D.T., Erdman, K.A., & Burke, L.M. (2016). Nutrition and athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48, 543-568.

## Comparación entre el Somatotipo de los Deportistas Universitarios y Deportistas de Alto Rendimiento con el Somatotipo Base de la Disciplina que Practican, Arequipa

Luz Lazo <sup>1, \*</sup>, Topacio Torres <sup>2</sup>, Milagros Llica <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias de la Nutrición, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

<sup>2</sup> Escuela de Ciencias de la Nutrición, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

\*Persona correspondiente: Luz Lazo, Email: llazoj@unsa.edu.pe

**Resumen:** Introducción: Los deportistas universitarios muestran un nivel competitivo menor que aquellos que pertenecen al Centro de Alto Rendimiento (CEAR), se hace necesario conocer y comparar la composición corporal de ambos grupos (1), lo cual ha de brindar elementos técnicos a los entrenadores del nivel universitario que les permita modificar la composición corporal de sus atletas a fin de que a su vez mejoren su nivel competitivo. El somatotipo como herramienta de predicción (2) de talentos deportivos pueden identificar a atletas que podrían integrarse al CEAR para tener una preparación técnica y física adecuada (3), mejorando de esta manera su rendimiento deportivo. Métodos: Se evaluaron a 60 deportistas universitarios (13 natación, 9 basquet, 12 futsala y 26 atletismo) y 28 pertenecientes al CEAR (Atletismo) aplicando las técnicas antropométricas metodología ISAK, se calcularon y compararon los somatotipos. Resultados: De los 60 deportistas universitarios 33 varones (21,3±2,5 años; 170,2±6,4 cm; 69,3±8,5 kg) y 27 mujeres (21,3±2,5 años; 160,4±6,5 cm; 58,5±9,7 cm) de los pertenecientes al CEAR 18 varones (19,4±3,5 años; 168,3±9,5 cm; 60,5±10,5 kg) 10 mujeres (19,0±1,8 años; 160,7±3,9 cm; 52,4±6,3 kg) Los deportistas universitarios varones mostraron un somatotipo meso endomórfico (3,04±1,5-5,47±1,0-1.98±1,1), y los del CEAR somatotipo meso ectomórfico (1,65±0,6-4.75±1,1-2.97±0.9), siendo éstos últimos los que más se acercan a sus pares internacionales. Las deportistas universitarias mujeres tienen un somatotipo endo mesomórfico (4,83±1,4-4,03±1,0-1.91±1,1) y las mujeres del CEAR un somatotipo central (3,07±0,9-2,890,9-3,36±1,0) y estas últimas son las que se acercan más a sus pares internacionales. Comparando endomorfia, mesomorfia y ectomorfia entre deportistas universitarios y del CEAR se encontraron diferencias significativas (0,000; 0,024 y 0,002 respectivamente). Se calculó el ETM siendo para peso, talla, diámetros, circunferencias y pliegues 1,9; 1,6; 1,1; 1,4; 10% respectivamente. Se aplicó estadística descriptiva, para la comparación de frecuencias chi cuadrado; y para los parámetros del somatotipo t de student para muestras independientes. El nivel de significancia fue 5%. Se utilizó el software SPSS version 24. Conclusiones: Se ha determinado el somatotipo de los deportistas universitarios y deportistas del CEAR de la region Arequipa, siendo estos últimos los que presentan mayor aproximación al somatotipo base de las disciplina que practican. Con esta información es posible mejorar la preparación de los deportistas de nivel universitario y realizar la detección de talentos deportivos.

**Conflicto De Intereses:** Ninguno

### Referencias

Martínez-Sanz, J. M., Ayuso, J. M., & Janci-Irigoyen, J. (2012). Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas. Cuadernos de psicología del deporte, 12(2), 89-94.

Rodríguez, X., Castillo, O., Tejo, J., & Rozowski, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. Revista chilena de nutrición, 41(1), 29-39. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/469/46930531004.pdf>

Llica Barreto, M. C., & Torres Vera, T. D. (2018). Comparación entre el somatotipo de los deportistas universitarios y deportistas de alto rendimiento con el somatotipo base de la disciplina que practican, Arequipa 2016-2017.

## Composición Corporal De Las Futbolistas De La Selección Madrileña Sub-16 Y Sub-18

Roberto Pedrero Tomé <sup>1</sup>, María Dolores Cabañas Armesilla <sup>1</sup>,  
María Dolores Marrodán Serrano <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación EPINUT-UCM (ref. 920325)

Universidad Complutense de Madrid (UCM).

\*Persona correspondiente: Roberto Pedrero Tomé, Email: Robertpe@ucm.es

**Introducción:** Mediante antropometría, clubes y jugadoras pueden adquirir información acerca de su proyección deportiva y así poder personalizar los entrenamientos hacia valores de referencia característicos para la demarcación, minimizar lesiones y obtener el máximo rendimiento deportivo. Bajo la hipótesis de que el nivel de profesionalización y posición pueden conducir a diferencias en la condición física, el objetivo del presente estudio es analizar el somatotipo y la composición corporal de las futbolistas de la Selección Madrileña Sub-16 y Sub-18. Métodos: Durante el Campeonato Nacional de Fútbol Femenino (2017-18) y siguiendo el protocolo ISAK (2018) se determinó el perfil antropométrico y somatotípico de 25 futbolistas de la Selección Madrileña de Fútbol Femenino Sub-16 y Sub-18. Se recogieron 4 medidas básicas: masa corporal mediante balanza análoga (Seca 762), estatura y talla sentado con estadiómetro portátil (GPM), envergadura de brazos (cm); 7 panículos cutáneos empleado calibre Holtain; 12 circunferencias mediante cinta métrica metálica flexible (Cescorf); 8 longitudes con segmómetro Roscraft y 8 diámetros óseos con paquímetro Cescorf Innovare 4. El %grasa corporal se registró mediante bioimpedancia eléctrica bipolar de miembros Inferiores (Tanita) y Yuhasz (1977) y el somatotipo según Heath-Carter (1967). Resultados: Las jugadoras Sub-16 presentan valores similares de endomorfia ( $3,99 \pm 0,96$ ) y mesomorfia ( $3,97 \pm 1,07$ ), mientras que en las Sub-18 el componente mesomórfico ( $4,33 \pm 0,51$ ) tiende a ser superior al endomórfico ( $3,10 \pm 0,62$ ). Se puede observar menor variedad somatotípica en la Sub-18: 4 jugadoras presentan un somatotipo mesomorfo balanceado, 4 somatotipo meso-endomórfico y 1 central. La Sub-16 presenta mayor variedad: 5 meso-endomórficas, 7 endomorfa-mesomorfia, 4 centrales, 1 endo-mesomórfica y 1 ectomorfa-endomorfa. Conclusiones: Se proporcionan valores actuales sobre composición corporal, somatotipo y proporcionalidad en futbolistas españolas, que pueden ser empleados como valores de referencia para técnicos, investigadores y profesionales del deporte.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presenta comunicación no manifiestan ningún conflicto de interés.

### Referencias

Cabañas, M.D., & Esparza, F. (2009). Compendio de cineantropometría. Madrid: CTO Editorial, 2.

Heath, B.H., & Carter, J.L. (1967). A modified somatotype method. American journal of physical anthropology, 27(1), 57-74.

Yuhasz, M.S. (1977). The body composition and body fat patterning of male and female athletes. Budapest: Akademiai Kiado pp, 449, 57.

## Composición Corporal Durante Preparación De Triatleta Colombiano Para Obtención De Un Récord Guinness En Triatlón Sprint De Gran Altura

Angélica-María García-García <sup>1,\*</sup>, Carlos-Augusto González-Correa <sup>2</sup>,  
Santiago Ramos-Bermúdez <sup>3</sup>

<sup>1-2</sup> Universidad de Caldas (Manizales, Colombia), <sup>3</sup> Universidad Tecnológica del Chocó (Quibdó, Colombia).

\***Persona correspondiente:** Angélica-María García-García, **Email:** angelica.garcia@ucaldas.edu.co

**Resumen:** Introducción: Para un triatlón sprint en condiciones comunes, se considera que el porcentaje de grasa corporal total ideal debe girar alrededor de un 7.5-7.6 % (Moro 2013). La masa muscular de las extremidades es importante en altura extrema, especialmente en la natación, para lograr una buena tracción de agarre en agua de baja temperatura (Dávila 2014). La grasa es importante tanto por la flotabilidad como por su papel de aislante térmico (Olcina & Crespo, 2019). Objetivo: Aumentar la masa muscular de las extremidades del atleta, conservando un porcentaje de grasa corporal total (%MGCT) adecuado para el reto. Métodos: *Información del caso:* El 2021-11-3 un triatleta manizaleño de 41 años de edad, realizó un triatlón-sprint (natación: 750 m, ciclismo: 20 km, atletismo: 5 km) en gran altura (3950-5000 msnm), en el Parque Nacional Natural los Nevados-Colombia-Suramérica, en un tiempo de 07h:08m:14s.

*Intervención:* Para aumentar la masa muscular, se realizaron ejercicios de desarrollo, coordinación intramuscular y resistencia de la fuerza, durante un período de 6 meses, y se aumentó el consumo proteínico y calórico durante las estadías y entrenamientos en altura (3950-4300 msnm).

Resultados: Variables de composición corporal antes de iniciar entrenamiento y antes del reto.

Variables	Fechas→	Ene/21	Oct/21
Masa Corporal (kg)		77.5	77.5
%MGCT (Yuhasz)		11.1	10.5
Masa muscular (kg)		38.2	41.2
Perímetro brazo derecho corregido (cm)		31.0	32.0
Perímetro pierna derecha media corregido (cm)		34.2	37.7

**Conclusiones.** El atleta logró realizar satisfactoriamente el reto, obteniendo con ello un *Record Guinness* ("<https://www.guinnessworldrecords.es/news/corporate/2022/1/atleta-colombiano-rompe-record-mundial-a-gran-altura>"). La estrategia de entrenamiento se puede considerar adecuada, puesto que, como se ve en la tabla, si bien la masa corporal fue igual antes del entrenamiento y antes de la prueba, la masa muscular total aumentó, especialmente en brazo y pierna, considerando que, los volúmenes de estos segmentos aumentaron y, teniendo en cuenta que el %MGCT disminuyó, el aumento volumétrico se debió a un aumento de dicha masa muscular

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

Moro, V.L., Gheller, R.G., Berneira, J.D.O., Hoefelmann, C.P., Karasiak, F.C., Moro, A.R.P., & Diefenthaler, F. (2013). Comparison of bodycomposition and aerobic and anaerobic performance between competitive cyclists and triathletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 15(6), 646-655.

Dávila, A.J.L. (2014). Actualidad en termorregulación. *PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 12(2), 1-36.



Olcina, G., Crespo, C., Timón, R., Mjaanes, J. M., & Calleja-González, J. (2019). Coretemperature response duringthemarathonportion of theironmanworldchampionship (Kona-Hawaii). *Frontiers in Physiology*, 10, 1469.

Torres Navarro, V. (2020). Composición corporal y somatotipo de jóvenes deportistas de alto nivel de atletismo, natación y triatlón. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, (429), 31–46. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi429.898>

## Composición Corporal En Ciclistas De Mediana Edad De España: Estudio Piloto

Pedro Estevan Navarro <sup>1,\*</sup>, José Miguel Martínez Sanz <sup>2</sup>,  
Manuel Gallar Pérez Albadalejo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante.

<sup>2</sup> Departamento de Enfermería. Universidad de Alicante.

\*Persona correspondiente: Pedro Estevan Navarro, Email: pedroestevandn@gmail.com

**Resumen:** Introducción: Realizar ejercicio físico mediante deportes individuales o colectivos aporta beneficios a la salud. Uno de los más practicados en nuestro país es el ciclismo. El estudio de la composición corporal se realiza regularmente para evaluar el estado nutricional y rendimiento deportivo. El objetivo del estudio es describir y evaluar la composición corporal de ciclistas españoles de mediana edad. Métodos: Se han evaluado 9 ciclistas masculinos de mediana edad (42,3±9,2 años). Un antropometrista nivel III tomó las medidas del perfil completo según la metodología de la Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Se calculó la composición corporal tanto en % como en kg, según los modelos de 4 (masa grasa mediante la media de los datos obtenidos de las ecuaciones de Withers, Faulkner y Carter, masa muscular mediante la propuesta por Lee, masa ósea mediante Rocha, el peso residual se calculó con la diferencia entre la suma de los otros 3 pesos y el peso total del individuo medido) y 5 componentes, sumatorios de 6 y 8 pliegues y numerosos índices antropométricos. Resultados: Su composición corporal es similar a los datos obtenidos en otros estudios, como sumatorio de 6 pliegues de 66,9mm y sumatorio de 8 pliegues de 85,30mm, % masa grasa de 24% y 12,33%, % masa muscular de 44% y 41,51%, % masa ósea de 12% y 16,51% y % masa residual de 15% y 29,65% en el modelo de 5 y 4 componentes respectivamente. Además, el modelo de 5 componentes presenta un 5% masa de piel. Los índices que presentan los ciclistas son un IMC de 23,95kg/m<sup>2</sup>, índice C/C de 0,84 y áreas transversales del brazo y de la pierna de 54,62cm<sup>2</sup> y 88,48cm<sup>2</sup> respectivamente, datos indicadores de buena salud. Conclusiones: Presentan una composición corporal óptima para el deporte que realizan, muy similar a los datos obtenidos en otros estudios para gente de su disciplina y edad.

**Conflicto De Intereses:** Los autores del estudio no presentan ningún conflicto de interés

### Referencias

- Canda, A.S. (2015). Puntos de corte de diferentes parámetros antropométricos para el diagnóstico de sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 765-770.
- Martínez-Sanz, J.M., & Urdampilleta, A. (2012). Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. *EF Deportes*, 17, 174.
- Riaza, L.M., Fideu, M.D., & López, V. (1993). Estudio cineantropométrico en 58 ciclistas de competición. *Archivos de medicina del deporte*, X, 38, 121-125.
- Ross, W.D., Kerr, D.A. (1993). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apuntes: Educación física y deportes*; 18, 175-87.

## Composición Corporal En Futbolistas Universitarios Mexicanos Basada En El Protocolo ISAK Y Su Relación Con Las Lesiones Deportivas, El Autoconcepto Físico Y La Resiliencia

Rene Moranchel-Charros<sup>1,\*</sup>, Edgar León José<sup>1</sup>, Silvia Armenta Zepeda<sup>1</sup>,  
Cinthy Vázquez Posadas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Cultura Física,

<sup>2</sup> Facultad de Psicología, BUAP, Puebla, México.

\*Persona correspondiente: Rene Moranchel-Charros, Email: rene.moranchel@correo.buap.mx

**Resumen:** El ser humano está conformado por diversos sistemas orgánicos. En la actividad física los tejidos muscular y adiposo son funcionalmente de gran relevancia, su evaluación permite conocer el estado físico del deportista y cómo influyen en factores biomecánicos, técnicos, de control motor y la relación con las lesiones musculoesqueléticas-articulares. Por otra parte, la actividad física tiene relación con factores psicológicos, entre ellos, el autoconcepto físico y la resiliencia deportiva. El propósito de esta investigación fue examinar las relaciones entre la composición corporal con las lesiones deportivas, el autoconcepto físico y la resiliencia deportiva. Han participado en el estudio 20 estudiantes universitarios del Tecnológico de Monterrey, Campus Puebla, México. Se ha utilizado el perfil completo antropométrico Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), el seguimiento y estadística de lesiones y cuestionarios ad hoc psicológicos. Mismos que evalúan las lesiones deportivas, el autoconcepto físico y la resiliencia deportiva. Los resultados informan que la composición corporal (M. Muscular 49%, M. Adiposa 22%) y su relación con las lesiones no son significativas, por otra parte, un menor tejido adiposo se relaciona con mejor autoconcepto físico. Y por el contrario como lo menciona Sáez (2018), el incremento del tejido adiposo influye negativamente en la propiocepción y a su vez afecta directamente en el incremento de lesiones musculoesqueléticas y articulares. En conclusión, se destaca la importancia de la evaluación corporal basada en el protocolo ISAK para tener un indicativo en la prevención de lesiones deportivas, utilizarse como parte del control y seguimiento físico-funcional, además del aporte en el bienestar psicofisiológico. Palabras clave: Composición corporal, prevención de lesiones deportivas, autoconcepto físico, resiliencia, readaptación físico-funcional, bienestar psicofisiológico.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

- Álvarez Rivera, L., Cuevas Ferrera, R., Lara Pot, A., & González Hernández, J. (2015). Diferencias del autoconcepto físico en practicantes y no practicantes de actividad física en estudiantes universitarios. Cuadernos de Psicología del deporte, 15(2), 27-34.
- Alvero-Cruz, J. R., Fernández-Vázquez, R., Jiménez-López, M. & Ronconi, M. (2013). Relaciones entre las características morfológicas y la posición de juego en jóvenes jugadores varones de fútbol. Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science), 5(2), 3-10.
- Árnason, Á., Sigurdsson, S., Gudmundsson, A., Holme, I., Engerbretsen, L. & Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. American Journal of Sports Medicine, 32, 5-16.
- Cabanyes-Truffino, J. (2010). Resiliencia: una aproximación al concepto. Revista de Psiquiatría y Salud mental, 3(4), 145-151.
- Cano, L.A., Zafra, A.O., & Toro, E.O. (2009). Lesiones y factores psicológicos en futbolistas juveniles. Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte, (132), 280-288.

- Chacón, R., Castro-Sánchez, M., Espejo-Garcés, T., & Zurita, F. (2016). Estudio de la resiliencia en función de la modalidad deportiva: fútbol, balonmano y esquí. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (29), 157-161.
- Connor, K.M., & Davidson, J.R. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson resilience scale (CD-RISC). *Depression and anxiety*, 18(2), 76-82.
- Cossio-Bolanos, M., Portella, D., Hespanhol, J.E., Fraser, N., & De Arruda, M. (2012). Body Size and Composition of the Elite Peruvian Soccer Player. *Journal of Exercise Physiology Online*, 15(3).
- Crespo, M., Fernández-Lansac, V., & Soberón, C. (2014). Adaptación Española De La "escala De Resiliencia De Connor-Davidson" (Cd-Risc) En Situaciones De Estrés Crónico. *Behavioral Psychology/Psicología Conductual*, 22(2).
- Esparza Ros, F. (1993). *Manual de Cineantropometría*. Pamplona, España: FEMEDE.
- García-Secades, X., Molinero, O., Ruíz-Barquín, R., Salguero, A., de la Vega, R., & Márquez, S. (2014). La resiliencia en el deporte: fundamentos teóricos, instrumentos de evaluación y revisión de la literatura *Resilience in sport: Theoretical foundations, instruments and literature review Resiliência no esporte: Fundamentos teóricos, instrumentos e revisão da literatura*. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 83-98.
- Garza-González, E.L., Gallegos-Flores, E.A., Hernández-Gutiérrez, J., Flores-Monsivais, J.E., & Nava-González, E.J. (2017). Biomarcadores moleculares en la predicción de sarcopenia. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 16(1), 23-32.
- Gómez-Espejo, V., Álvarez, I., Abenza, L., & Olmedilla, A. (2017). Análisis de la relación entre apoyo social y lesiones en futbolistas federados. *Acción Psicológica*, 14(1), 57-64.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., & Rodríguez, A. (2006). *Cuestionario de Autoconcepto Físico*. Manual. EOS, Madrid.
- Olmedilla Zafra, A. (2005). Factores psicológicos y lesiones en futbolistas: un estudio correlacional.
- Gusi-Fuertes, N. (2001). Entrenamiento, preparación física y lesiones en el Fútbol. *Educación Física y Deporte*, 21(2), 27-37.
- Häggglund, M., Waldén, M., Bengtsson, H., & Ekstrand, J. (2018). Re-injuries in Professional Football: The UEFA Elite Club Injury Study. In *Return to Play in Football*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Magallanes, C. (2005). *Evaluación funcional*. Montevideo: IUACJ.
- Martínez-Sanz, J.M., Urdampilleta, A., Mielgo-Ayuso, J., & Janci-Irigoyen, J. (2012). Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(2).
- Munguia-Izquierdo, D., Suarez-Arrones, L., Di Salvo, V., Paredes-Hernandez, V., Alcazar, J., Ara, I., Kreider, R., & Mendez-Villanueva, A. (2018). Validation of Field Methods to Assess Body Fat Percentage in Elite Youth Soccer Players. *International journal of sports medicine*, 39(05), 349-354.
- Navas Martínez, L., & Soriano Llorca, J., & Holgado Tello, F. (2013). Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF) en una muestra de estudiantes chilenos. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(3), 809-830.
- Ortín Montero, F.J. (2009). Factores psicológicos y socio-deportivos y lesiones en jugadores de fútbol semiprofesionales y profesionales (Doctoral dissertation, Universidad de Murcia).
- Pangrazio, O. & Forriol, F. (2016). Epidemiología de las lesiones sufridas por los jugadores durante el XVI Campeonato Sudamericano Sub-17 de Fútbol. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 60(3), 192-199.
- Pangrazio, O., & Forriol, F. (2015). Epidemiología de las lesiones sufridas por los jugadores durante el XXVII campeonato sudamericano de fútbol sub-20. *Trauma (Majadahonda)*, 26(1), 11-20.
- Pérez Castillo, R., Hernandez Cereijo, A., Cereijo Yañez, D., & Pupo Verdecia, R. (2020). Composición corporal y lesiones musculoesqueléticas: correlación en futbolistas del Equipo Social Granma. *Journal of Negative and No Positive Results: Jonnpr*, 5(11), 1311-1322.
- Resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement*, 1(2), 165–178.



- Rodríguez-Fernández, A., Axpe, I., & Goñi, A. (2015). Propiedades psicométricas de una versión abreviada del Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF). *Actas Españolas de Psiquiatría*, 43(4), 125-32.
- Ruiz, R., Vega, R.D.L., Poveda, J., Rosado, A., & Serpa, S. (2012). Análisis psicométrico de la Escala de Resiliencia en el deporte del fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*.
- Sáez, G. (2018). Relación entre variables antropométricas respecto antecedentes propioceptivos en deportistas chilenos. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 19(1), 1-9
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & de Ridder, H. (2011). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Murcia, España: Editorial: Secretaría General ISAK.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & Hans De Ridder J. (2011), *International Standards for Anthropometric Assessment*, International Society for the Advancement of Kinanthropometry, ©2001, Potchefstroom, South Africa,
- Trigueros, R., Álvarez, J.F., Aguilar-Parra, J.M., Alcaraz-Ibáñez, M., & Rosado, A. (2017). Validación y adaptación española de la escala de resiliencia en el contexto deportivo (ERCD).
- Vaquero-Cristóbal, R., Kazarez, M., & Esparza-Ros, F. (2017). Influencia de la modalidad de danza en la distorsión e insatisfacción de la imagen corporal en bailarinas preadolescentes, adolescentes y jóvenes. *Nutrición Hospitalaria*, 34(6), 1442-1447.
- Vigário, I., Serpa, S., & Rosado, A. (2009). Translation and adaptation of the Resilience Scale for the Portuguese population. *Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidad Humana*.
- Wagnild, G., & Young, H. (1993). Development and psychometric. *Journal of nursing measurement*, 1(2), 165-17847.
- Zafra, A.O., Laguna, M., & Redondo, A.B. (2011). Lesiones y características psicológicas en jugadores de balonmano. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(1), 6-12.

## Composición Corporal y Somatotipo de Remeros y Remeras de Remo en Banco Fijo o Tradicional y Diferencia entre Sexos

Helena Albizu <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup> Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

\***Persona correspondiente** : Helena Albizu, **E-mail**: healbizu@hotmail.com

**Resumen:** Introducción: El remo es un deporte en el que la composición corporal puede afectar al rendimiento del deportista y del que hay muy pocos estudios realizados. El objetivo de este trabajo es determinar la composición corporal y somatotipo de remeros y remeras de banco fijo y diferencias entre ellos. Métodos: Se realizó a 73 remeros de 3 clubs Guipuzcoanos: Zumaia, Getaria y Zarauz (52 hombres, 21 mujeres) pertenecientes a la liga ARC1. La toma de medidas antropométricas se realizó siguiendo la metodología de la International Society of Advancement of Kinanthropometry (ISAK) donde se midieron masa corporal, altura, altura sentado, envergadura, 8 diámetros óseos, 11 pliegues cutáneos y 13 perímetros. Para conocer las distintas masas corporales se utilizó el método de fraccionamiento de 5 componentes. Los componentes del somatotipo fueron estimados mediante la ecuación de Heath-Carter Resultados: Se observó una masa corporal de  $74,7 \pm 6,2$  vs  $64,3 \pm 8,6$  (hombres vs mujeres), un talla de  $179,6 \pm 5,8$  vs  $166,8 \pm 6,8$ , una envergadura de  $181,1 \pm 5,9$  vs  $165,7 \pm 7,5$ , un sumatorio de 6 pliegues de  $53,7\text{mm}$  vs  $93,26\text{mm}$ , En cuanto al porcentaje de las masas corporales un de grasa corporal de  $23,1 \pm 3,4$  vs  $32,0 \pm 4,3$ , de masa muscular  $48,9 \pm 3,3$  vs  $41,3 \pm 3,4$ , de masa ósea  $11,2 \pm 1,1$  vs  $10,7 \pm 1,4$ , e índice músculo esquelético de  $4,4 \pm 0,6$  vs  $4 \pm 0,7$ . En cuanto al somatotipo ( $2,3 - 5,0 - 2,7$ ) vs ( $4,3 - 4,0 - 2,0$ ), mesomórfico balanceado vs endomesomórfico. Conclusiones: Los remeros y remeras tienen una diferencia significativa en casi todas las medidas antropométricas exceptuando la masa ósea. Ambos tienen un buen desarrollo muscular y menor grasa que los valores de referencia según el modelo de proporcionalidad de Phantom. Tal como se puede observar en otros estudios, aunque la composición corporal sigue el mismo patrón, hay una variedad de perfiles antropométricos, que puede resultar beneficioso ya que según las condiciones del campo de regateo (mar, río, viento, oleaje...), pueden ser necesarias distintas composiciones antropométricas para poder equilibrar la trainera.

**Conflicto De Intereses:** La autora de la presente comunicación declara que no tiene ningún conflicto de interés.

### Referencias

- García, I. (2016). Análisis y comparación de remeros de distinta categoría y el entrenamiento en el remo de traineras. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Tesis Doctoral.
- Heath, B.H., & Carter, J.E.L. (1967). A modified somatotype method. *American Jour Physical Anthropology*, 27(1), 57–74. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330270108>
- Kerr, D.A., Ross, W.D., Norton, K., Hume, P., Kagawa, M., Ackland, T.R. (2007). Olympic light weight and open-class rowers possess distinctive physical and proportionality characteristics. *Journal of Sports Sciences*, 25(1), 43– 53. <https://doi.org/10.1080/02640410600812179>
- León-Guereño, P., Urdampilleta, A., Zourdos, M.C., & Mielgo-Ayuso, J. (2018). Anthropometric profile, body composition and somatotype in elite traditional rowers: A cross-sectional study. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 22(4), 279– 286. <https://doi.org/10.14306/renhyd.22.4.605>

## Contraste Entre Somatotipo E Índice De Fracaso Antropométrico Extendido. Aplicación En Una Muestra De Escolares Salvadoreños.

Roberto Pedrero Tomé <sup>1,\*</sup>, María Sánchez Álvarez <sup>1</sup>, Noemí López Ejeda <sup>1</sup>,  
Cristina Herrero de Jáuregui <sup>2</sup>, Belén Acosta Gallo <sup>2</sup>, María Dolores Marrodán  
Serrano <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación EPINUT-UCM (ref. 920325) Universidad Complutense de Madrid (UCM).

<sup>2</sup> Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.

\*Persona correspondiente: Roberto Pedrero Tome, Email: Robertpe@ucm.es

**Resumen:** Introducción: El somatotipo es una técnica fundamental en el deporte, pero también se han observado modificaciones somatotípicas relacionadas con enfermedades crónicas o derivadas de la condición nutricional. Estudios familiares y de asociación entre polimorfismos de una sola base (SNPs) han puesto de relieve su condicionamiento genético (1). Sin embargo, el somatotipo es modificable a través del ejercicio y la dieta por lo que su análisis es de interés para monitorear el efecto de los cambios alimentarios y socio-ambientales por los que transita una población. El objetivo del presente trabajo es establecer la asociación entre el somatotipo y la condición nutricional en una muestra de escolares salvadoreños. Métodos: En 2021 se midieron 257 escolares (136 varones; 121 mujeres) en la región del Bajo Lempa, El Salvador. Siguiendo los lineamientos de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) se tomaron las medidas necesarias para estimar el somatotipo (2) y la categoría nutricional respecto al Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico Extendido (ICFAE) (3). Se aplicó el test de Kruskal-Wallis, para contrastar los componentes del somatotipo en función de la categoría nutricional diagnosticada por el ICFAE. Resultados: El ICFAE en la muestra fue del 38,4%, detectándose 1,5% de desnutrición aguda, un 6,5%, de crónica y un 30,4% de sobrecarga ponderal. Los escolares sin fallo antropométrico presentaron un somatotipo medio central (3,11 – 3,02 – 2,88). Aquellos con desnutrición aguda, ectomorfo-balanceado (2,29 – 1,37 – 5,54), mientras los de crecimiento retardado se clasificaron como mesomorfo-endomorfos (3,27 – 3,99 – 2,06). Por último, a los clasificados con exceso de peso les correspondió un somatotipo medio meso-endomórfico (6,12 – 4,40 – 0,82). Conclusiones: Las categorías que identifica el ICFAE presentan una característica y diferencial distribución en la somatocarta. El somatotipo se revela como una herramienta que complementa y sintetiza el diagnóstico nutricional a nivel poblacional.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación no manifiestan ningún conflicto de interés.

### Referencias

Bejarano, I.F., Oyhenart, E.E., Torres, M.F., Cesani, M.F., Garraza, M., Navazo, B., Zonta, M.L., Luis, M.A., Quintero, F.A., Dipierri, J.E., Alfaro, E., Román, E.M., Carrillo, R., Dahinten, S., Lomaglio, D.B., Menecier, N., & Marrodán, M.D. (2019). Extended composite index of Anthropometric failure in Argentinean preschool and school children. *Public Health Nutrition*, 22(18), 3327–3335. <https://doi.org/10.017/S1368980019002027>

Carter, J.E. & Heath, B.H. (1990). *Somatotyping: development and applications*. 1ª ed Cambridge university press, United Kingdom.

Ibáñez Pérez-Zamacona, M.E. (2017). *Bioanthropology of obesity in a population of the Autonomus Community of the Basque Country*. Tesis Doctorales.

## Deportista Recreativa Con Baja Disponibilidad Energética

Miguel Kazarez <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup> Club Nacional de Football, Clínica Gioscia.

**\*Persona correspondiente:** Miguel Kazarez, **Email:** miguelkazarez@gmail.com

**Resumen:** Introducción: El exceso de ejercicio o la insuficiente ingesta de calorías pueden conducir a una baja disponibilidad energética. Una deficiencia energética ha sido asociada con un deterioro del funcionamiento fisiológico, en el que se destaca principalmente alteraciones de la menstruación, de la tasa metabólica, inmunidad, salud ósea y cardiovascular. También puede afectar negativamente el rendimiento y aumentar el riesgo de lesiones. Un tratamiento de forma temprana puede evitar consecuencias a largo plazo. El tratamiento recomendado para estos casos suele ser un incremento gradual de calorías, pudiendo ser necesario complementar la intervención nutricional con un trabajo multidisciplinario. Métodos: El objetivo de la intervención fue revertir los efectos de una dieta hipercalórica en una paciente de 26 años. Acudió a consultar para bajar de peso, revertir la sensación de fatiga que sentía tras los entrenamientos de Crossfit y recuperar el ciclo menstrual. En los primeros seis meses se realizó incrementos graduales de 100-200 calorías/semana. Al desaparecer la sensación de fatiga (cuarto mes) y recuperar la menstruación, se implementó una dieta hipocalórica para disminuir el tejido adiposo acumulado durante el tratamiento. Se realizaron antropometrías a lo largo del tratamiento para conocer la evolución de su composición corporal. Resultados: Luego de 13 meses de intervención, la paciente perdió 3Kg de tejido adiposo, aumentó 2,9Kg de masa muscular, pudo revertir su sensación de fatiga al entrenar y recuperar la menstruación. Conclusiones: Al finalizar el tratamiento nutricional desapareció la sensación de fatiga. A pesar de que en la última consulta tenía 2.2Kg de más de peso corporal comparado con la primera consulta, tenía más kilos de masa muscular, menor cantidad de tejido adiposo, redujo la sensación de fatiga y recuperó la menstruación.

**Conflicto De Intereses:** El autor declara no tener conflictos de interés.

### Referencias

- Areta, J.L., Taylor, H.L., Koehler, K. (2021), Low energy availability: history, definition and evidence of its endocrine, metabolic and physiological effects in prospective studies in females and males. *European Journal of Applied Physiology*, 121(1), 1-21. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04516-0>  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33095376/>
- De Souza, M.J., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Williams, N.I., Mallinson, R.J., Gibbs, J.C., Olmsted, M., Goolsby, M., Matheson, G. (2014). Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad. *British journal of sports medicine*, 48(4), 289.
- Heikura, I.A., Uusitalo A.L.T., Stellingwerff, T., Bergland, D., Mero, A.A., & Burke, L.M. (2018). Low Energy Availability is Difficult to Assess but Outcomes Have Large. Impact on Bone Injury Rates in Elite Distance Athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(4), 403-411.
- Logue, D., Madigan, S.M., Delahunt, E. (2018). Low Energy Availability in Athletes: A Review of Prevalence, Dietary Patterns, Physiological Health, and Sports Performance. *Sports Med*, 48(1), 73-96.
- Mallinson, R.J., Williams, N.I., Olmsted M.P., Scheid, J.L., Riddle, E.S., De Souza, M.J., (2013). A case report of recovery of menstrual function following a nutritional intervention in two exercising women with amenorrhea of varying duration. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10(1), 34.  
<https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-34>  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23914797/#:~:text=Resting%20energy%20expenditure%2C%20triiodothyronine%2C%20and.long%2Dterm%20amenorrhea%2C%20respectively.>
- Mountjoy, M., Kaiander Sundgot-Borgen, J., Burke L.M, Ackerman, K.E., Blauwet, C., Constantini, N., Lebrun C., Lundy B., Melin A., Meyer N., Sherman, R., Tenforde A.S., Torstveit M.K., Budgett, R., (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 52, 687-697.

## Diagnóstico Antropométrico y su Efecto sobre el Tratamiento Comunitario de la Desnutrición Aguda Severa Infantil en Níger

Luis Javier Sánchez Martínez<sup>1, 2</sup>, Pilar Charle-Cuellar<sup>3</sup>, Abdias Ogobara Dougnon<sup>4</sup>  
Atté Sanoussi<sup>5</sup>, Antonio Vargas<sup>3</sup>, Noemí López-Ejeda<sup>1, 2, \*</sup>

<sup>1</sup> Unidad Docente de Antropología Física, Dpto. de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid

<sup>2</sup> Grupo de Investigación EPINUT, Universidad Complutense de Madrid.

<sup>3</sup> Departamento de Nutrición y Salud, Acción Contra el Hambre España

<sup>4</sup> Oficina Regional para el África del Oeste, Acción Contra el Hambre

<sup>5</sup> Dirección General de Nutrición, Gobierno de Níger

\*Persona correspondiente: Noemí López-Ejeda, E-mail: noemilop@ucm.es

**Resumen:** Introducción: El tratamiento extrahospitalario de la desnutrición aguda severa infantil en contextos humanitarios está siendo revisado a nivel global (1). Hasta la fecha, se aceptan dos criterios antropométricos para su diagnóstico: el peso/talla (P/T) < -3 z-score y el perímetro medial del brazo (MUAC) < 115mm, pero está demostrado que tienen una baja concordancia diagnóstica (2). El presente estudio analiza la eficacia de un modelo descentralizado de tratamiento con personal no-médico teniendo en cuenta los criterios antropométricos de admisión. Métodos: Ensayo controlado no aleatorizado realizado en dos comunas rurales del departamento de Mayahi. Grupo control: tratamiento estándar en los centros de salud con personal médico (767 niños/as de 6-59 meses); Grupo intervención: tratamiento estándar y por agentes de salud comunitaria (voluntarios sin formación médica) fuera de las estructuras formales de salud en los propios poblados (1977 niños/as). Resultados: El 53.8% son admitidos a tratamiento cumpliendo los dos criterios antropométricos simultáneos, el 33.9% solo MUAC y 12.3% solo P/T. La concordancia entre indicadores fue nula ( $Kappa=0.071$ ;  $p<0.001$ ) pero aumentando el punto de corte del MUAC a 125mm serían admitidos el 99.5% de los niños/as diagnosticados por P/T. La proporción de curados resultó mayor en el grupo intervención (77.2% vs. 72.1%,  $p<0.001$ ) y mayor en los agentes de salud comparado con el personal médico (83.7% vs. 73.1%,  $p<0.001$ ). El mayor tiempo hasta el alta lo registraron aquellos que entraron diagnosticados por los dos criterios simultáneamente comparado con los que entraron solo con P/T: 45.0 (34.0-56.30) días vs. 35.0 (21.0-42.5) días,  $p<0.001$ . Conclusiones: Aumentando el punto de corte de MUAC se incluirían a tratamiento la mayoría de niños/as diagnosticados por P/T. Aquellos que ingresan con los dos criterios simultáneamente necesitan un mayor tiempo de recuperación. Los agentes de salud comunitaria pueden proporcionar un tratamiento efectivo con una mínima formación y seguimiento.

**Conflicto De Intereses:** Ninguno

### Referencias

Grellety, E., Golden, M.H., (2016). Weight-for-height and Mid-Upper-Arm-Circumference should be used independently to diagnose acute malnutrition: policy implications, BMC Nutrition, 2(1), 1-17.

Unicef. (2021). Treatment of wasting using simplified approaches. A rapid evidence review. Disponible en: <https://www.unicef.org/media/97006/file/Simplified-Approaches-Rapid-Evidence-Review.pdf>

## Diagnóstico de la Desnutrición aguda en Población Altamente Vulnerable de Guatemala – Estudio REDAC

Noemí López-Ejeda <sup>1, 2, \*</sup>, Roberto Pedrero-Tomé <sup>1, 2</sup>, Laura Medialdea <sup>3</sup>, Antonio Vargas <sup>3</sup>, Jessica Coronado <sup>4</sup>, Miguel Ángel García-Arias <sup>4</sup>,  
María Dolores Marrodán <sup>1, 2</sup>.

<sup>1</sup> Unidad Docente de Antropología Física, Dpto. de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultas de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid

<sup>2</sup> Grupo de Investigación EPINUT, Universidad Complutense de Madrid.

<sup>3</sup> Departamento de Nutrición y Salud, Acción Contra el Hambre España

<sup>4</sup> Departamento de Nutrición y Salud, Acción Contra el Hambre Guatemala

\***Persona correspondiente** : Noemí López-Ejeda, **E-mail:** noemilop@ucm.es

**Resumen:** Introducción: En 2019 Guatemala era el segundo país más pobre de América Latina, con el 61,1% de sus habitantes viviendo bajo pobreza multidimensional (1). Los datos del Banco Mundial muestran que casi la mitad de la población infantil del país sufre retraso en el crecimiento (2). El objetivo del estudio REDAC (*Relación entre Desnutrición Crónica y Aguda*) fue evaluar la concordancia diagnóstica de los indicadores antropométricos de desnutrición aguda y su relación con el retraso en el crecimiento en niños y niñas de comunidades altamente vulnerables de Guatemala. Métodos: Se analizaron 13.031 registros antropométricos de menores de cinco años de 14 municipalidades de cuatro departamentos del país. Se midió peso, talla y circunferencia medial del brazo (MUAC) entre marzo-agosto de 2019. La edad media fue de 27,9 meses, el 49,5% eran niñas. Se calcularon las proporciones de retraso en el crecimiento, bajo peso y desnutrición aguda (evaluada por tres indicadores diferentes) y su concurrencia a través del Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico. Resultados: El retraso en el crecimiento afecta al 73% de la muestra y el 74,2% presenta fracaso antropométrico. La desnutrición aguda varía según el indicador (peso/talla: 2,8%; MUAC: 4,4%; MUAC/edad: 10,6%). La concordancia entre el MUAC y el peso/talla fue muy baja (Kappa: 0,310, sensibilidad: 28,3%). El MUAC identifica más niños con desnutrición aguda en el grupo con desnutrición crónica (53,6% vs. 26,5%) mientras que lo contrario ocurre en el grupo sin desnutrición crónica (34,8% vs. 46,7%). Conclusiones: La presencia de retraso en el crecimiento condiciona el diagnóstico de desnutrición aguda. Tanto el peso/talla como el MUAC deberían incluirse como criterios diagnósticos en las campañas de cribado nutricional y para la inclusión a tratamiento comunitario de la desnutrición aguda en estas poblaciones altamente vulnerables afectadas por múltiples formas de malnutrición.

**Conflicto De Intereses:** Ninguno

### Referencias

- Rosales, S., Lemus, I., García, E. (2019). Índice de pobreza multidimensional en Guatemala (IPM Gt). Ministerio de Desarrollo Social. Disponible en: [https://mppn.org/es/paises\\_participantes/guatemala/](https://mppn.org/es/paises_participantes/guatemala/)
- World Bank Group. (2018). Guatemala's Water Supply, Sanitation, and Hygiene Poverty Diagnostic: Challenges and Opportunities. World Bank Group. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29454>

## Diagnóstico Nutricional Y Seguridad Alimentaria En Población Escolar De La Región Del Bajo Lempa (El Salvador)

Roberto Pedrero Tomé <sup>1,\*</sup>, María Sánchez Álvarez <sup>1</sup>, Noemí López Ejeda <sup>1</sup>,  
María Dolores Marrodán Serrano <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación EPINUT-UCM (ref. 920325) Universidad Complutense de Madrid (UCM).

\***Persona correspondiente:** Roberto Pedrero Tomé, **Email:** Robertpe@ucm.es

**Resumen:** Introducción: Durante los años 2018 - 2021, el grupo de investigación EPINUT-UCM ha participado en tres proyectos de cooperación al desarrollo sostenible de la Universidad Complutense de Madrid en el Bajo Lempa (El Salvador) (ref. 19/17; ref. 11/18; 05/21), en los que se analiza la condición nutricional de la población escolar y el nivel de seguridad alimentaria de las comunidades. Métodos: Se evaluó la condición nutricional de 972 escolares (5-16 años) mediante el cálculo del índice de masa corporal (IMC), clasificando a los menores en cuatro categorías nutricionales: insuficiencia ponderal, normopeso, sobrepeso y obesidad (OMS, 2007). Mediante la relación existente entre la estatura y la edad de las niñas y niños, se determinó la prevalencia de desnutrición crónica empleando como punto de corte -2DE del patrón OMS (2007). Se evaluó la seguridad alimentaria de 143 hogares a través de la Encuesta de Percepción de la Seguridad Alimentaria (EPSA) (Wehler et al., 1992), la cual permite establecer cuatro tipos de hogares: con seguridad alimentaria y con inseguridad alimentaria leve, moderada o grave. Resultados: Se detecta una reducción en la prevalencia de insuficiencia ponderal: 15,4% (2018); 11,2% (2021), así como un incremento de la sobrecarga ponderal que fue del 22,5% al 36,0%. La prevalencia de desnutrición crónica se mantuvo en cifras próximas al 10%. Se registra una elevada proporción de inseguridad alimentaria (59,7%), en la que la tipología grave contribuye con el mayor porcentaje (25,9%). Conclusiones: La antropometría, junto a otras como el análisis de la seguridad alimentaria, permiten la monitorización de la situación nutricional en contextos de cooperación. En este caso concreto, se identifica un incremento de la sobrecarga ponderal, asociado a la elevada proporción de hogares que viven bajo condiciones de inseguridad alimentaria.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación no manifiestan ningún conflicto de interés.

### Referencias

- OMS (Organización Mundial de la Salud), (2007). World Health Organization reference. Ginebra: OMS <https://www.who.int/childgrowth/standards/es/>
- Ref. 11/18. XV Convocatoria de ayudas para Proyectos de Cooperación para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Complutense de Madrid.
- Ref. 19/17. XIV Convocatoria de ayudas para Proyectos de Cooperación para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Complutense de Madrid.
- Wehler, C.A., Scott, R.I., & Anderson, J.J., (1992). The community Childhood hunger identification project: A model of domestic hunger-demonstration project in Seattle, Washington. *Journal of Nutrition Education*, 24(1), 29-35.

## Diferencias Antropométricas Entre Futbolistas De Tercera División Española y Futbolistas Internacionales Con Parálisis Cerebral

Pablo Asencio <sup>1,\*</sup>, Jose Manuel Sarabia <sup>1</sup>, Iván Peña-González <sup>1</sup>, Raúl Reina <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Miguel Hernández de Elche, Centro de Investigación del Deporte.

\*Persona correspondiente : Pablo Asencio, E-mail: pasencio@umh.es

**Resumen:** Introducción: La evaluación antropométrica en futbolistas se realiza habitualmente en el lado derecho, asumiendo que no existen diferencias entre hemicuerpos<sup>1</sup>. Sin embargo, en las personas con afectación hemipléjica o espasticidad unilateral, sí se han observado diferencias antropométricas entre el lado afectado y no afectado por hipertoniía<sup>2</sup>. El objetivo de este trabajo fue analizar las diferencias entre lado dominante (D) y no dominante (ND) en futbolistas con y sin parálisis cerebral (PC) con espasticidad unilateral. Métodos: Se evaluó un total de 103 futbolistas (64 jugadores internacionales de fútbol PC y 39 jugadores de la Tercera División Española). Se valoró el peso y la talla, así como cuatro diámetros, seis perímetros y siete pliegues para ambos lados, D y ND. Además, se calcularon tres perímetros corregidos, cuatro sumatorios de pliegues, y las distribuciones de masa grasa, ósea y muscular mediante diferentes formulaciones indirectas. Se compararon las medidas en cada hemicuerpo, tanto inter como intragrupo, mediante pruebas paramétricas (t de Student) o no paramétricas (Wilcoxon y U de Mann Whitney) en función de la normalidad en cada variable. Resultados: No se encontraron diferencias significativas entre lado D y ND en los jugadores de Tercera División sin PC en ninguna de las variables medidas, mientras que en jugadores con PC se encontraron diferencias en todas las variables excepto en aquellos pliegues medidos en el tronco ( $p < .01$ ). En cuanto a la comparación entre grupos, se encontraron diferencias significativas en el lado ND para todos los diámetros, perímetros, pliegues y cálculos de masas ( $p < .05$ ). En cambio, para el lado D, solo se constataron diferencias para el diámetro del fémur, todos los pliegues medidos y los perímetros corregidos de muslo y gemelo. Conclusiones: A pesar de que los futbolistas con espasticidad unilateral no muestran diferencia en su antropometría con futbolistas sin discapacidad en su lado no afectado, su lado afectado por hipotonía tiene una menor cantidad de masa muscular y ósea y una mayor cantidad de masa grasa, lo que hace necesario el desarrollo de nuevas ecuaciones para la estimación de distribución de masas en este colectivo de deportistas con discapacidad.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Esparza-Ros, F., Vaquero Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría, ISAK.
- Lazoura, O., Papadaki, P.J., Antoniadou, E., Groumas, N., Papadimitriou, A., Thriskos, P., Fezoulidis, I.V., & Vlychou, M. (2010). Skeletal and body composition changes in hemiplegic patients. *Journal of Clinical Densitometry*, 13(2), 175–180. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2010.01.008>



## Diferencias de Género Cineantropométricas y en Composición Corporal en Tándems de Selección Española de Ciclismo Adaptado

G. Villa del Bosque <sup>1,\*</sup>, D. Suárez-Iglesias <sup>2,3</sup>, C. Ayán-Pérez <sup>3,4</sup>, A. Rodríguez-Fernández <sup>2</sup>, A.B. Carballo-Leyenda <sup>2</sup>, J. Gutiérrez-Arroyo <sup>2</sup>, F. García-Heras <sup>2</sup>, J. Rodríguez-Medina <sup>2</sup>, J.A. Rodríguez-Marroyo <sup>2</sup>, J.G. Villa-Vicente <sup>2,3,5</sup>

<sup>1</sup> Programa Doctorado en Biomedicina y Ciencias de la Salud del Instituto de Biomedicina (IBIOMED).

<sup>2</sup> Grupo investigación VALFIS del Dpto de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de León.

<sup>3</sup> Red de investigación en personas con discapacidad: ejercicio, actividad física y deporte inclusivo (RIDEAIDI) del C.S.D.

<sup>4</sup> Universidad de Vigo.

<sup>5</sup> Médico Selección Española de Ciclismo adaptado y del Comité Paralímpico Español de 2010 a 2016 y Servicios médicos del CAR León (Contrato investigación AL-95,102y114)

\*Persona correspondiente : Villa-Vicente JG, E-mail: jg.villa@unileon.es

**Resumen:** Introducción: Salud, entrenamiento, composición corporal y nutrición se afectan en deportistas con discapacidades visuales (Flueck et al 2021). A pesar de que el seguimiento cineantropométrico se relaciona con rendimiento y salud (Alvero-Cruz et al 2022) no hay estudios observacionales del tamaño, forma y composición en ciclismo adaptado por género y competición (Lukaski H et al 2021) en tándem con deficientes visuales (DV) (carreras en ruta de hasta 120 kms y contrarreloj hasta 30 kms, UCI-2020). Métodos: 4 tándem femeninos y 4 masculinos pareados por edad (+5 años de experiencia internacional, entrenan +5 días/semana, y no padecen enfermedad ni otra deficiencia ni toman medicación que afecte a su composición o rendimiento) son sometidos a cineantropometría en competiciones (2010-16) donde han obtenido medallas. Medición por mismo evaluador atendiendo a protocolos (Martínez-Sanz, 2012), criterios y procedimientos convencionales de ISAK (Lohman et al., 1988) con material antropométrico Harpenden y usando el valor promedio de las 2 mediciones de 9 pliegues en lado derecho. Se aplicó prueba t-test para muestras independientes. Resultados: Los Tándem femeninos presentan significativamente ( $p < 0,05$ ) menor peso (22%), talla (7,2%) y superficie corporal (14,5%), y menor velocidad competitiva (29,8%); sin diferencias en pliegues abdominal, suprailíaco, pectoral y axilar; pero son mayores en tríceps (22,1%), subescapular (8,6%), muslo (35,4%), pierna (57,2%) y bíceps (21,7%). Tienen menores perímetros (1,9%-11,3%) y diámetros (5%-14%), y mayores sumatorios de pliegues (9,6-44%) salvo el de tronco. Presentan mayor % masa grasa estimada con Siri-Durnin (7,9-7,2%), Lean (25,8-14,4%), Faulkner (12,2-11,6%), Pollock (14,2-8,7%), Carter (14,1-8,9%); y menos masa magra (26,9%) y masa libre de grasa (30,1%). Sin diferencias en endomorfia (3,04-2,54) pero sí en mesomorfia (6,14-6,36) y ectomorfia (2,6-2,72). Conclusiones: Diferencias en tándems femeninos han de reducirse con entrenamientos y medidas nutricionales por su relación con rendimiento deportivo. La variabilidad y escasa concordancia en estimar %masa grasa requiere de validaciones o dar relevancia a pliegues (sumatorios o índices) para conocer masa grasa adiposa regional.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

### Referencias

Flueck, J.L. (2021). Nutritional Considerations for Para-Cycling Athletes: A Narrative Review. Sports, 9(11), 154.

Lukaski, H., & Raymond-Pope, C.J. (2021). New frontiers of body composition in sport. *International Journal of Sports Medicine*, 42(07), 588-601.

Alvero-Cruz, J.R., García Romero, J.C., Ordonez, F.J., Mongin, D., Correas-Gómez, L., Nikolaidis, P.T., Knechtle, B. (2022). Age and Training-Related Changes on Body Composition and Fitness in Male Amateur Cyclists, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 93.

Unión Ciclista Internacional. (2020). Reglamento de Ciclismo UCI: Parte 16 Paraciclismo. Unión Ciclista Internacional, Aigle, Suiza, 93.

José Miguel Martínez Sanz & Aritz Urdampilleta Otegui. (2012). Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 17, N° 174, noviembre de. <http://www.efdeportes.com/>

## Efecto De La Frecuencia De Entrenamiento Semanal Sobre El Área Muscular Transversal En Atletas Adolescentes

Francisco Esparza-Ros <sup>1,\*</sup>, Mario Albaladejo-Saura <sup>1</sup>, Juan Alfonso García Roca <sup>2</sup>, Raquel Vaquero-Cristóbal <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España

<sup>2</sup> Facultad de Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España

\***Persona correspondiente:** Francisco Esparza-Ros, **Email:** fesparza@ucam.edu

**Resumen:** Introducción: La producción de fuerza y potencia musculares en el deporte están estrechamente ligadas a las adaptaciones estructurales y neuromusculares producidas por el entrenamiento. Se ha observado que una mayor área muscular transversal (AMT) de la musculatura involucrada permite mayores producciones de fuerza en un menor tiempo. En este sentido, la Cineantropometría juega un papel fundamental en la monitorización de los cambios producidos por el entrenamiento, aportando información relevante para evaluar el proceso. El objetivo de la presente investigación fue determinar la relación entre la frecuencia de entrenamiento y el desarrollo muscular en adolescentes practicantes de atletismo. Métodos: Participaron en el estudio 49 sujetos ( $12,76 \pm 1,86$  años), practicantes de atletismo. Un antropometrista nivel 3 ISAK realizó las medidas correspondientes al perfil restringido, siguiendo las indicaciones de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Se calcularon, las AMT del brazo, del muslo y de la pierna, y los sumatorios de 6 y 8 pliegues. Se utilizó una entrevista estructurada para recoger la información sociodemográfica y relativa a las variables de entrenamiento. Se analizaron las correlaciones y se realizó una regresión lineal. Resultados: Se observó una correlación positiva entre la frecuencia de entrenamiento semanal (FE) de los participantes y el AMT del brazo ( $r=0,470$ ;  $p=0,001$ ), del muslo ( $r=0,560$ ;  $p<0,001$ ) y de la pierna ( $r=0,601$ ;  $p<0,001$ ). No se observaron correlaciones entre la FE y los sumatorios de 6 y 8 pliegues. La regresión lineal mostró que en un 22,1% de los casos se cumplía la siguiente ecuación de regresión para el AMT del brazo =  $13,751 + 4,998 * FE$ . La regresión lineal mostró que en un 31,3% de los casos se podía estimar el AMT del muslo mediante la fórmula =  $52,739 + 19,055 * FE$ . En el caso del AMT de la pierna, la ecuación válida para un 36,1% de los casos tiene la siguiente expresión =  $32,521 + 9,617 * FE$ . Conclusiones: Los resultados obtenidos evidencian la influencia de la frecuencia de entrenamiento sobre el desarrollo muscular en deportistas jóvenes practicantes de atletismo.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

### Referencias

Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., Marfell-Jones, M. (2019). International standards for anthropometric assessment. International Society for Advancement in Kinanthropometry, New Zealand.

Flores-Zamora, A.C., Rodríguez-Cedeño, E.M., & Rodríguez-Blanco, Y. (2017). Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento concurrente de la resistencia con la fuerza muscular. OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma, 14(42), 119-129.

Häkkinen, K., & Keskinen, L. (1989). Muscle cross-sectional area and voluntary force production characteristics in elite strength- and endurance-trained athletes and sprinters. European Journal of Applied Physiology, 59, 215-220.

Martin, D., Nicolaus, J., & Ostrowski, C. (2004). Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil (Vol. 24). Editorial Paidotribo, Barcelona.

## Efecto de la Restricción Calórica Sobre la Composición Corporal en Jugadores de Fútbol Profesional

Gloria I. García-Morales <sup>1, \*</sup>, Gustavo Díaz <sup>2</sup>, Miguel A. Niño R <sup>3</sup>,  
V. Juan Del campo <sup>4</sup>, Carlos Tejero-González <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doctorando UAM; Docente Pontificia Universidad Javeriana, Universidad el Bosque, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Profesor Asociado Universidad el Bosque. Director Científico Fundación Research in Colombia, Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup> MD. Medicina del deporte. Director médico Unidad de Ciencias Aplicadas al Deporte, IDRD. Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup> PhD. Profesor Titular de la Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana.

<sup>5</sup> PhD. Profesor Titular de la Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana

**\*Persona correspondiente:** Gloria I. García-Morales, **E-mail:** ggarcia.m1022@gmail.com.  
nutrideportesgigm@gmail.com

**Resumen:** Introducción: La restricción calórica (RC) leve (<30% aporte energético recomendado-AER-), junto con un programa de ejercicio dirigido o deporte habitual recreativo, ayuda a optimizar la masa corporal magra y reducir el tejido adiposo (TA). Es interesante evaluar si en el deporte de rendimiento, como el fútbol, se producen los mismos beneficios. El objetivo del experimento fue evaluar el efecto de una dieta con RC leve sobre la composición corporal (CC) de jugadores de fútbol profesionales en Colombia. Métodos: Experimento controlado-aleatorizado. Durante 6 semanas, el grupo control (n=16) siguió una dieta normo calórico (NC) y el grupo experimental (n=12) recibió una dieta con restricción calórica (RC) leve (<25%AER); después, ambos grupos siguieron una dieta a libre demanda durante 6 semanas más. Se realizó una valoración antropométrica (protocolo ISAK perfil completo) y evaluación de la CC por 5 componentes (método de Ross-Care). Resultados: Después de 6 semanas, sólo se presentó cambio en el peso en ambos grupos (NC 0.25±0.6; RC -0.6±1.1; p0.031). En el análisis intra-grupo, ambos grupos presentaron reducción en  $\Sigma 6$ pliegues y TA (p0.001), junto al aumento de Masa muscular (%MM) (p=0.001). De la semana 6 a 12, el peso cambió en ambos grupos (NC-0.33±0.6; RC0.3 ±0.8; p0.028). El grupo de RC mostro reducción del tejido adiposo ( $\Sigma 6$ pliegues: -2mm; -0.3kg; p<0.001) y aumento en el %MM (+0.6;p<0.05). El grupo NC solo presentó descenso en peso (-0.3kg; p0.037). Comparando la medición inicial con la semana 12, entre los dos grupos no se encontraron diferencias en la CC (p>0.1). En el grupo de RC se observa una reducción del TA ( $\Sigma 6$ pliegues: -8mm; -1.4kg; p<0.001) e incremento de %MM (+0.9kg; p0.013).Conclusiones:La RC leve permite modificar favorablemente la composición corporal en jugadores profesionales de fútbol, siendo más evidente durante la fase de dieta libre. Al mismo tiempo, posiblemente cualquier intervención con RC leve altera la composición corporal de estos jugadores.

**Conflicto De Intereses:** No hay ningún conflicto de intereses entre los autores del estudio.

### Referencias

Carter, L. (2003). Factores Morfológicos que limitan el Rendimiento Humano. PubliCE Standard.

Cialdella-Kam L., Kulpins D., Manore M. Vegetarian, (2016). Gluten-Free, and Energy Restricted Diets in Female Athletes. Sports, 4(4), 50.

Golbidi, S., Daiber, A., Korac, B., Li, H., Essop, M.F., & Laher, I. (2017). Health benefits of fasting and caloric restriction. Current diabetes reports, 17(12), 1-11.

- Green, C.L., Lamming, D.W., & Fontana, L. (2022). Molecular mechanisms of dietary restriction promoting health and longevity. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 23(1), 56-73.
- Hector A.J., Phillips S.M., (2018). Protein Recommendations for Weight Loss in Elite Athletes: A Focus on Body Composition and Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(2), 170–7.
- Holway F. (2011). Antropometría del futbolista ideal. *Medicina del futbol*. Conferencia llevada a cabo en el congreso, FIFA, Ciudad de México.
- Kerr, D.A., Ackland, T.R., & Schreiner, A.B. (1995). The elite athlete-assessing body shape, size, proportion and composition. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*, 4(1), 25-30.
- Madeo, F., Carmona-Gutierrez, D., Hofer, S.J., & Kroemer, G. (2019). Caloric restriction mimetics against age-associated disease: targets, mechanisms, and therapeutic potential. *Cell metabolism*, 29(3), 592-610.
- McGee, S.L., & Hargreaves, M. (2020). Exercise adaptations: molecular mechanisms and potential targets for therapeutic benefit. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(9), 495-505.
- Most, J., & Redman, L.M. (2020). Impact of calorie restriction on energy metabolism in humans. *Experimental gerontology*, 133, 110875.
- Murphy, R.M., Watt, M.J., & Febbraio, M.A. (2020). Metabolic communication during exercise. *Nature metabolism*, 2(9), 805-816.
- Norton K, Olds T, (1996). Australian Sports Commission. *Anthropometrica. A textbook of body measurement for sports and health courses*, Unsw Press, Sydney, Australia 413.
- Oliveira, C. C., Ferreira, D., Caetano, C., Granja, D., Pinto, R., Mendes, B., & Sousa, M. (2017). Nutrition and supplementation in soccer. *Sports*, 5(2), 28.
- Peos, J.J., Norton, L.E., Helms, E.R., Galpin, A.J., & Fournier, P. (2019). Intermittent dieting: theoretical considerations for the athlete. *Sports*, 7(1), 22.
- Pons, V., Riera, J., Capó, X., Martorell, M., Sureda, A., Tur, J. A., Drobnic, F., Pons A., (2018). Calorie restriction regime enhances physical performance of trained athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 12.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18(9), 669-683.
- Rhoads, T.W., Anderson, R.M., (2022). Caloric restriction has a new player. *Science*, 375(6581), 620-621.
- Rynders, C.A., Thomas, E.A., Zaman, A., Pan, Z., Catenacci, V.A., & Melanson, E.L. (2019). Effectiveness of intermittent fasting and time-restricted feeding compared to continuous energy restriction for weight loss. *Nutrients*, 11(10), 2442.
- Travers, G., Kippelen, P., Trangmar, S.J., & González-Alonso, J. (2022). Physiological Function during Exercise and Environmental Stress in Humans-An Integrative View of Body Systems and Homeostasis. *Cells*, 11(3), 383.
- Trexler, E.T., Smith-Ryan, A.E., Norton, L.E., (2014). Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1), 7.
- Wang, H., & Ye, J. (2015). Regulation of energy balance by inflammation: common theme in physiology and pathology. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 16(1), 47-54.

## Efecto De Una Intervención Nutricional Sobre La Composición Corporal Y Rendimiento Deportivo En Atletas De Hapkido Colombia

Brigitt Berdugo <sup>1,\*</sup>, Erleney Rincón <sup>1</sup>, Sayda Pico <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia.

\*Persona correspondiente: Brigitt Berdugo, E-mail: brigitt.berdugo@endeporte.edu.co

**Resumen:** Introducción: El hapkido es un arte marcial y se compite por categorías de pesos<sup>1</sup>. Esta regla conlleva a conseguir un peso bajo para competir con oponentes de menor tamaño, llevando al uso de métodos drásticos para la pérdida rápida de peso<sup>2,3</sup>. El propósito del estudio fue examinar como un plan alimentario influye en la composición corporal y el rendimiento deportivo en atletas de hapkido. Métodos: Se intervino a diez deportistas masculinos entre 18 y 30 años. Se evaluaron las capacidades físicas aplicando la prueba de Wells, resistencia abdominal, test de Cooper, test sentadilla y press banca 1RM<sup>4,5,6</sup>; evaluación de la ingesta dietética con el recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo<sup>7</sup>; se midieron de 17 variables antropométricas<sup>8</sup>. A cinco deportistas se entregó un plan alimentario; 6 semanas después se repitieron las pruebas y valoración nutricional. Resultados: se encontró bajo consumo de frutas, verduras, lácteos y pescado, alto consumo de dulces y fritos; 58% de los deportistas están por encima del peso de competencia. El grupo intervenido disminuyó 4 centímetros del perímetro abdominal, 3.6% de masa grasa y 5% menos de peso corporal. Predomino el somatotipo meso endomórfico. Las capacidades físicas en promedio mejoraron. Conclusiones: la alimentación prescrita mejoró la composición corporal, sin embargo, no se puede atribuir a un mejor desempeño deportivo.

**Conflicto de intereses:** Ninguno declarado.

### Referencias

Artioli, G.G., Franchini, E., Nicastro, H., Sterkowicz, S., Solis, M.Y., & Lancha, A.H. (2010). The need of a weight management control program in judo: a proposal based on the successful case of wrestling. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7(1), 15.

Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el aprovechamiento del Tiempo Libre Colección 1 de los Lineamientos de política Pública en Ciencias del Deportes en nutrición. COLDEPORTES. (2015)

García M. (2012) Reglamento de combate Deportivo. International sports Hapkido Federation. Primera edición, 1er congreso panamericano de Hapkido, Colombia.

López E.J.M. (2002). Pruebas de aptitud física. Editorial Paidotribo, 372.

Petterson, S., Ekström, M.P., & Berg, C.M. (2012). The food and weight combat. A problematic fight for the elite combat sports athlete. *Appetite*, 59(2), 234-242.

Protocolo Antropometría 2011 ISAK | Consentimiento informado | Tejido adiposo | [Internet]. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/375628061/Protocolo-Antropometria-2011-ISAK>

Rodríguez, R.M. (2009). Fisiología Del Deporte Y El Ejercicio/Physiology of Sport and Exercise: Practicas De Campo Y Laboratorio/Field and Laboratory Practices. Ed. Médica Panamericana.

Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte (Color). Editorial Paidotribo, 794.

## Efecto del Consumo de Suplementos Proteicos en la Alteración de la Función Hepática en los Deportistas Aficionados al Fisicoculturismo

Luz Lazo <sup>1,\*</sup>, Angela García <sup>2</sup>, Alexandra Quispe <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias de la Nutrición, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

<sup>2</sup> Escuela de Ciencias de la Nutrición, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

\*Persona correspondiente : Luz Lazo, E-mail: llazoj@unsa.edu.pe

**Resumen:** Introducción: El consumo exagerado de proteínas por encima de 2,5 o 3,5 g/kg peso/día utilizando suplementos proteicos para el aumento de masa muscular pueden alterar la función hepática(1)(2). Por ello, se evalúa el efecto del consumo de suplementos proteicos en la función hepática de deportistas. Métodos: Se estudiaron 70 individuos aficionados al fisicoculturismo de sexo masculino de Arequipa-Perú de 18 a 45 años con porcentaje graso menor a 25% evaluada según Yuhazt (20.6±2.9 y 23.1±2.2 %), utilizando la técnica antropométrica ISAK, divididos en grupos de 35 cada uno siendo uno personas consumidoras de suplementos proteicos y el otro no consumidores. Se calculó el ETM para los 6 pliegues los cuales estuvieron entre 1,4 y 2,4. Se evaluó la ingesta proteica con el método Recordatorio de 24 horas. Se evaluaron los indicadores de función hepática Transaminasa glutámico pirúvica (TGP), transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y bilirrubina directa por el método de cinética enzimática y colorimétrico. Los datos fueron tabulados en el software Excel y analizados con el estadístico t de student para muestras independientes y chi cuadrado con un nivel de significancia de 0.05. Resultados: La ingesta proteica de sujetos que consumen suplementos proteicos comerciales fue 3.53 g/kg peso/día y de los que consumen suplementos proteicos no comerciales fue 2.28 g/kg peso/día siendo la diferencia entre ambos significativa. Según los valores de la enzima TGO de 42.89±22.03 U/Ly de TGP cuyos niveles fueron 48.2±30.14 U/L el grupo de individuos que consumen suplementos comerciales se encuentran por encima de la normalidad y son significativamente más elevados que en los sujetos que consumen suplementos no comerciales de TGO (28.29±10.25 U/L) y TGP (29.31±13.34 U/L); en los niveles de bilirrubina no se encontraron diferencias entre ambos grupos (0.71±0.43 U/L y 0.9±0.55 U/L). Conclusiones: El consumo excesivo de suplementos proteicos comerciales provoca alteraciones hepáticas, estando relacionados significativamente.

**Conflicto De Intereses:** Ninguno

### Referencias

Cobos Lituma, A. E. (2018). Alteraciones en los valores de las transaminasas en deportistas que consumen suplementos proteicos en el Centro Especializado en Medicina del Deporte Asdrubal de la Torre de los años 2015 y 2016 (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15188/1/T-UC-0006-LC031-2018.pdf>.

Wu, G. (2016). Dietary protein intake and human health. Food & function, 7(3), 1251-1265.

## Diferencias En El IMC y La Ratio Cintura/Cadera Entre Adolescentes Deportistas y Sedentarios

Francisco Esparza-Ros <sup>1</sup>, Mario Albaladejo-Saura <sup>1,\*</sup>, Raquel Vaquero-Cristóbal <sup>1,2</sup>, Noelia González-Gálvez <sup>2</sup>, Juan Alfonso García Roca <sup>2</sup>, Pablo J. Marcos-Pardo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>2</sup> Facultad de Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>3</sup> Facultad de Educación, Universidad de Almería, España.

**Persona correspondiente:** Mario Albaladejo-Saura, **Email:** mdalbaladejosaura@ucam.edu

**Resumen:** Introducción: El ejercicio físico sistemático y continuado provoca una serie de adaptaciones fisiológicas y morfológicas. La cineantropometría se ha instaurado en los últimos años como una herramienta muy útil para controlar estos cambios inducidos por el entrenamiento, relacionándose algunos de estos cambios con un mejor estado de salud. No en vano, el índice cintura/cadera (ICC) y el índice de masa corporal (IMC) son predictores de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo II ya durante la adolescencia. Por todo esto, el objetivo de la presente investigación fue analizar las diferencias en el ICC y el IMC entre adolescentes en función de su práctica deportiva. Métodos: Participaron en el estudio 99 sujetos, que fueron clasificados en función de la práctica deportiva en practicantes de atletismo (n=49; media de edad = 12,76±1,86 años) y no deportistas (n=50; media de edad= 12,61±1,31 años). Un antropometrista nivel 3 ISAK realizó las mediciones de la talla, masa corporal, perímetro de cintura y perímetro de cadera siguiendo las indicaciones de la *International Society for the Advancement of Kynanthropometry* (ISAK). Se calculó el IMC y el ICC en base a estas mediciones. Se analizaron las diferencias mediante la prueba estadística *t* de student para muestras independientes. Resultados: Los atletas mostraron un ICC de 0,77±0,04 y un IMC de 18,79±3,05, siendo los valores 0,79±0,06 y 20,29±3,46 respectivamente para el grupo de no deportistas. Se observó una diferencia significativa entre los grupos al analizar el IMC (t=1,479; p=0,025), encontrándose un menor valor para los atletas. El ICC mostró un mayor valor en el grupo de sedentarios, si bien no hubo diferencias significativas entre grupos (t=1,805; p=0,065). Conclusiones: La práctica habitual del atletismo puede estar relacionada con un menor IMC y menor ICC, previniendo los problemas cardiovasculares y metabólicos asociados al incremento de estas dos variables.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses

### Referencias

- Cao, Q., Yu, S., Xiong, W., Li, Y., Li, H., Li, J., and Li, F. (2018) Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk. A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 97(30), 1-8.
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). International standards for anthropometric assessment. Murcia, España: International Society for Advancement in Kinanthropometry.
- Flores-Zamora, A.C., Rodríguez-Cedeño, E.M., and Rodríguez-Blanco, Y. (2017). Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento concurrente de la resistencia con la fuerza muscular. *OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 14(42), 119-129.
- Ohlsson, C., Bygdell, M., Nethander, M., Rosengren, A., Kindblom, J.M. (2019). BMI change during puberty is an important determinant of adult type 2 diabetes risk in men. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 104(5), 1823-1832.



## Estrategias Didácticas Para El Diseño y La Manufactura Digital en La Implementación a Distancia de Prótesis de Mano

Irene Mújica <sup>1\*</sup>, Andrés Fonseca <sup>2</sup>, Mauricio Reyes <sup>2</sup>, Arturo Ortiz <sup>2</sup>, Julián Covarrubias <sup>1</sup>, Sebastián Vigil <sup>2</sup>, Ángel Ortiz <sup>2</sup>, Karla Cortés <sup>3</sup>, Marisol Mendoza <sup>3</sup>, Vannesa Palacios <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Diseño Industrial UNAM, México.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones de Diseño Industrial UNAM, México.

<sup>3</sup> Posgrado de Medicina UNAM, México.

<sup>4</sup> Facultad de Medicina UNAM, México.

\* **Persona correspondiente** : Irene Mújica, **Email**: irene.mujica@posgrado.unam.mx

**Resumen:** Introducción: Los recursos tecnológicos emergentes (i4.0) forman parte de las tendencias actuales en los ambientes educativos. Para el desarrollo de prótesis mecánicas funcionales se propone un abordaje de ingeniería inversa, con diseño y manufactura a distancia, por lo cual se requiere de una base de datos antropométrica de referencia. Este proyecto aporta socialmente al diseño de prótesis en personas con amputación de mano, de escasos recursos y que vivan en lugares apartados, donde se le proporcione una prótesis sustentada con medidas antropométricas. Métodos: Después del contacto con un sujeto con amputación parcial de mano, al que se encuentra en una comunidad aislada, se le propone el diseño de una prótesis. La interacción remota con el sujeto hace que se desarrolle la fabricación e implementación de un prototipo experimental. Identificando la necesidad de una base de datos antropométrica de mano, para los siguientes prototipos. La metodología involucró sistemas digitales: fotogrametría, realidad aumentada, diseño paramétrico, ingeniería inversa, recursos tecnológicos para la información y comunicación. El prototipo fue rediseñado por ingeniería inversa de un modelo digital preexistente y se manufacturó por modelado en deposición fundida, previa modificación y análisis estructural con simulación digital, elaborando una cédula antropométrica de mano para el siguiente prototipo. Resultados: Un prototipo experimental, utilizando sistemas tecnológicos y una base de datos antropométricos de mano para los siguientes prototipos, que junto al modelado 3D y el diseño paramétrico, facilitará la fabricación de prótesis funcionales y ergonómicas. Conclusiones de los autores y discusión: Basados en conocimientos multidisciplinarios, se permite la producción y desarrollo de productos con alto beneficio social ampliando la visión socio-tecnológica, por lo que es necesario la vinculación entre áreas especializadas para el uso de sistemas digitales, estrategias para la atención y seguimiento de usuarios con amputación, utilizar los sistemas tecnológicos emergentes para facilitar la adaptación de prótesis y generar elementos digitales básicos que fomenten el desarrollo de nuevas propuestas ante diferentes padecimientos.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses

### Referencias

- Lopesino Rivera, D., (2018). Análisis y mejora del diseño de una mano protésica. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.T.S.I. Industriales (UPM), Madrid.
- Manero, A., Smith, P., Sparkman, J., Dombrowski, M., Courbin, D., Kester, A., Womack, I., Chi, A. (2019). Implementation of 3D printing technology in the field of prosthetics: past, present, and future. International journal of environmental research and public health, 16(9), 1641.
- Organización Mundial de la Salud. (2017a). WHO standards for prosthetics and orthotics Part 1. World Health Organization. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/259209/>)

## Estudio Antropométrico de Jóvenes Valencianos de 20 Años, y Evaluación Nutricional con Estándares de Referencia

Cristina Juan M.<sup>1,\*</sup>, José Esteve <sup>1</sup>, Juan Carlos Moltó <sup>1</sup>, Jesús Blesa <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Àrea de Nutrició i Bromatologia. Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública,  
Ciències de l'alimentació, Toxicologia i Medicina Legal. Universitat de València

\***Persona correspondiente** : Cristina Juan, **E-mail**: cristina.juan@uv.es

**Resumen:** Introducción: El aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en edades tempranas (OMS, 2018) determina el estado nutricional de la población adulta. Valorar esta situación es imprescindible para realizar una intervención adecuada. El objetivo del trabajo fue realizar un estudio antropométrico de una muestra de población adulta joven y su comparación con los estándares nacionales de referencia (Alastrué et al., 1988). Métodos: La muestra evaluada comprendió 295 jóvenes de la Comunidad Valenciana, 148 hombres y 147 mujeres, de entre 20 y 25 años. Se les realizó la medida de peso, altura, perímetro braquial, pliegue graso tricéptico (PGT) y circunferencia de cintura (CC) bajo la supervisión de un antropometrista ISAK 1. Mediante bioimpedancia se obtuvo el porcentaje de grasa corporal (GC). A su vez se calculó el índice de masa corporal (IMC) y el perímetro muscular del brazo (PMB). Los datos fueron anonimizados y analizados estadísticamente con el programa SPSS v.26 con un valor  $p < 0,01$ . Resultados: Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre sexo para todas las medidas. La clasificación según el IMC, en hombres y mujeres, fue de normopeso para el 70% y 81%, de sobrepeso el 30% y 9,5%, e infrapeso únicamente en mujeres con un 9,5%. Los valores medios del PGT y PMB por sexo, difieren significativamente del percentil 50 establecido para esta población, con valores superiores para el PMB e inferiores para el PGT respecto a los valores de referencia. Se observa una correlación positiva, significativa y de intensidad moderada entre el IMC, la CC y el GC en ambos sexos. Conclusiones: Estos resultados ponen de manifiesto que la muestra estudiada presenta mayoritariamente un estado nutricional normal, a la vez que diferencias en medidas relacionadas con los compartimentos graso y magro, respecto a su población de referencia.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran que no tiene ningún conflicto de interés.

### Referencias

- OMS, (2018). Obesidad y sobrepeso: datos y cifras. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (acceso 28-02-2020).
- Vidal, A.A., Lluch, M.R., Ausàs, I.C., Nus, C.G., Moreno, M.M., & Lacombe, J.S. (1988). New norms and advices in the evaluation of anthropometric parameters in our population: adipose tissue-muscle index, weight indices and percentile tables of anthropometric data useful in nutritional assessment. *Medicina clinica*, 91(6), 223-236.

## Estudio Comparativo De La Estimación De La Masa Grasa Corporal Mediante DEXA, Fórmula CUN-BAE Y Ecuaciones A Partir De Mediciones Antropométricas

Marisol García-Unciti<sup>1,\*</sup>, Víctor de la O<sup>1</sup>, Iosune Zubieta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Navarra, Fac Pharm & Nutr, Dept Nutr Food Sci & Physiol. University of Navarra, Center for Nutrition Research

<sup>2</sup> University of Navarra, School of Medicine, Dept Preventive Medicine and Public Health

\*Persona correspondiente : Marisol García-Unciti, E-mail: mgarcia@unav.es

**Resumen:** Introducción:El porcentaje de grasa corporal (%FM) clasifica a un sujeto como normopeso/obesidad, y en el deportista, además, puede estar asociado a su rendimiento deportivo. Aunque la estimación de la FM en % implica ciertos errores atribuidos a la asunción de supuestos que no siempre se corresponden con la variabilidad biológica, es un dato que resulta útil para el diagnóstico y seguimiento nutricional. Entre las técnicas de referencia para el estudio de composición corporal se encuentra la absorciometría de rayos X (DEXA), pero resulta poco práctica en la consulta diaria, por lo que se recurre al empleo de la BIA o la antropometría, más accesibles y menos costosas. En este contexto, aparece una nueva ecuación predictiva de la adiposidad corporal total (CUN-BAE) validada para población adulta, no deportista y amplia gama de adiposidad. En este estudio se pretende estimar el %FM de un grupo de deportistas universitarios, por diferentes métodos; analizar la correlación entre ellos y su concordancia en la estimación del %FM con respecto al DXA. Además, se pretende valorar el empleo de la ecuación CUN-BAE como método de estimación del % FM en deportistas universitarios. Métodos:Estudio descriptivo transversal, realizado en la Universidad de Navarra con 45 alumnos deportistas hombres y mujeres, de edad 20.3 (1.6) años. Para la estimación del %FMse empleó como método indirecto el DEXA (DEXA LUNAR 200192 (General Electrics)), cuyas mediciones fueron realizadas por una persona acreditada; y como métodos doblemente indirectos, la BIA (TANITA SC-330 S) y la antropometría. Las mediciones antropométricas incluyeron peso, talla y 10 pliegues cutáneos y fueron realizadas por antropometristas nivel-1 ISAK, según protocolo ISAK y Cabañas y Esparza. Las ecuaciones empleadas para la estimación del %FM fueron las ecuaciones de Withers, Yugasz y CUN-BAE. Para el análisis estadístico de los datos se aplicaron los test de ANOVA no paramétrico (Test Kruskal-Wallis), coeficientes de correlación Pearson y Spearman y coeficiente correlación intraclases. Se empleó el paquete estadístico STATA 12.0, con sig de  $p < 0,05$ . Resultados:Estimación del %FM con DEXA (22.7); BIA (14.2); Yugasz (12.1); Withers (14.7); CUN-BAE (24,1). Todos los métodos presentan una buena correlación entre sí, sin embargo, es muy débil entre cualquiera de estos métodos y el sumatorio de 6 y 8 pliegues. De los métodos estudiados, la ecuación CUN-BAE es el único método que presenta una concordancia fuerte y sig con el DXA (CCI 0,88 IC (0,79 a 0,93)). Conclusiones:Los resultados de nuestro estudio muestran diferencias significativas en la estimación del %FM entre el DEXA y todos los métodos empleados, excepto con la ecuación de CUN-BAE. La ecuación CUN-BAE presenta una fuerte concordancia con el DXA en la estimación del % FM, por lo que se propone como un método confiable para la estimación del % FM en un grupo de deportistas jóvenes de distintas modalidades deportivas.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

### Referencias

García Almeida, J.M., García García, C., Bellido Castañeda, V., & Bellido Guerrero, D. (2018). Nuevo enfoque de la nutrición. Valoración del estado nutricional del paciente: función y composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 35(3), 1-14.

Gómez-Ambrosi, J., Silva, C., Catalán, V., Rodríguez, A., Galofré, J. C., Escalada, J., Valentí V., Rotellar, F., Romero S., Ramírez B., Salvador J., Frühbeck, G. (2012). Clinical usefulness of a new equation for estimating body fat. *Diabetes Care*, 35(2), 383-388.

Cruz, J.R.A., Armesilla, M.D.C., De Lucas A.H., Rianza L.M., Pascual, C.M., Manzañido, J.P., Quintana M.S., Sirvent Belando J.E., (2010). Protocolo De Valoración De La Composición Corporal Para Elreconocimiento Médico-Deportivo. Documento De Consenso Delgrupo Español De Cineantropometría (Grec)De La Federaciónespañola De Medicina Del Deporte (Femede). Versión 2010. *Archivos de medicina del deporte*. 17(139), 330-346

Swan, W. I., Vivanti, A., Hake-Smith, N. A., Hotson, B., Orrevall, Y., Trostler, N., Howarter K.B., Papoutsakis, C. (2017). Nutrition care process and model update: toward realizing people-centered care and outcomes management. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(12), 2003-2014.

## Estudio del Somatotipo y Proporciones Corporales en Tenistas Madrileños Adolescentes de Alto Nivel

José Manuel Palacios-Mena <sup>1,\*</sup>, José Antonio Aparicio Asenjo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Católica San Antonio de Murcia

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid

\*Persona correspondiente: José Manuel Palacios-Mena, E-mail: josephtpalace@hotmail.com

**Resumen:** Introducción: Hoy en día, el tenis es un deporte de competición de clase mundial y para poder ser competitivo se deben tener ciertas condiciones que se asemejen a los mejores del mundo y para ello se plantea que la contextura y dimensiones del cuerpo pueden servir para establecer un tipo físico el cuál pueda ser comparado entre esta población. Los objetivos fueron estudiar la relación entre el somatotipo y el rendimiento deportivo del tenista adolescente madrileño y comparar los somatotipos de los tenistas jóvenes españoles y caracterizar los índices antropométricos en tenistas jóvenes. Métodos: Se evaluaron 15 tenistas adolescentes entre 15 y 18 años de sexo masculino, con el mejor ranking nacional que entrenaban en la Federación de Tenis de Madrid. Se realizaron evaluaciones antropométricas siguiendo las recomendaciones del Grupo Español de Cineantropometría y el ISAK a partir de la cual se estimó el somatotipo y se utilizaron los índices còrmico, braquial, longitud de miembros superiores y longitud de miembros inferiores. Se realizaron análisis descriptivos de las variables presentados en medias y desviación típica. La normalidad de cada variable se analizó a partir de la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov. Se seleccionó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar las correlaciones bivariadas y se estableció un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Resultados: El somatotipo obtenido fue meso-ectomórfico: 2,07-6,49-3,29. No se observó una relación directa entre el rendimiento deportivo (Ranking del Tenista) con respecto al somatotipo. La caracterización en base a los índices proporcionales fue: tronco corto, antebrazo medio, miembro superior medio y miembro inferior largo. Conclusiones: *Se evidencia una similar complejión del somatotipo de los tenistas en comparación con las poblaciones de referencias para edad sexo y deporte.* Los resultados presentados pueden ser útiles para poder dar paso a investigaciones para establecer el perfil físico del tenista madrileño a la hora de seleccionar los futuros talentos en el tenis, además puede ser una ayuda para caracterizar la tipología del tenista de alto nivel en Madrid.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Palacios, J.M. (2013). Características nutricionales y somatotipo de los atletas del distrito capital. *Revista Electrónica Actividad Física y Ciencias*, 5(2), 1-27.
- Pons, V., Riera, J., Galilea, P.A., Drobnic, F., Banquells, M., y Ruiz, O. (2015). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 50(186), 65-72.
- Sánchez-Muñoz, C., Sanz, D., y Zabala, M. (2007). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *British journal of sports medicine*, 41(11), 793-799.
- Torres Luque, G., Alacid Cárceles, F., FerragutFiol, C., y Villaverde Gutiérrez, C. (2006). Estudio cineantropométrico del jugador de tenis adolescente. *CCD*, 2(4), 27-32.

## Evaluación de Hábitos de Consumo y Composición Corporal de Deportistas Universitarias de Fútbol Sala

Mónica Castillo <sup>1,\*</sup>, Samuel Jara Zambrano <sup>2</sup>, Rubén Jiménez-Alfageme <sup>2</sup>, Estela González-Rodríguez <sup>1</sup>, José Antonio Hurtado Sánchez <sup>1</sup>, José Miguel Martínez-Sanz<sup>1</sup>, Alberto Ferriz <sup>2</sup>, Isabel Sospedra <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Enfermería. Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT), Facultad de ciencias de la salud, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, Spain.

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Facultad de educación, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, Spain

\*Persona correspondiente : Mónica Castillo, E-mail: monica.castillo@ua.es

**Resumen:** Introducción: el fútbol sala femenino es un deporte con necesidades nutricionales específicas que permita mantener la salud y el rendimiento. El objetivo del presente estudio es describir los hábitos alimentarios y composición corporal de un equipo universitario. Métodos: estudio observacional, descriptivo y transversal realizado en 14 jugadoras semi-profesionales de la Universidad de Alicante. Se calculó la composición corporal mediante el modelo de 4 componentes con las ecuaciones de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Para evaluar los hábitos alimentarios se empleó el cuestionario de frecuencia de consumo alimentario del departamento de Salud Pública de la Universidad Miguel Hernández. Resultados: En cuanto a la composición corporal se obtuvieron los datos de peso:  $61,69 \pm 7,71$  kg, talla:  $1,64 \pm 0,06$  m, porcentaje de grasa:  $12,00 \pm 3,08$  % y masa muscular:  $22,03 \pm 3,82$  kg, así como clasificación somatotípica endomorfo-mesomorfo. Respecto a los hábitos alimentarios, el 100% de la muestra estaba por debajo del consumo recomendado de mariscos y crustáceos; el 92,4%, de legumbres y el 84,6%, de huevos. Superando las recomendaciones se encontraban el 84,7% para el consumo de lácteos; el 61,6%, de verduras y el 46,2% para el consumo de pescado. Respecto al consumo de alcohol el 84,5% quedaban por debajo de la ingesta máxima recomendada. Los hábitos de consumo se alejaron de las recomendaciones de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Conclusiones: Se debe transmitir a las deportistas la importancia de unos hábitos de alimentarios saludables y específicos para sus necesidades, así como un realizar seguimiento antropométrico para evaluar la evolución su preparación.

**Conflicto De Intereses:** Todos los autores declaran no tener conflicto de intereses

### Referencias

- Aranceta-Bartrina, J., Blay-Cortes, G., Carrillo-Fernández, L., Fernández-García, J. L., Garaulet-Aza, M., Gil-Hernández, A., Varela-Moreiras, G. (2018). Guía de alimentación saludable para atención primaria y colectivos ciudadanos. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Recuperado de
- Barbero-Alvarez, J.C., Soto, V.M., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of sports sciences*, 26(1), 63-73.
- Cabañas, M., Esparza F. (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid, España : CTO Editorial, 495.
- Canda, A.S. (2012). Variables antropométricas de la población deportista española. Madrid, Spain: Consejo Superior de Deportes, Servicio de Documentación y Publicaciones. 121.
- Clark, M., Reed, D.B., Crouse, S.F., & Armstrong, R.B. (2003). Pre-and post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA division I female soccer players. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 13(3), 303-319.
- Condo, D., Lohman, R., Kelly, M., & Carr, A. (2019). Nutritional intake, sports nutrition knowledge and energy availability in female Australian rules football players. *Nutrients*, 11(5), 971

- Cruz, J.R.A., Armesilla, M.D.C., De Lucas A.H., Rianza L.M., Pascual, C.M., Manzañido, J.P., Quintana M.S., Sirvent Belando J.E., (2010). Protocolo De Valoración De La Composición Corporal Para Elreconocimiento Médico-Deportivo. Documento De Consenso Delgrupo Español De Cineantropometría (Grec) De La Federación Española De Medicina Del Deporte (Femede). Versión 2010. Archivos de medicina del deporte. 17(139), 330-346.
- de Matos, J.A.B., Aidar, F.J., Mendes, R.R., de Malaquias Lômeu, L., Santos, C.A., Pains, R., Silva, A.J., Reis, V. M. (2008). Acceleration Capacity in Futsal and Soccer Players. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 7(4) 224-228 |.
- Dobrowolski, H., & Włodarek, D. (2019). Dietary intake of Polish female soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1134.
- Fédération Internationale de Football Association. (2010) F-MARC. Nutrition for Football. A practical guide to eating and drinking for health and performance.
- Fédération Internationale de Football Association. (2020). Reglas de Juego del FUTSAL 2020/2021.
- García-Rovés, P.M., García-Zapico, P., Patterson, Á.M., & Iglesias-Gutiérrez, E. (2014). Nutrient intake and food habits of soccer players: analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients*, 6(7), 2697-2717.
- González-Neira, M., Mauro-Martín, S., García-Angulo, B., Fajardo, D., & Garicano-Vilar, E. (2015). Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 19(1), 36-48.
- Holway, F.E., & Spriet, L.L. (2011). Sport-specific nutrition: practical strategies for team sports. *Journal of sports sciences*, 29(1), S115-S125.
- Hu, E.A., Toledo, E., Diez-Espino, J., Estruch, R., Corella, D., Salas-Salvado, J., Vinyoles, E., Gracia, E.G., Aros, F., Fiol, M., Lapetra, J., Serra-Majem L., Martínez-Gonzalez, M. A. (2013). Lifestyles and risk factors associated with adherence to the Mediterranean diet: a baseline assessment of the PREDIMED trial. *PLoS One*, 8(4), e60166.
- Jenner, S., Buckley, G.L., Belski, R., Devlin, B.L., & Forsyth, A.K. (2019). Team Sport Athletes Do Not Meet Sport Nutrition Recommendations—A Systematic Literature Review. *Nutrients*, 11(3), 1-16.
- Kagawa, M., Kobata, T., Ishida, R., & Nakamura, K. (2014). Physical and nutritional status of professional Japanese futsal players. *Austin journal of nutrition and food sciences*, 2(6), 1–5.
- Lee, R.C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & 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.
- Lopez, J. V. (2006). Validez de la evaluación de la ingesta dietética. In *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*, 199-210.
- Mala, L., Maly, T., Zahalka, F., Bunc, V., Kaplan, A., Jebavy, R., & Tuma, M. (2015). Body composition of elite female players in five different sports games. *Journal of human kinetics*, 45, 207.
- Martínez-Sanz, J.M., & Urdampilleta, A. (2012). Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. *EFDeportes [Internet]*, 17, 174.
- Mendonça, R.D.D., Pimenta, A.M., Gea, A., de la Fuente-Arrillaga, C., Martínez-Gonzalez, M.A., Lopes, A.C. S., & Bes-Rastrollo, M. (2016). Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: The University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *The American journal of clinical nutrition*, 104(5), 1433-1440.
- Mettler, S., Mannhart, C., & Colombani, P.C. (2009). Development and validation of a food pyramid for Swiss athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 19(5), 504-518.
- Milanović, Z., Sporiš, G., Trajković, N., & Fiorentini, F. (2011). Differences in agility performance between futsal and soccer players. *Sport Sciences*, 4(2), 55-59.
- Monteiro, C.A., Moubarac, J.C., Cannon, G., Ng, S.W., & Popkin, B. (2013). Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity reviews*, 14, 21-28.

- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R., Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad—relative energy deficiency in sport (RED-S). *British journal of sports medicine*, 48(7), 491-497.
- Mujika, I., & Burke, L.M. (2010). Nutrition in team sports. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 57(2), 26-35.
- Nattiv, A., Loucks, A.B., Manore, M.M., Sanborn, C., Sundgot-Borgen, J., Warren, M.P. (2007). The female athlete triad. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1867–82.
- Queiroga, M.R., Ferreira, S.A., Cavazzotto, T.G., Portela, B.S., Tartaruga, M.P., Nascimento, M.A.D., & Silva, D.F.D. (2019). Comparison between two generations to verify the morphological changes in female futsal athletes in a period of 10 years. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21.
- Ranchordas, M.K., Dawson, J.T., & Russell, M. (2017). Practical nutritional recovery strategies for elite soccer players when limited time separates repeated matches. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 35.
- Rocha, M.S.L. (1975). Peso ósseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años. *Arquivos de anatomía e antropología*, 1, 445-451.
- Rubio-Arias, J. Á., Ramos Campo, D. J., Nuñez, R., Poyatos, J. M., Carrasco Poyatos, M., Ramón, A., Jiménez Díaz, F. J. (2015). Adhesión a la dieta mediterránea y rendimiento deportivo en un grupo de mujeres deportistas de élite de fútbol sala. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 2276-2282.
- Serra Majem L., Aranceta, J. (2011). Objetivos nutricionales para la población española. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 17(4), 178-199.
- Shriver, L.H., Betts, N.M., & Wollenberg, G. (2013). Dietary intakes and eating habits of college athletes: are female college athletes following the current sports nutrition standards?. *Journal of American College Health*, 61(1), 10-16.
- Thomas, D.T., Erdman, K.A., & Burke, L.M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501-528.



## Evaluación De Los Factores Antropométricos En Gimnasia Rítmica: Comparación Entre Diferentes Niveles De Rendimiento

Carmen Ruano-Masiá <sup>1,\*</sup>, Roberto Cejuela <sup>1</sup>, Sergio Sellés-Pérez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento didáctica general y didácticas específicas. Universidad de Alicante.

\*Persona correspondiente : Carmen Ruano-Masiá, E-mail: Carmen.ruano@ua.es

**Resumen:** Introducción: La antropometría es uno de los principales factores de rendimiento en Gimnasia Rítmica (Di Cagno, Baldari, Battaglia, Guidetti y Piazza, 2008; Douda, Toubekis, Avloniti y Tokmakidis, 2008; Hume, Hopkins, Robinson, Robinson y Hollings, 1993; Purenović-Ivanović y Popović, 2014). Existen ciertas variables antropométricas que han sido relacionadas directamente con el rendimiento en competición, como la estatura, circunferencia del muslo o porcentaje de masa grasa (Douda et al., 2008; Purenović-Ivanović y Popović, 2014), y otras que se han relacionado con otros factores de rendimiento, como capacidad de salto o flexibilidad (Hume et al., 1993). En el presente trabajo se pretende comparar dos grupos de gimnastas españolas de diferentes niveles de rendimiento. Métodos: Dieciocho gimnastas (14,1±1,2 años) fueron evaluadas y divididas en dos grupos, élite (n=4) y no élite (n=14). Los datos antropométricos recogidos fueron: talla, peso, cuatro diámetros (biacromial, bicrestal, fémur y muñeca), seis perímetros (brazo relajado, brazo contraído, muslo medio, muslo máximo de ambas piernas y pierna) y ocho pliegues cutáneos (bicipital, tricpital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna), siguiendo el procedimiento ISAK. El porcentaje de grasa se calculó mediante la fórmula de Faulkner (1968). Resultados: Observamos cómo las gimnastas élite muestran valores inferiores a las no élite en todas las medidas. Destacan las diferencias en cuanto al sumatorio de pliegues cutáneos, superiores al 40% entre grupos en 7 de los 8 medidos. La diferencia respecto al porcentaje de masa grasa es menor pero aun así es elevado. Conclusiones: En líneas generales, los resultados han coincidido con los reportados en la literatura existente, encontrado grandes diferencias entre grupos en especial en las medidas relacionadas con la composición corporal, lo que nos hace pensar que ésta es determinante en el nivel de rendimiento. Los factores medibles evaluados en el presente estudio podrían utilizarse como identificadores del rendimiento deportivo en gimnasia, ayudando a la elaboración de los programas de entrenamiento y detección de talentos por parte de los entrenadores.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

### Referencias

- Di Cagno, A., Baldari, C., Battaglia, C., Guidetti, L., & Piazza, M. (2008). Anthropometric characteristics evolution in elite rhythmic gymnasts. *Italian journal of anatomy and embryology*, 113(1), 29.
- Douda, H.T., Toubekis, A.G., Avloniti, A.A., & Tokmakidis, S.P. (2008). Physiological and anthropometric determinants of rhythmic gymnastics performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(1), 41-54. <https://doi.org/10.1123/ijpspp.3.1.41>
- Hume, P.A., Hopkins, W.G., Robinson, D.M., Robinson, S.M., & Hollings, S.C. (1993). Predictors of attainment in rhythmic sportive gymnastics. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 33(4), 367-377.
- Purenović-Ivanović, T., & Popović, R. (2014). Somatotype of top-level Serbian rhythmic gymnasts. *Journal of Human Kinetics*, 40, 181.

## Evolución De La Composición Corporal En Triatletas Femeninas Élite A Lo Largo De Una Temporada

Lara María Eza Casajús <sup>1,\*</sup>, Roberto Cejuela <sup>1</sup>, Sergio Sellés-Pérez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento didáctica general y didácticas específicas. Universidad de Alicante.

\*Persona correspondiente : Lara María Eza Casajús, E-mail: Imec4@glcoud.ua.es

**Resumen:** Introducción: El rendimiento de los deportistas de resistencia como el triatlón se ve influenciado por los factores antropométricos (Canda et al., 2014). Además, en triatlón el hecho de que el deporte se practiquen disciplinas de diferente naturaleza dificulta que se establezcan acuerdos sobre los factores antropométricos óptimos para conseguir un alto rendimiento global (Lepers et al., 2013). Si se tiene en cuenta el somatotipo específico de nadadores, ciclistas y corredores, los valores son dispares (Ackland et al., 2018). La mayoría de los participantes de estos trabajos se corresponden con el género masculino, siendo más escasos los estudios con deportistas femeninas. Por ello, el objetivo de este trabajo es observar los cambios a nivel antropométrico en triatletas femeninas a lo largo de la temporada. Métodos: El estudio se ha realizado teniendo en cuenta las antropometrías a lo largo de toda una temporada de tres triatletas femeninas de categoría élitesub-23 (con una altura de  $167,2 \pm 10,31$ , con un peso de  $55,99 \pm 6,67$ , y una edad de  $19,67 \pm 0,58$ ). Se han realizado 5 mediciones en diferentes momentos de la temporada (inicio de temporada, periodo preparatorio general, periodo preparatorio específico, periodo de competición 1 y periodo de competición 2). Los datos antropométricos se han recogido siguiendo el procedimiento ISAK y fueron los siguientes: talla, peso, cuatro perímetros (brazo relajado, brazo contraído, muslo y pierna) y ocho pliegues cutáneos (subescapular, bicipital, tricipital, ileocrestal, supraespinal, abdominal, muslo y pierna). El porcentaje de grasa se ha calculado mediante la fórmula de Faulkner (1968). Resultados: tiene lugar un descenso en el sumatorio de los pliegues cutáneos de las triatletas, asociado a menor porcentaje de masa grasa (de un  $17,75 \% \pm 1,10$  a  $14,88 \% \pm 1,26$ ) y un mayor porcentaje de masa muscular conforme avanza la temporada en cuanto a la masa grasa y de un  $(38,11 \% \pm 0,52$  a un  $38,70 \pm 0,46$ ) hasta estabilizarse dichos cambios en las últimas fases de la temporada. Conclusiones: Las diferentes cargas de entrenamiento y su manera de distribuirlas a lo largo de la temporada pueden influir en las valoraciones antropométricas de las triatletas provocando un aumento de la masa muscular y una reducción de la masa grasa.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

### Referencias

- Ackland, T.R., Blanksby, B.A., Landers, G., & Smith, D. (1998). Anthropometric profiles of elite triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1(1), 52-56. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(98\)80008-X](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(98)80008-X)
- Canda, A. S., Castiblanco, L. A., Toro, A. N., Amestoy, J. A., & Higuera, S. (2014). Características morfológicas del triatleta según sexo, categoría y nivel competitivo. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.12.004>
- Faulkner, J. A. (1968). *Physiology of swimming and diving. Exercise physiology*, Academic Press, Baltimore.
- Lepers, R., Knechtel, B., & Stapley, P.J. (2013). Trends in triathlon performance: effects of sex and age. *Sports Medicine*, 43(9), 851-863. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0067-4>

## Evolución La Ratio Cintura-Cadera y el IMC En Alumnos De Educación Secundaria Obligatoria En Función Del Sexo

Mario Albaladejo-Saura <sup>1,\*</sup>, Noelia González-Gálvez <sup>2</sup>, Raquel Vaquero-Cristóbal <sup>1,2</sup>, Francisco Esparza-Ros <sup>1</sup>, Pablo J. Marcos-Pardo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>2</sup> Facultad de Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>3</sup> Facultad de Educación, Universidad de Almería, España.

\*Persona correspondiente : Mario Albaladejo-Saura, E-mail: mdalbaladejosaura@ucam.edu

**Resumen:** Introducción: El Índice cintura/cadera (ICC) y el índice de masa corporal (IMC) se han instaurado como medidas fiables para predecir el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y metabólicas, entre otras. Si bien se ha mostrado que sus valores son diferentes entre sexos tras la pubertad, pocos estudios han analizado los cambios en función del sexo en esta etapa. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar la evolución del ICC y el IMC en función del sexo en escolares. Métodos: A 286 participantes (media de edad:  $13,16 \pm 1,24$  años) se les realizó un seguimiento durante un año académico, realizándose una medición al comienzo del curso (pre-test), otra a los cinco meses (test intermedio) y una tercera a los diez meses (post-test). Se valoró la talla con un tallímetro (SECA, Alemania), la masa corporal con una báscula SECA 862 (SECA, Alemania) y los perímetros de la cintura y la cadera con cinta métrica milimetrada inextensible Lufkin W606PM (Lufkin, E.E.U.U.) siguiendo el protocolo establecido por la *International Society for the Advancement of Kynanthropometry* (ISAK). Posteriormente se calculó el IMC y el ICC. La medición fue llevada a cabo por un antropometrista nivel 2. Resultados: Los resultados para el ICC en el pre-test, el test-intermedio y el post-test de los chicos fueron  $0,83 \pm 0,05$ ,  $0,80 \pm 0,05$  y  $0,82 \pm 0,08$  respectivamente. Para las chicas los resultados fueron  $0,77 \pm 0,05$ ,  $0,73 \pm 0,04$  y  $0,76 \pm 0,06$  respectivamente. Sobre el IMC, los varones mostraron unos valores de  $20,71 \pm 3,97$ ,  $21,23 \pm 4,04$  y  $21,41 \pm 4,04$  kg/m<sup>2</sup> respectivamente; mientras que las chicas obtuvieron  $20,85 \pm 3,87$ ,  $21,49 \pm 4,01$  y  $21,69 \pm 3,97$  kg/m<sup>2</sup> respectivamente. No se observaron diferencias significativas entre niños y niñas. Se observaron diferencias en el test intermedio respecto al pre-test y post-test en el ICC ( $F=28,89$ ;  $p<0,001$ ) y entre el pre-test y las sucesivas mediciones en el IMC ( $F=39,26$ ;  $p=0,005$ ). Conclusiones: Las diferencias encontradas en el ICC y el IMC pueden ser debidas a las diferencias en la cronología del desarrollo puberal más que al propio sexo en esta etapa de desarrollo.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses

### Referencias

- Cao, Q., Yu, S., Xiong, W., Li, Y., Li, H., Li, J., & Li, F. (2018). Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 97(30).
- Güemes-Hidalgo, M., Ceñal González-Fierro, M.J., & Hidalgo Vicario, M.I. (2017). Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría integral*, 21(4), 233-244.
- Marfell-Jones, M.J., Stewart, A.D., & de Ridder, J.H. (2012). International standards for anthropometric assessment. *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*. Wellington, New Zealand.
- Ohlsson, C., Bygdell, M., Nethander, M., Rosengren, A., & Kindblom, J. M. (2019). BMI change during puberty is an important determinant of adult type 2 diabetes risk in men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 104(5), 1823-1832.

## Hábitos Alimentarios En La Práctica Deportiva Y Composición Corporal En Ciclistas De Mediana Edad De España: Estudio Piloto

Pedro Estevan Navarro <sup>1</sup>, José Miguel Martínez-Sanz <sup>2,\*</sup>, Manuel Gallar Pérez-Albadalejo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante.

<sup>2</sup> Departamento de Enfermería. Universidad de Alicante.

\***Persona correspondiente:** José Miguel Martínez-Sanz, **Email:** josemiguel.ms@ua.es

**Resumen:** Introducción: Realizar ejercicio físico mediante deportes individuales o colectivos aporta beneficios a la salud. Uno de los más practicados en nuestro país es el ciclismo. El estudio de los hábitos alimentarios en la práctica deportiva y de la composición corporal se realiza regularmente para evaluar el estado nutricional y rendimiento deportivo. El objetivo del estudio es describir y evaluar la composición corporal y los hábitos alimentarios en la práctica deportiva de ciclistas españoles. **Métodos:** Se han evaluado 9 ciclistas masculinos de mediana edad (42,3±9,2 años). Un antropometrista nivel III tomó las medidas del perfil completo según la metodología de la Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Se calculó el somatotipo según Heath-Carter además de la composición corporal y numerosos índices antropométricos. Se realizaron entrevistas semiestructuradas para obtener los datos de la alimentación durante la práctica deportiva. Se calculó medias y desviaciones a través de la hoja de cálculo Excel. **Resultados y Discusión:** Su composición corporal es similar a los datos obtenidos en otros estudios, como sumatorio de 6 pliegues de 66,9mm y sumatorio de 8 pliegues de 85,30mm, % masa grasa de 24% y 12,33% en el modelo de 5 y 4 componentes respectivamente. El somatotipo que presentan es mesomorfo balanceado (1,99-5,2-1,97), muy próximo a las referencias para los ciclistas de su edad(2,6-5,2) y la referencia mundial(1,7-4,8-3,1). Los ciclistas presentan un estilo de vida que dificulta poder llevar prácticas alimentarias correctas, tanto en el entrenamiento como en la competición. Además, presentan una gran desinformación en cuanto a lo que están ingiriendo antes, durante y después de la práctica deportiva, lo que podría empeorar su rendimiento ya que no llegan a las recomendaciones hídricas y nutricionales. **Conclusiones y/o aplicación a la práctica:** Presentan una composición corporal óptima para el deporte que realizan, muy similar a los datos obtenidos en otros estudios. Un gran problema que presenta la muestra es la desinformación en cuanto a la alimentación en la práctica deportiva.

**Conflicto de intereses:** Ningún conflicto de interés

### Referencias

Benton, D., Braun, H., Cobo, J. C., Edmonds, C., Elmadfa, I., El-Sharkawy, A., Feehally, J., Gellert, R.,

Burke, L. (2009). Nutrición en el deporte: Un enfoque práctica. Madrid: Médica panamericana.

Holdsworth, J., Kapsokefalou, M., Kenney, W.L., Leiper, J.B., Macdonald, I.A., Maffei, C., Maughan, R.J., Shirreffs, S.M., Toth-Heyn, P., Watson, P. (2015). Executive summary and conclusions from the European Hydration Institute Expert Conference on human hydration, health, and performance. *Nutrition reviews*, 73(2), 148-150.

Martínez-Sanz, J.M., & Urdampilleta, A. (2012). Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. *EFDeportes [Internet]*, 17, 174.

Riaza, L.M., Fideu, M.D., & López, V. (1993). Estudio cineantropométrico en 58 ciclistas de competición. *Archivos de medicina del deporte*, X, 38, 121-125.

Ross, W.D., & Kerr, D.A. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apuntes*, 18, 175-187.

## Incorporación de Huevo y Leche a la Dieta y Disminución de la Malnutrición Crónica en Preescolares Etiópes

Patricia Cobo Ginés <sup>1</sup>, Jesús Román Martínez Álvarez <sup>1</sup>, Antonio Villarino Marín <sup>1</sup>,  
Noemí López-Ejeda <sup>1</sup>, María Dolores Marrodán Serrano <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación EPINUT (ref 920325). Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid

\***Persona correspondiente:** María Dolores Marrodán Serrano, **E-mail:** marrodan@ucm.es

**Resumen:** Introducción: Según el informe del Estado de Seguridad Alimentaria y Nutrición de 2020, los primeros cinco años de vida y en concreto los mil primeros días desde la gestación, son cruciales para la salud del niño y del futuro adulto(1). Sin embargo, un crecimiento retardado en este periodo tiene efectos perjudiciales o irreversibles sobre el sistema inmunológico y el desarrollo motor y cognitivo. Según estimaciones del Banco Mundial, la pérdida del 1% de la talla potencial en el adulto durante la ontogenia, provoca un descenso de la actividad económica del 1.4% favoreciendo la pobreza (2). El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de una dieta suplementada con huevo y leche sobre la reducción del crecimiento longitudinal retardado en una muestra de preescolares etiópes. Métodos: Durante dos años (octubre 2017- julio 2019) se evaluó antropométricamente el crecimiento de 40 preescolares de 3 a 6 años y ambos sexos, que acudían a una escuela infantil de Mizan Téferi, Etiopía. La prevalencia y gradación de la desnutrición crónica se evaluó en función de la talla para la edad (T/E) de acuerdo con las referencias de la Organización Mundial de la Salud, calculando además la velocidad de crecimiento desde el inicio de la intervención nutricional. Resultados: La desnutrición crónica severa que afectaba al 25% desapareció y la moderada se redujo del 15% al 7%. La velocidad de crecimiento se incrementó en promedio de  $4,59 \pm 1,76$  cm/año a  $6,60 \pm 2,80$  en los niños y de  $5,48 \pm 2,93$  cm/año a  $5,93 \pm 1,60$  cm/año en las niñas entre el primer y segundo tramo de la intervención. Conclusiones: La intervención nutricional resultó eficaz. De mayor calado en la serie masculina y se demostró la capacidad de mitigación de la desnutrición crónica pasados los 2 años de edad.

**Conflicto De Intereses:** Ninguno

### Referencias

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2020) The State of Food Security and Nutrition in the World. Transforming food systems for affordable healthy diets. Rome, FAO.

Shekar, M., Heaver, R., Lee, Y.K., (2006). Repositioning nutrition as central to development: A strategy for large scale action. World Bank Publications.

## Indicadores Antropométricos De Componentes De SMet En Población Infantojuvenil Española, Puntos De Corte Para El Diagnóstico Precoz.

**María Sánchez-Álvarez**<sup>1, 2, 3, 4, \*</sup>, **M<sup>a</sup> Dolores Marrodán Serrano**<sup>1, 2, 5, 6,</sup>  
**Consuelo Prado Martínez**<sup>1, 7.</sup>

<sup>1</sup> Grupo de investigación EPINUT, Universidad Complutense de Madrid, España.

<sup>2</sup> International Society for Anthropometry Applied to Sport and Health (ISANASHE).

<sup>3</sup> Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)

<sup>4</sup> Universidad Internacional Isabel I de Castilla (UI1).

<sup>5</sup> Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución. Unidad de Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid.

<sup>6</sup> Sociedad Española De Dietética y Ciencias De La Alimentación (SEDCA).

<sup>7</sup> Grupode investigación Human Populations, Enviroment and Nutrition, Universidad Autónoma de Madrid.

**\*Persona correspondiente** : María Sánchez-Álvarez, **E-mail:** marisa06@ucm.es

**Resumen:** Introducción: El Síndrome Metabólico (SMet), propuesto en 1988 por el endocrinólogo Gerald M. Reaven (1), está creciendo en población infantil a nivel global (2) y también en España (3). Agrupa alteraciones metabólicas -obesidad central, dislipidemia resistencia a la insulina y/o intolerancia a la glucosa, y presión arterial elevada (4) y, dado que no hay consenso sobre su diagnóstico en edad pediátrica, se valoran sus componentes por separado. Es de vital importancia la detección precoz de los mismos para prevenir enfermedades no transmisibles en etapas posteriores. Métodos: Se realizó un estudio transversal sobre 465 niños y 549 niñas de 9 a 16 años escolarizados en Madrid entre 2013 y 2014 examinando la asociación entre indicadores antropométricos y componentes de SMet. A partir de las medidas directas se calcularon índices antropométricos de tamaño, forma y composición corporal: Índice de Masa Corporal (IMC), Índice de Masa Triponderal (IMT), Índice Ponderal de Roher (IPR), Indices Cintura-Cadera (ICC), y Cintura-Talla (ICT), Índice de Conicidad (IC), Índice de Forma Corporal (IFC), Índice de Redondez (IRC), Índice de Masa Grasa Abdominal (BMAI), Índice de Distribución de Grasa Corporal (IDGC), Porcentaje de Grasa Corporal (%GC) y Suma de los Pliegues adiposos de bíceps, tríceps, subescapular y surailiaco ( $\Sigma$ pliegues). Se aplicaron curvas ROC para valorar su eficacia en la identificación de presión arterial (PA) elevada, altos niveles de glucosa (mg/dl) y colesterol (mg/dl) sérico. Resultados: El IMT, ICT, suma de pliegues e IMA fueron los indicadores con mayor eficacia diagnóstica (Área Bajo la Curva y combinación sensibilidad especificidad) para la identificación de PA elevada y presencia simultánea de al menos 2 componentes fisiometabólicos de SMet. Se generaron puntos de corte aplicables al diagnóstico precoz de ambas características. Conclusiones: La antropometría se revela como herramienta de detección precoz de componentes del SMet infantojuvenil.

**Conflicto De Intereses:** Las autoras de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

Gm, R. (1988). Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes, 37(12), 1595-1607.

Grundy, S.M. (2005). Metabolic syndrome scientific statement by the american heart association and the national heart, lung, and blood institute. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology, 25(11), 2243-2244.



Miller, J.M., Kaylor, M.B., Johannsson, M., Bay, C., & Churilla, J.R. (2014). Prevalence of metabolic syndrome and individual criterion in US adolescents: 2001–2010 National Health and Nutrition Examination Survey. *Metabolic syndrome and related disorders*, 12(10), 527-532.

Wang, J., Perona, J.S., Schmidt-RioValle, J., Chen, Y., Jing, J., & González-Jiménez, E. (2019). Metabolic syndrome and its associated early-life factors among Chinese and Spanish adolescents: a pilot study. *Nutrients*, 11(7), 1568.

## Índice de Masa Corporal y Riesgo Cardiovascular de Grupos Étnicos de la Guajira- Colombia

Yaina Panciera-di-Zoppola<sup>1,2,3,5, \*</sup>, Juan Niño-Restrepo<sup>2,3</sup>,  
José Melo Freile<sup>3,4</sup>, Rocío Ortiz-Moncada<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública, Historia de la Ciencia, Universidad de Alicante, Alicante, España.

<sup>2</sup> Facultad de Educación, Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes, Universidad de La Guajira.

<sup>3</sup> Grupo de Investigaciones Guajira (GIGUA), Colombia. Universidad de LaGuajira.

<sup>4</sup> Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Universidad deLa Guajira.

<sup>5</sup> Grupo de investigación de Alimentación y Nutrición -ALINUA- Universidadde Alicante, Alicante, España.

\***Persona correspondiente** : Yaina Panciera-di-Zoppola, **E-mail**: ydizoppola@uniguajira.edu.co

**Resumen:** Introducción: Conocer el estado nutricional y estimar la cantidad de tejido adiposo puede ayudar a prevenir la aparición de alteraciones cardíacas; por lo que se emplean mediciones antropométricas como el índice de masa corporal (IMC), la relación cintura-cadera (Ci/Ca), entre otras. Sin embargo, aspectos externos como los factores socioeconómicos, el nivel de actividad física, la alimentación, pertenencia a algún grupos étnico, entre otros, pueden representar un factor asociado a la acumulación de tejido adiposo y ser a su vez un factor de riesgo. Este estudio tuvo como objetivo conocer el estado nutricional y el nivel de riesgo cardiovascular en etnias de la Guajira colombiana. Métodos: Las Variables analizadas en este estudio transversal fueron: Índice de masa corporal, índice cintura-cadera, pertenencia a grupos étnicos, riesgo cardiovascular, datos socioeconómicos. Se calcularon Odd Ratios (OR) para determinar la relación entre el RCV y el resto de las variables. Resultados: Existe una alta prevalencia de RCV según indicadores analizados, existe un alto RCV en la población estudiada, especialmente en mujeres Afrocolombianas (OR= 3,22; IC 95 % 1,3-7,8) e Indígenas (OR= 4,35; IC 95 % 1,7-10,9) en comparación con mujeres no étnicas, siendo el IMC un indicador asociado al RCV en ellas. Conclusiones: Existe una alta prevalencia de RCV en la muestra estudiada en La Guajira, donde principalmente las mujeres afrocolombianas e indígenas presentan un mayor RCV. Así mismo, se asocia un mayor RCV en mujeres y hombres en condición de sobrepeso y obesidad según el IMC por lo que este indicador puede ser empleado para observar la condición de RCV en esta población. Es necesario aplicar estrategias de promoción de salud hacia mejores hábitos alimenticios y actividad física, sobre todo en esta última dada la baja intención de la población a realizar este factor de protección a la salud. Conflicto de Intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con la presente comunicación presentada.

### REFERENCIAS

Castelao-Naval, O., Blanco-Fernández, A., Meseguer-Barros, C.M., Thuissard-Vasallo, I.J., Cerdá, B., & Larrosa, M. (2019). Life style and risk of atypical eating disorders in university students: Reality versus perception. *Enfermería Clínica (English Edition)*, 29(5), 280-290.

Huxley, R., Mendis, S., Zheleznyakov, E., Reddy, S., & Chan, J. (2010). Body mass index, waist circumference and waist: hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. *European journal of clinical nutrition*, 64(1), 16-22.

World Health Organization. (2008). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. *World Heal Organ*, 64, 8-11.



## Influencia De Las Altas Temperaturas En El Somatotipo De Los Trabajadores En Una Empresa Del Rubro De Fundición De Metales

Christian Ayala <sup>1,\*</sup>, Leonardo Mauricio <sup>2</sup>, Naim La Rosa <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Laboratorio de Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial (LABIHSI), Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima 25, Perú

\*Persona correspondiente: Christian Ayala | Email: cayalal@uni.edu.pe

**Resumen:** Introducción: En las empresas del rubro fundición de metales, los trabajadores que se exponen a altas temperaturas son los horneros. Las actividades laborales deberán desarrollarse considerando que la temperatura ambiental esté debajo del límite máximo permisible (LMP) para evitar efectos a la salud; por lo que; el presente trabajo tiene como objetivo determinar si las altas temperaturas influyen en el somatotipo de estos trabajadores. Métodos: Se evaluaron a  $n = 16$  trabajadores adultos ( $n = 8$  horneros y  $n = 8$  moldeadores) quienes laboran en una empresa ubicada en la Zona Industrial de Lima, Perú. Se obtuvo el consentimiento informado siguiendo los lineamientos de la declaración de Helsinki, las mediciones antropométricas se realizaron según lo descrito por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (1), el cálculo del somatotipo se efectuó mediante la propuesta de Carter y Heath (2), las temperaturas se midieron empleando el equipo QUESTemp™ 36 siguiendo los lineamientos de la ACGIH (3) y el análisis estadístico se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney. Resultados: En los horneros, el promedio de la temperatura fue:  $34.3 \pm 2$  °C (mañana) y  $35.2 \pm 1$  °C (tarde) (superan el LMP según la ACGIH) y en moldeadores:  $25 \pm 1$  °C (temperatura por debajo del LMP). La categoría del somatotipo fue: Meso endomórfico (horneros) y Endomorfo – mesomorfo (moldeadores). La endomorfia, mesomorfia y ectomorfia de los horneros difieren de los moldeadores con una significancia de  $\alpha = 0.05$ . Conclusiones: La exposición a altas temperaturas estaría influyendo el somatotipo de los horneros debido al incremento de la tasa de sudoración y frecuencia cardiaca, con el consecuente incremento del flujo sanguíneo a la piel. Así mismo, en los horneros no se ha formulado ninguna estrategia de hidratación lo cual también influiría en el somatotipo.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (2022). TLVs and BEIs: Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati, OH: ACGIH Worldwide.

Carter J., Heath B. (1990). Somatotyping-Development and Applications. Cambridge University Press, United Kingdom.

Stewart A., Marfell-Jones M., Olds T., De Ridder H. (2011). International Standards for Anthropometric Assessment. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK).

## La Práctica Recreativa del Senderismo Marca Diferencias Antropométricas en Función del Sexo

Daniel J Navas-Harrison <sup>1</sup>, Ana M<sup>a</sup> Pérez-Pico <sup>2</sup>, Raquel Mayordomo <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Anatomía, biología celular y Zoología, Centro universitario de Plasencia, Universidad de Extremadura

<sup>2</sup> Departamento de Enfermería, Centro Universitario de Plasencia, Universidad de Extremadura

\***Persona correspondiente:** Raquel Mayordomo, **E-mail:** rmayordo@unex.es

**Resumen:** Introducción: La antropometría y la cineantropometría pueden resultar herramientas útiles para la medición de las diferencias de las dimensiones físicas y la composición corporal en función de multitud de opciones <sup>(1,2)</sup>. El objetivo del presente trabajo será determinar las posibles diferencias entre hombres y mujeres que practican senderismo de manera habitual y con fines meramente recreativos. Métodos: Se analizaron los índices antropométricos transversales de una población caucásica española (de las regiones de Extremadura y Andalucía) (n=64) formada por personas con edades comprendidas entre los 19 y los 30 años, a quienes se les categorizó en función de su sexo biológico como; hombre o mujer. Independientemente de ello, estas personas debían caracterizarse por no llevar una dieta concreta, tan solo una saludable, sin suplementación alguna y por no practicar ninguna otra modalidad deportiva de manera regular. Para la recogida de datos y la consiguiente interpretación de los datos se aplicó la metodología propuesta por la ISAK <sup>(3)</sup> y el software informático estadístico SPSS 22.0. Resultados: Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en los valores antropométricos relacionados con la masa, la estatura en bipedestación, la estatura en sedestación, la envergadura, el tamaño de algunas circunferencias (brazo y cintura), además de en los índices cineantropométricos relacionados con el índice de masa corporal y el índice de densidad corporal. Conclusiones: Estos resultados nos permiten valorar la existencia de diferencias antropométricas y cineantropométricas en función del sexo dentro de una población que practica senderismo de manera regular de baja intensidad.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses

### Referencias

- Esparza Ros, F., Vaquero Cristobal, R., Marfell Jones, M., (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad Católica de Murcia. 37-103.
- Gomez-Ezeiza, J., Tam, N., Torres-Unda, J., Granados, C., & Santos-Concejero, J. (2018). Anthropometric characteristics of top-class Olympic race walkers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3), 429-433.
- Wang, J., Thornton, J.C., Kolesnik, S., & Pierson Jr, R.N. (2000). Anthropometry in body composition: an overview. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1), 317-326.

## Medidas Antropométricas y Estado Nutricional en Niños y Niñas de Ecuador en Función del Nivel Socioeconómico

Manuel Fernández-Alcántara <sup>1,\*</sup>, Francisco Cruz-Quintana <sup>2</sup>, Carlos Burneo-Garcés <sup>3</sup>, Miguel Pérez-García <sup>2</sup>, M Inmaculada Fernández-Ávalos <sup>1</sup>, M Nieves Pérez-Marfil <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Filiación Departamento de Psicología de la Salud, Universidad de Alicante, España

<sup>2</sup> Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento (CIMCYC), Universidad de Granada, España

<sup>3</sup> Universidad de Otavalo, Ecuador

\* **Persona correspondiente** : Manuel Fernández-Alcántara, **E- mail:** mfernandez@ua.es

**Resumen:** Introducción: Los factores nutricionales y el nivel socioeconómico (NSE) de los padres juegan un papel fundamental en el neurodesarrollo de los hijos/as. La crianza en familias con un bajo NSE se ha asociado con déficits nutricionales, desnutrición, mayor exposición a sustancias neurotóxicas y unas peores condiciones de vida. El objetivo del estudio fue analizar la influencia del NSE en variables antropométricas y nutricionales en niños/as de bajo y medio NSE. Métodos: Estudio observacional transversal, en el que participaron 274 niños (139 niños y 135 niñas) de 7, 9 y 11 años procedentes de la ciudad de Guayaquil (Ecuador). Se dividieron en dos grupos: NSE medio (n= 133) y NSE bajo (n= 141). Se realizó una evaluación antropométrica (talla, peso, perímetro craneal y perímetro abdominal) y completaron la Encuesta Socioeconómica PANA (nivel educativo de los padres y tipo de trabajo) y el cuestionario Kreceplus (hábitos alimentarios y actividad física). La encuesta PANA se desarrolló en Ecuador<sup>1</sup> y el Krece-Plus se adaptó lingüísticamente a partir de la versión original del Estudio enKid<sup>2</sup>. Se analizaron los datos con el programa SPSS versión 22. Resultados: Los niños/as de NSE-Bajo presentaron valores estadísticamente más bajos en todas las variables antropométricas analizadas en comparación con los niños/as del grupo NSE-medio. Con respecto al estado nutricional, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la subescala Hábitos,  $F(1,255)=77.14$ ,  $p<.001$ , con valores superiores del grupo NSE-medio frente al grupo de NSE-bajo. Además, se observaron diferencias en función del sexo en la subescala Deporte,  $F(1,255)=17.13$ ,  $p<.001$ , con valores más altos en el grupo de niños. Conclusiones: EL NSE tiene una importante influencia en los valores antropométricos y nutricionales de los niños/as. Es necesario identificar a los niños/as en situación de riesgo de malnutrición para poder evitar problemas en el neurodesarrollo a corto y medio plazo.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

### Referencias

- Burneo-Garcés, C., Cruz-Quintana, F., Pérez-García, M., Fernández-Alcántara, M., Fasfous, A., & Pérez-Marfil, M. N. (2019). Interaction between socioeconomic status and cognitive development in children aged 7, 9, and 11 years: a cross-sectional study. *Developmental Neuropsychology*, 44(1), 1-16.
- Li, S.M., Aranceta, J., & Rodríguez-Santos, F. (2003). Crecimiento y desarrollo. Estudio EnKid, Krece Plus.

## Metabolismo Óseo y Perfil Hormonal en Corredoras de Montaña

Alfredo Iruetia <sup>1</sup>, Javier Espasa-Labrador <sup>1</sup>, Zeasseska Noriega-Barneond <sup>1</sup>,  
Álex Cebrián-Ponce <sup>1</sup>, Silvia Puigarnau <sup>1</sup>, Marta Carrasco-Marginet <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Catalana de Cineantropometría del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña

\* **Persona correspondiente:** Alfredo Iruetia, **Email:** airuetia@gencat.cat

**Resumen:** Introducción: Son escasos los estudios que han caracterizado el perfil hormonal y de metabolismo óseo de la corredora de montaña de élite<sup>1</sup>. El objetivo del presente estudio fue analizar ambos perfiles estableciendo posibles relaciones y contraponiéndolos con los valores considerados como saludables para la población general. Métodos: 35 corredoras españolas de montaña de nivel internacional participaron voluntariamente en este estudio (33,7±7,5 años; 52,7±3,8 kg; 162,7±4,2 cm; IMC: 19,9±1,3 kg/m<sup>2</sup>). Se siguieron los protocolos previamente descritos tanto para la absorciometría dual de rayos X<sup>2</sup> (Lunar Prodigy™, GE Healthcare, Madison, WI, USA), como para el análisis hematológico del perfil hormonal<sup>3</sup>. El procedimiento fue aprobado por el Comité de Investigaciones Clínicas de la Administración Deportiva de Cataluña (19/CEICGC/2020). El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software SPSS 22 (IBM Inc., New York, US). Resultados: *Contenido Mineral Óseo (CMO)*: columna lumbar (L1-L4) = 56,0±10,0 g; cuello del fémur (triángulo de Ward) = 2,1±0,4 g. *Densidad Mineral Ósea (DMO)*: columna lumbar (L1-L4) = 1,1±0,2 g/cm<sup>2</sup>; cuello del fémur (triángulo de Ward) = 0,8±0,1 g/cm<sup>2</sup>. Los resultados del perfil hormonal se describen en la Tabla 1. Los valores hormonales, fueron: *HL*: 5,9±9,1 IU/L; *T3*: 0,8±0,2 nmol/L; *T4*: 6,2±1,5 nmol/L; *TSH*: 1,8±0,8 µUI/mL; *FSH*: 7,9±17,3 µUI/mL; *Beta Estradiol*: 99,6±120,5 pg/mL. En cuanto a las correlaciones, la HL (r=0,5; p=0,002) y FSH (r=0,4; p=0,017) correlacionaron moderadamente con los valores de DMO de columna, de CMO de columna (FSH: r=0,39; p=0,02) y de CMO de fémur (HL: r=0,4; p=0,02; FSH: r=0,5; p=0,001). Conclusiones: el CMO y la DMO registraron valores elevados en relación a la población general y similares a los de otras corredoras de resistencia. El perfil hormonal parece no verse comprometido y, en el caso de la HL y la FSH, parece existir una relación entre éstas y el metabolismo óseo.

**Conflicto De Intereses:** No se declaran

### Referencias

- Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Møller, S. S., Sundgot-Borgen, J., Faber, J., Sidelmann, J.J., Aziz, M., & Sjödín, A. (2015). Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25(5), 610-622. <https://doi.org/10.1111/sms.12261>
- Nana, A., Slater, G.J., Stewart, A.D., & Burke, L.M. (2015). Methodology review: using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for the assessment of body composition in athletes and active people. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 25(2), 198-215.
- Pollock, N., Grogan, C., Perry, M., Pedlar, C., Cooke, K., Morrissey, D., & Dimitriou, L. (2010). Bone-mineral density and other features of the female athlete triad in elite endurance runners: a longitudinal and cross-sectional observational study. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 20(5), 418-426. <https://doi.org/10.1123/ijsem.20.5.418>

## Modificación de los Marcadores de Grasa Visceral y Obesidad en Mujeres en Edad Reproductiva sin Co-morbilidades

Carlos Alberto Jiménez-Zamarripa <sup>1, 2</sup>, María Alejandra Guerrero-Zepeda <sup>2</sup>,  
María Esther Ocharan-Hernández <sup>1</sup>, Gisela Gutiérrez-Iglesias <sup>1</sup>,  
Claudia Camelia Calzada-Mendoza <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup> Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup> Hospital Psiquiátrico "Dr. Samuel Ramírez Moreno". Secretaría de Salud

<sup>3</sup> Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Santo Tomas, Instituto Politécnico Nacional.

\*Persona correspondiente : Claudia Camelia Calzada-Mendoza, E-mail: cccalzadam@yahoo.com.mx

**Resumen:** Introducción: En la mujer en edad reproductiva, predomina la distribución de grasa ginecoide, pero por el cambio en el estilo de vida ha cambiado a androide. Por lo anterior, es necesario usar herramientas confiables de implementación accesible, que evalúen la composición corporal desde la juventud. El presente trabajo analiza marcadores antropométricos y su relación con parámetros bioquímicos rutinarios, que sirvan de guía al médico y nutriólogo para intervenir de manera oportuna. Métodos: Se realizó un estudio clínico en 150 mujeres adultas jóvenes sanas, clasificadas en tres grupos: 1) 18-30, 2) 31-40, y 3) 41-50 años de edad. Se obtuvo historia clínica, presión arterial (PA) y antropometría de acuerdo al manual ISAK; y en sangre se determinó glucosa y perfil de lípidos. Se aplicó t de Student pareada y correlación de Pearson, con  $p < 0.05$ . Resultados: La PA sistólica no se modificó, pero sí de la diastólica y media. En el grupo 1, el índice triglicéridos/glucosa (Ind TyG) se correlacionó con la circunferencia de cuello (Cicu) ( $r=0.35$ ,  $p=0.02$ ), cintura ( $r=0.36$ ,  $p=0.01$ ), índ cintura talla (Ind CT) ( $r=0.34$ ,  $p=0.021$ ), índ de conicidad ( $r=0.34$ ,  $p=0.02$ ), índ cintura/cadera (ICC) ( $r=0.35$ ,  $p=0.015$ ), % grasa ( $r=0.36$ ,  $p=0.01$ ), masa muscular ( $r=-0.32$ ,  $p=0.03$ ). En el grupo 2, el Ind TyG se correlacionó con la Cicu ( $r=0.4$ ,  $p=0.01$ ), cintura ( $r=0.37$ ,  $p=0.01$ ), Ind CT ( $r=0.4$ ,  $p=0.004$ ), ICC ( $r=0.45$ ,  $p=0.001$ ), % grasa ( $r=0.34$ ,  $p=0.014$ ), IMC ( $r=0.31$ ,  $p=0.03$ ), grasa visceral (GV) ( $r=-0.44$ ,  $p=0.001$ ). En el grupo 3, el Ind TyG se correlacionó con la cintura ( $r=0.31$ ,  $p=0.02$ ), Ind CT ( $r=0.33$ ,  $p=0.013$ ), IMC ( $r=0.31$ ,  $p=0.02$ ), GV ( $r=0.33$ ,  $p=0.01$ ). Conclusiones: Los parámetros antropométricos se incrementaron conforme a la edad. El Ind TyG se correlacionó con marcadores de adiposidad central y grasa visceral; por lo que un estudio antropométrico completo, puede llevar a suponer alteraciones metabólicas, aún en mujeres que todavía no manifiestan clínicamente una enfermedad.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

- Cedeño Morales, R., Castellanos González, M., Benet Rodríguez, M., Mass Sosa, L., Mora Hernández, C., & Parada Arias, J. (2015). Indicadores antropométricos para determinar la obesidad, y sus relaciones con el riesgo cardiometabólico: cifras alarmantes. *Revista Finlay*, 5(1), 12-23.
- Hernández Rodríguez, J., Mendoza Choqueticlla, J., & Duchi Jimbo, P. (2017). Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología*, 28(1), 1-13.
- Joshipura, K., Muñoz-Torres, F., Vergara, J., Palacios, C., & Pérez, C. M. (2016). Neck circumference may be a better alternative to standard anthropometric measures. *Journal of Diabetes Research*, 2016.
- Vandevijvere, S., Chow, C.C., Hall, K.D., Umali, E., & Swinburn, B.A. (2015). Increased food energy supply as a major driver of the obesity epidemic: a global analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 93, 446-456.

## Modificaciones en la Composición Corporal de Jugadores de Fútbol Americano de Nivel Universitario en una Temporada Deportiva

Jaqueline Méndez Cruces <sup>1</sup>, Roberto Alvarado Guerrero <sup>1, 2</sup>, Claudia Camelia Calzada Mendoza <sup>3</sup>, Aldo Alex Ahumada Hernández <sup>2, 4</sup>,  
Carlos Alberto Jiménez Zamarripa <sup>3, 5, \*</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Valle de México campus Texcoco.

<sup>2</sup> Federación Mexicana de Salud, Danza y Fitness.

<sup>3</sup> Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional.

<sup>4</sup> Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Santo Tomas, Instituto Politécnico Nacional.

<sup>5</sup> Hospital Psiquiátrico "Dr. Samuel Ramírez Moreno", Secretaría de Salud.

\***Persona correspondiente** : Carlos Alberto Jiménez Zamarripa, **E-mail**: carlosajz@msn.com

**Resumen:** Introducción: Es importante tener datos de la relación que existe entre los jugadores de fútbol, tanto al inicio de temporada como en competiciones. La composición corporal es una herramienta necesaria para conocer la distribución de los distintos compartimentos corporal, para este trabajo se revisaron la masa corporal, masa grasa y masa muscular. Métodos: Se tomaron mediciones de composición corporal al término e inicio de la temporada a 46 integrantes de equipo (21.73 ± 2 años; 93 ± 20 kg; 180 ± 6 cm), (QB 3, RB 6, WR 10, TE 1 y OL 9, LB 8, FS 6 y K 2) se utilizó un impedanciometro Tanita BC533, monofrecuencia, posteriormente se compararon los resultados con la posición en el campo. Resultados: Los jugadores de la posición Linebacker tuvieron menor IMC al finalizar el periodo vacacional (30.1±2.2 vs 27.2±1.1 kg/m<sup>2</sup>, p=0.009). Con respecto al porcentaje de grasa, se observó un incremento en los jugadores de la posición Free safety (15.7±0.7 vs 21.3±1.6%, p=0.008) y de la posición Ofensiveline (26.6±5.5 vs 32±4.8%, p= 0.003). Por el contrario, se encontró menor masa muscular en los jugadores de la posición Free safety (67±1.1 vs 63.6±1.4Kg, p=0.006) y en los de la Defensiveline (83.5±5.4 vs 80.3±7.4Kg, p=0.04). Conclusiones: Méndez (2018) observó que los Ofensiveline tuvieron aumento de masa corporal, al igual que este estudio, sin embargo, en otros estudios se han enfocado más a la resistencia y su relación con la composición corporal, que es un área de oportunidad para futuros estudios.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

Cedeño Morales, R., Castellanos González, M., Benet Rodríguez, M., Mass Sosa, L., Mora Hernández, C., & Parada Arias, J. (2015). Indicadores antropométricos para determinar la obesidad, y sus relaciones con el riesgo cardiometabólico: cifras alarmantes. *Revista Finlay*, 5(1), 12-23.

Hernández Rodríguez, J., Mendoza Choqueticlla, J., & Duchi Jimbo, P. (2017). Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología*, 28(1), 1-13.

Joshipura, K., Muñoz-Torres, F., Vergara, J., Palacios, C., & Pérez, C. M. (2016). Neck circumference may be a better alternative to standard anthropometric measures. *Journal of Diabetes Research*, 2016.

Vandevijvere, S., Chow, C.C., Hall, K.D., Umali, E., & Swinburn, B.A. (2015). Increased food energy supply as a major driver of the obesity epidemic: a global analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 93, 446-456.

## Patrones De Crecimiento En Escolares Salvadoreños

Roberto Pedrero Tomé <sup>1,\*</sup>, Consuelo Prado Martínez <sup>2</sup>,  
María Dolores Cabañas Armesilla <sup>1</sup>, Margarita Carmenate Moreno <sup>2</sup>,  
María Dolores Marrodán Serrano <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación EPINUT-UCM (ref. 920325) Universidad Complutense de Madrid (UCM).

<sup>2</sup> Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.

\***Persona correspondiente** : Roberto Pedrero Tomé, **E-mail**: Robertpe@ucm.es

**Resumen:** Introducción: Una aplicación de la antropometría es el análisis del crecimiento humano a partir de la comparación de las medidas de sujetos o grupos con las correspondientes a una población de referencia. Las curvas de la Organización Mundial de la Salud para mayores de 5 años (1) se elaboraron con series de los años 70 y no incluyen muestras centroamericanas. El objetivo es conocer el patrón de crecimiento actual en escolares salvadoreños. Métodos: Entre 2018 y 2021, se realizó un estudio semilongitudinal en 972 escolares de 5 a 16 años (468 varones; 504 mujeres) de la región del Bajo Lempa. Se tomaron peso y estatura estimando el Índice de Masa Corporal (IMC). Aplicando la metodología Lambda-Mu-Sigma (LMS) se modelizaron las curvas de crecimiento contrastando los percentiles (P) 3, 50 y 97 con sus análogos de las referencias OMS y con las referencias de nacionales de la República Dominicana (2). Resultados: El crecimiento longitudinal de los salvadoreños se asemeja en mayor medida al de los dominicanos. En ambos sexos, las diferencias frente a la referencia de estatura OMS se acusan a partir de edades prepuberales observándose una tendencia a la estabilización que se traduce en mayor distancia en el P97. Las curvas que describen el peso y el IMC, son similares para el P3 y el P50, si bien las series centroamericanas y en particular las salvadoreñas presentan valores superiores para el p97. Conclusiones: Se pone de manifiesto que el crecimiento de los niños y niñas centroamericanos presenta ciertas peculiaridades. La más evidente parece el un estirón prepuberal de menor magnitud y una detección más precoz del aumento en estatura. Por otra parte, se advierte en los salvadoreños, un incremento desproporcionado para el percentil superior del peso y el IMC.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

Moreno, M. M. C., Martínez, C. P., & Gómez-Valenzuela, V. (2015). Evaluación del estado nutricional de niños y niñas del primer ciclo de la educación básica del sistema de educación pública de la República Dominicana. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 65(1).

OMS. Organización Mundial de la Salud. (2007). Referencias de crecimiento 5 – 19 años. (último acceso enero 2022).

## Perfil Condicional, Antropométrico y Nutricional de un Grupo de Deportistas de Powerlifting Adaptado de Ambos

Erleny Rincón Quintero <sup>1,\*</sup>, Brigitt Katty Berdugo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Filiación Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte

\*Persona correspondiente : Erleny Rincón Quintero, E-mail: erlenyrincon@yahoo.com

**Resumen:** Introducción: Actualmente no existen valores de referencia sobre el perfil condicional, antropométrico y nutricional de deportistas de powerlifting adaptado de ambos sexos. El objetivo del presente estudio es aportar información acerca de dichas características, en este caso en relación a un grupo de deportistas del Valle de Cauca, en Colombia. Métodos: Investigación no experimental de tipo descriptivo-exploratorio de corte transversal. Participantes: 10 deportistas mayores de 16 años, 6 hombres (22,2±7,9 años; 161,8±16,8 cm; 60,8±11,1 kg) y 4 mujeres (29,5±4,9 años; 159,8±15,4 cm; 59,9±8,3 kg) con diagnóstico clínico de discapacidad física; 6 se desplazaban en sillas de ruedas y 4 por sus propios medios. Valoración condicional a través de la aplicación de test adaptados de 504 mts (Soria R, 2004) y McCloy (C.H. McCloy-1989). Valoración antropométrica determinación del perfil restringido por criterios ISAK (Esparza-Ros et al.2018), valoración 2 nutricional en base a un registro de 3 días, 24 horas previamente publicado (Haulet, 2008). Los datos antropométricos se obtuvieron por duplicado con un ETM de 5% para pliegues y 2% para diámetros y perímetros. En el análisis estadístico se determinó promedio, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo aplicando Excel 2013. Se realizó consentimiento informado firmado por los padres del deportista menor de edad participante del estudio. Resultados: 1) Valoración condicional: Hombres: mejor desempeño en Test adaptados: 504 Mts 3:36 Minutos (Max 4:06 – Min 3:05), Mujeres 9:31 Minutos (Max 15:10 – Min 3:33) y en Mc Cloy los hombres registraron mejores calificaciones en los diferentes componentes de la prueba. Todos al final reportaron fatiga. 2) Valoración antropométrica: Hombres: % de grasa por Yuhasz: 17±2,8%, panículo adiposo de mayor valor cresta iliaca (19,5±6,4%) y menor bíceps y tríceps (5,5±1,7% y 9,6±3,7%); Mujeres: % de grasa 23±4,5%; Panículo adiposo más representativo muslo (32,1±8,3) y menor bíceps y supraespinal (13,1±5,2% y 13,5±6,7%). 3) Valoración nutricional: Hombres: Ingesta calórica 2351±490 Kcals/día, 40±11,5 Kcals/kg/día, carbohidratos 55,1±4,3%/día, proteínas 16,1±1,3%/día, grasa 28,8±4,8%/día; Mujeres: Ingesta calórica 1799,0±264,3 Kcals/día, 30,7±6,9 Kcals/kg/día, carbohidratos 56,2±2,7%/día, proteínas 16,7±2,9%/día, grasa 27,5±1,38%/día. Conclusiones: Bajo nuestro conocimiento, esta es la primera vez que se aporta información sobre el perfil condicional, antropométrico y nutricional de un grupo de deportistas de powerlifting adaptado. Conviene seguir avanzando en el conocimiento del deporte adaptado en general, todo con el objeto de ayudar a entrenadores/as y deportistas a optimizar los procesos de entrenamiento y competición.

**Conflicto De Intereses:** Las autoras de la investigación declaramos no tener ningún tipo de conflicto de intereses

### Referencias

- Bacelar Pousa, S. (2014). Deporte y calidad de vida en personas con discapacidad física. La Coruña. Universidad de Coruña.
- Bogotá,(2015). Lineamiento de política Pública en Ciencia del Deporte en Nutrición. Coldeportes, Colombia.
- Cortés Ruiz, J. C., Ojeda, M. A., & Gómez Ballesteros, F. Aproximación práctica para un diagnóstico morfológico y funcional de deportistas discapacitados. Estudios de Antropología Biológica, 11(1), 243-263.
- Pozo Cruz, J.D., Alfonso Rosa, R.M., Pozo Cruz, B.D., & Pozo Cruz, J.T.D. (2011). Deporte y discapacidad: las ciencias del deporte en el mundo de la discapacidad. Actitudes. Modalidades del deporte adaptado. I Jornadas Universitarias de Comunicación y personas con discapacidad, 107-129.



## Perfil Somatotípico De Los Trabajadores Del Equipo De Arqueología De Lima Metropolitana

Christian Ayala <sup>1,\*</sup>, Felix Ramirez <sup>2</sup>, Jean Cabrera <sup>3</sup>, Brolin Chuco <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Laboratorio de Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial (LABIHSI), Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima 25, Perú

\*Persona correspondiente : Christian Ayala, E-mail: cayalal@uni.edu.pe

**Resumen:** Introducción: En el Perú, se encuentran yacimientos arqueológicos de civilizaciones milenarias como Caral, Machupicchu, Garagay así como edificios coloniales y republicanos que son estudiados por el equipo arqueológico; sin embargo, el estudio del somatotipo, que categoriza los cambios físicos respecto a las actividades que realizan para proponer mejoras en la alimentación e hidratación, aún no ha sido desarrollado. El objetivo del presente trabajo es determinar el perfil somatotípico de los trabajadores del equipo de arqueología de la Municipalidad de Lima Metropolitana. Métodos: Se evaluaron a  $n = 11$  trabajadores quienes laboran en el: Santuario de Nuestra Señora de la Soledad ( $n = 4$ ) y Hospital de San Andrés ( $n = 4$ ) ubicados en el Cercado de Lima y Huaca Garagay ( $n = 3$ ) ubicado en el distrito de San Martín de Porres. Se obtuvo el consentimiento informado según los lineamientos de la declaración de Helsinki, las mediciones antropométricas se realizaron siguiendo lo descrito por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (1), el cálculo del somatotipo se efectuó mediante el protocolo de Carter y Heath (2) y se desarrollaron estadísticos descriptivos (media  $\pm$  desviación). El trabajo fue aprobado por el comité de ética del LABIHSI. Resultados: El somatotipo de los  $n = 11$  trabajadores, se encuentra en la categoría de Meso – endomorfo con los componentes Endomorfia:  $4.9 \pm 1.7$ , mesomorfia:  $7.3 \pm 1.5$  y ectomorfia:  $0.5 \pm 0.1$ . Conclusiones: El somatotipo Meso – endomorfo de los trabajadores estaría relacionado a las diferentes actividades laborales que desarrollan (adoptando posturas estáticas y de flexión), siendo: Hospital de San Andrés (excavaciones en enterramientos superficiales), Santuario de Nuestra Señora de la Soledad (excavaciones en zanjas) y Huaca Garagay (excavación y mantenimiento de una pirámide de 30 m de altura y un frontis de 400 m).

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

- Carter J., Heath B. (1990). Somatotyping-Development and Applications. Cambridge University Press.
- Stewart A., Marfell-Jones M., Olds T., De Ridder H. (2011). International Standards for Anthropometric Assessment. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK).

## Perímetros de Cuádriceps y efectividad del Salto Vertical

Jordi Porta <sup>1,\*</sup>, Manuel Sillero-Quintana <sup>2</sup>, Tommaso Mantoan <sup>2</sup>, Gonzalo Saco <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Salud y Ciencias aplicadas, INEFC.

<sup>2</sup> Dpto. de Deportes, INEF, Universidad Politécnica de Madrid.

<sup>3</sup> Escuela de Doctorado e Investigación. Universidad Europea de Madrid

\*Persona correspondiente : Jordi Porta, Manuel Sillero-Quintana | Email: jordiportamanz\_49@gmail.com, manuel.sillero@upm.es

**Resumen:** Introducción: La estructura del músculo cuádriceps y especialmente la hipertrofia del vasto medial/interno como determinante de la capacidad funcional de la extensión de la rodilla, ya fue puesta de manifiesto por Porta y col. en 1987 mediante análisis EMG y actualmente por RMN (estudio en curso), y por Seitz y col en 2016. La hipótesis de este estudio es que la hipertrofia del vasto medial del cuádriceps es determinante en la capacidad de salto. Métodos: Participaron en el estudio 45 estudiantes del Inef, Madrid (edad =  $23,5 \pm 6,7$ ; talla =  $178,7 \pm 7,6$  cm; peso =  $76,3 \pm 9,7$  kg). Un antropometrista acreditado ISAK nivel 3 midió cinco perímetros [suprapatelar (PrS-pat), a 5 cms y 10 cms de la patela (Pr5y Pr10), muslo medio\* (PrM) y muslo a 1 cm del pliegue glúteo\* (PrG)]; el pliegue del muslo\* (PIM); la longitud del muslo (LM) requerida para marcar el PIM; la masa corporal\* (P) y la talla\* (T). En el caso de las mediciones estandarizadas (\*), se siguió el protocolo ISAK. Además, los participantes realizaron un salto con contra movimiento (CMJ) en una plataforma de fuerzas Kistler (9286BA a 1000Hz) para obtener el pico de fuerza máxima vertical (FMax) y el pico de Fuerza Máxima efectivo (FEMax) como resultado de restar la fuerza del peso a la FMax. Ambas fuerzas se hicieron proporcionales a la LM(%FLM). También se estimó la altura del salto (H) mediante del tiempo de vuelo (Tv) con la ecuación  $H = g \cdot (Tv)^2 / 8$ . Se realizó un análisis correlacional de todas las variables con la FMax, la FEMax, y la H del CMJ. Resultados: Las correlaciones positivas más fuertes obtenidas fueron entre la FMax y los siguientes perímetros del cuádriceps: PrS-pat ( $r = 0,647$ ;  $p = 0,000$ ), Pr5 ( $r = 0,685$ ;  $r = 0,000$ ), Pr10 ( $r = 0,702$ ;  $r = 0,000$ ); PrG ( $r = 0,700$ ,  $p = 0,000$ ). Conclusiones: La fuerza máxima de salto en jóvenes deportistas tiene una correlación positiva con los perímetros del cuádriceps más influyentes en la hipertrofia del vasto medial. Se propone realizar entrenamientos específicos de fuerza en el cuádriceps para mejorar la fuerza explosiva de los músculos extensores de la rodilla.

### Referencias

Porta, J., Llucà, J., & Serveto, P. (1987). Electromiografía de la musculatura extensora de la rodilla. Aplicaciones prácticas. RED: Revista de entrenamiento deportivo = Journal of Sports Training, 1(4), 54-63.

Seitz, L.B., Trajano, G.S., Haff, G.G., Dumke, C.C., Tufano, J.J., & Blazevich, A.J. (2016). Relationships between maximal strength, muscle size, and myosin heavy chain isoform composition and postactivation potentiation. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41(5), 491-497.

## Planificación Dietético-Nutricional Personalizada y Antropometría en Jugadoras Profesionales de Balonmano

Laura Miralles-Amorós<sup>1</sup>, Nuria Asencio-Mas<sup>1</sup>, Scherezade Maestre-Caro<sup>1</sup>,  
Jorge Soler-Durá<sup>1</sup>, Miguel Martínez-Moreno<sup>1</sup>, María Martínez-Olcina<sup>1</sup>,  
Alejandro Martínez-Rodríguez<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Alicante

\*Persona correspondiente: Alejandro Martínez-Rodríguez, E-mail: amartinezrodriguez@ua.es

**Resumen:** Introducción: El rendimiento deportivo y su adecuada recuperación mejoran con una ingesta adecuada de nutrientes y una composición corporal óptima. Las pautas nutricionales deben adaptarse a las particularidades de cada una de las deportistas para aportar los suficientes nutrientes y líquidos en función de su objetivo. Una dieta adecuada es fundamental para una buena práctica deportiva y disminución de masa grasa corporal. El objetivo fue estudiar los efectos de una planificación dietética personalizada sobre la composición corporal en jugadoras de balonmano. Métodos: Estudio piloto cuasi-experimental en el que participaron 16 jugadoras de balonmano profesional ( $65,19 \pm 6,54$  kg y  $170 \pm 6,10$  cm). Todas tuvieron un plan dietético-nutricional personalizado, basado en una dieta isocalórica, con un aporte proteico de 1,8 g/kg de peso corporal/día durante 90 días. Se llevaron a cabo valoraciones antropométricas siguiendo los estándares ISAK para el perfil restringido, al inicio y después de los 3 meses del seguimiento de la pauta nutricional. Para el cálculo de masa grasa se utilizó la fórmula de Faulkner, y para la masa muscular la fórmula de Lee. Se realizaron estadísticos descriptivos, correlaciones, y pruebas t de muestras relacionadas para estudiar los cambios entre antes y después de la intervención nutricional. Resultados: Se observaron diferencias significativas en las variables porcentaje masa grasa ( $p < 0,001$ ;  $18,43 \pm 3,639$  y  $17,21 \pm 3,197$ ),  $\sum 6$  pliegues (mm) ( $p = 0,001$ ;  $86,66 \pm 28,54$  y  $72,20 \pm 23,5$ ) y porcentaje de masa residual ( $p = 0,004$ ;  $27,33 \pm 2,106$  y  $28,53 \pm 1,714$ ). En cuanto al somatotipo, únicamente se produjo una disminución significativa en la variable endomorfia ( $p = 0,003$ ;  $3,41 \pm 1,057$  y  $3,08 \pm 1,092$ ). También se obtuvieron correlaciones positivas entre la variable  $\sum 6$  pliegues con el peso ( $p = 0,007$ ) y la endomorfia ( $p < 0,001$ ) y negativas con la masa muscular ( $p < 0,001$ ). Conclusiones: La planificación dietético-nutricional personalizada parece reportar resultados significativos en cuanto a la mejora de la composición corporal se refiere; basados en una pérdida de masa grasa y aumento de masa muscular. Aunque se trata de un número pequeño de muestra, los resultados obtenidos van en línea con anteriores investigaciones.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

Alvero Cruz, J.R., Cabañas Armesilla M.D., Herrero de Lucas, A. (2009) Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de Consenso del Grupo Español de Cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte, Archivos de Medicina del Deporte, 16 (131), 166-179.

Moss, S.L., McWhannell, N., Michalsik, L.B., & Twist, C. (2015). Anthropometric and physical performance characteristics of top-elite, elite and non-elite youth female team handball players. Journal of Sports Sciences, 33(17), 1780-1789.

Rodriguez, N.R., DiMarco, N.M., & Langley, S. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of the American Dietetic Association, 109 (3), 509-527.

## Análisis Comparativo De Diferentes Variables Cineantropométricas En Jugadores Varones De Fútbol De 11 a 17 Años Durante 3 Temporadas

A. García Esteve <sup>1, 2, \*</sup>, C. Mañas Ortiz <sup>1</sup>, M.A. Buil Bellver <sup>1, 2</sup>

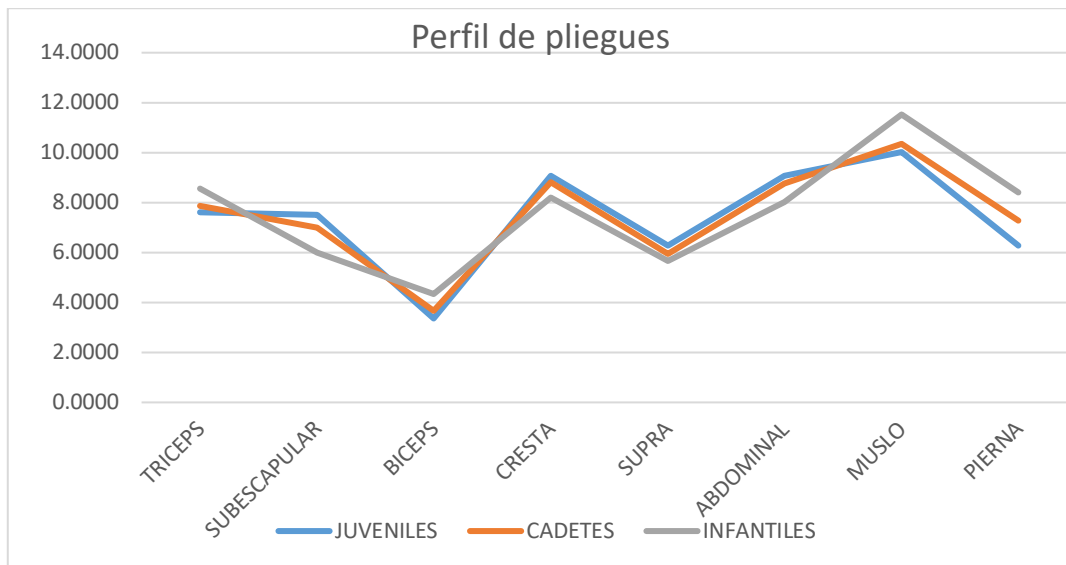
<sup>1</sup> Levante U.D. S.A.D.

<sup>2</sup> Clínica IVRE

\*Persona correspondiente: A. García Esteve, E-mail: ana.nutricion@levantead.es

**Resumen:** Introducción: El estudio de la composición corporal es uno de los métodos más utilizados para la valoración del rendimiento deportivo (Alvero Cruz et al 2010). La evidencia científica sobre la composición corporal en fútbol base es escasa impidiendo obtener referencias estandarizadas (Salinero et al. 2019, Collins et al. 2021, González-Víllora et. 2015). Este trabajo pretende describir las diferencias en composición corporal, comparando datos aislados, perfil de pliegues y ecuaciones de regresión entre varias categorías de fútbol base. Métodos: Análisis observacional prospectivo de 341 deportistas varones de 11 a 17 años pertenecientes a las categorías infantil, cadete y juvenil del Levante U.D. S.A.D durante los años 2019, 2020 y 2021. Se recopiló información de sexo, edad, etnia, peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros corporales y diámetros óseos por un cineantropometrista nivel 1 siguiendo el protocolo ISAK (2019). Se calculó el sumatorio de 6 y 8 pliegues, el porcentaje de masa grasa según Yuhsaz (Carter and Yuhasz 1984) y la cantidad de masa muscular según Lee (Lee et al, 2000). Los datos fueron recopilados en Excel (Microsoft®) y analizados de manera descriptiva y estadística mediante el test ANOVA usando el programa SPSS v.26 (IBM®). Resultados: Los principales resultados obtenidos fueron:

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
PESO	JUVENILES	64	67,7	6,3	0,8	66,1	69,3	52,00	87,80
	CADETES	180	61,7	7,5	0,6	60,6	62,8	43,00	85,20
	INFANTILES	97	48,3	8,6	0,9	46,6	50,1	32,90	70,50
	Total	341	59,0	10,4	0,6	57,9	60,1	32,90	87,80
TALLA	JUVENILES	64	175,6	6,0	0,8	174,1	177,1	164,00	194,00
	CADETES	180	171,0	7,9	0,6	169,8	172,1	148,50	196,00
	INFANTILES	97	161,4	9,7	1,0	159,4	163,4	138,50	185,20
	Total	341	169,1	9,6	0,5	168,1	170,1	138,50	196,00
IMC	JUVENILES	64	21,9	1,4	0,2	21,6	22,3	17,78	26,90
	CADETES	180	21,1	1,6	0,1	20,8	21,3	16,07	25,94
	INFANTILES	97	18,5	2,0	0,2	18,0	18,9	12,71	22,89
	Total	341	20,5	2,2	0,1	20,3	20,7	12,71	26,90
SUM_6	JUVENILES	64	46,5	9,7	1,2	44,0	48,9	32,40	78,20
	CADETES	180	47,2	11,1	0,8	45,6	48,9	30,40	107,60
	INFANTILES	97	48,2	14,7	1,5	45,2	51,1	27,60	98,60
	Total	341	47,4	12,0	0,6	46,1	48,6	27,60	107,60
SUM_8	JUVENILES	64	59,2	12,9	1,6	55,9	62,4	41,40	99,60
	CADETES	180	59,7	14,4	1,1	57,6	61,8	38,40	135,40
	INFANTILES	97	60,7	18,9	1,9	56,9	64,5	34,60	124,20
	Total	341	59,9	15,5	0,8	58,2	61,5	34,60	135,40
YUHSAZ	JUVENILES	64	8,2	1,0	0,1	7,9	8,4	6,78	11,23
	CADETES	180	8,2	1,1	0,1	8,1	8,4	6,59	14,08
	INFANTILES	97	8,3	1,4	0,1	8,0	8,6	6,32	13,20
	Total	341	8,2	1,2	0,1	8,1	8,4	6,32	14,08
LEE	JUVENILES	64	25,6	2,2	0,3	25,0	26,1	21,19	30,90
	CADETES	180	22,8	2,2	0,2	22,5	23,2	17,29	29,70
	INFANTILES	97	19,1	2,6	0,3	18,6	19,6	14,56	25,67
	Total	341	22,3	3,2	0,2	21,9	22,6	14,56	30,90



**Conclusiones:** A medida que la edad del jugador aumenta, peso, talla e IMC se incrementan. Mientras que el componente grasa disminuye (sumatorio de pliegues y porcentaje grasa); la masa muscular aumenta en todas las categorías. A nivel segmental, las extremidades presentan una disminución del componente grasa en categorías superiores y en tronco, la grasa corporal aumenta con la edad (aunque sin cambios estadísticamente significativos en los pliegues de esta zona, a excepción del subescapular). Concluimos que el aumento de la edad, el grado de especialización y profesionalización, producen un aumento de la masa muscular y una redistribución de la grasa corporal tendiendo a su disminución en las extremidades en los jugadores de fútbol base.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### Referencias

- Carter, J.L., & Yuhasz, M.S. (1984). Skinfolds and Body Composition of Olympic Athletes. In Physical structure of Olympic athletes Karger Publishers, 18, 144-182.
- Collins, J., Maughan, R. J., Gleeson, M., Bilsborough, J., Jeukendrup, A., Morton, J.P., Phillips, S.M., Armstrong, L., Burke, L.M., Close, G.L., Duffield, R., Larson-Meyer E., Louis, J., Medina, D., Meyer F., Rollo, I., Sundgot-Borgen, J., Wall, B.T., Boulosa, B., Dupont G., Lizarraga, A., Res, P., Bizzini, M., Castagna, C., Cowie, C.M., Hooghe, M.D., Geyer, H., Meyer, T., Papadimitriou, N., Vouillamoz M., McCall, A. (2021). UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. British journal of sports medicine, 55(8), 416-416.
- Cruz, J.R.A., Armesilla, M.D.C., De Lucas A.H., Rianza L.M., Pascual, C.M., Manzanido, J.P., Quintana M.S., Sirvent Belando J.E., (2010). Protocolo De Valoración De La Composición Corporal Para Elreconocimiento Médico-Deportivo. Documento De Consenso Delgrupo Español De Cineantropometría (Grec)De La Federaciónespañola De Medicina Del Deporte (Femedede). Versión 2010. Archivos de medicina del deporte, 17(139), 330-346
- González-Víllora, S., Pastor-Vicedo, J.C., & Cordente, D. (2015). Relative age effect in UEFA championship soccer players. Journal of human kinetics, 47, 237.
- International Society for the Advancement of Kinanthropometry, editor. (2016). International Standards for Anthropometric Assessment, Glasgow.
- Lee, R.C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & 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.
- Salinero, J. J., González Millán, C., Gutierrez, D., Abian-Vicen, J., Burillo Naranjo, P., & Coso Garrigos, J. D. (2019). Age-related trends in anthropometry and jump and sprint performances in elite soccer players from 13 to 20 years of age: A cross-sectional study. Journal of Human Sport and Exercise. 14(4), 772-783.

## Comparación Metodológica del Análisis de Grasa Corporal en Población Infanto-Juvenil Española

Ana Alaminos-Torres <sup>1,\*</sup>, Marisa González-Montero de Espinosa <sup>1</sup>,  
María Dolores Cabañas <sup>1</sup>, Consuelo Prado, María Dolores Marrodán <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación EPINUT. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.

\*Persona correspondiente: Ana Alaminos-Torres, Email: aalamino@ucm.es

**Resumen:** Introducción: La antropometría es un método clásico para evaluar composición corporal. La bioimpedancia eléctrica (BIA) y la interactancia de rayos infrarrojos o nearinfrared (NIR) tienen el mismo propósito. Mediante todos ellos, es posible estimar el porcentaje de grasa corporal (%GC) aunque su fundamento es distinto. En este estudio se analiza comparativamente el %GC obtenido con las tres metodologías referidas en edad pediátrica y juvenil. Métodos: La muestra fue de 1.015 escolares de ambos sexos de la Comunidad de Madrid (España), con edades entre 9 y 16 años. Se tomaron peso (kg), estatura (cm) y pliegues subcutáneos (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco en mm). Se calculó la densidad corporal con las expresiones de Brook (1) y Durnin y Rahaman(2) y el %GC con la de Siri (3). El %GC se midió también mediante BIA tetrapolar (Bodystat 1500) y NIR (espectrofotómetro FUTREX 5500 A/WL). Los resultados obtenidos por cada método se compararon mediante una t-para muestras pareadas. El grado de concordancia entre los tres procedimientos, se valoró aplicando el coeficiente de correlación intraclassa (CCI). Resultados: En cada grupo de edad y sexo, el %GC por BIA resultó más bajo que el estimado mediante antropometría ( $p < 0,001$ ) y este a su vez, inferior al medido mediante NIR ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, el patrón ontogénico de variación fue el mismo con independencia del método. El ICC mostró una concordancia elevada: antropometría-BIA (varones: 0,996; mujeres: 0,987), antropometría-NIR (varones: 0,958; mujeres: 0,954) y BIA-NIR (varones: 0,962, mujeres: 0,962). Conclusiones: Frente a la antropometría, el método BIA subestima la adiposidad relativa, mientras que no se encontraron diferencias entre el NIR y la antropometría. La elevada concordancia obtenida pone de manifiesto que la estima de la adiposidad relativa según el método empleado se mantiene prácticamente constantes a lo largo del periodo ontogénico considerado.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

Brook, C.G.D. (1971). Determination of body composition of children from skinfold measurements. Archives of disease in childhood, 46(246), 182-184.

Durnin, J.V.G.A., & Rahaman, M.M. (1967). The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. British journal of Nutrition, 21(3), 681-689.

We, S. (1961). Body composition from fluid spaces and density. Techniques for measurement of body composition. Academy of Sciences National Research Council, Washington DC, 223-244.

## Diagnóstico y Clasificación de Malnutrición: Comparación de Criterios

Zaira Roca-Reina <sup>1</sup>, José Miguel Martínez-Sanz <sup>1</sup>, Ana Gutierrez-Hervás <sup>1</sup>,  
Mar Lozano-Casanova <sup>1</sup>, Aurora Norte <sup>1</sup>, Marta Garcia-Poblet <sup>1</sup>,  
José Antonio Hurtado-Sánchez <sup>1</sup>, Isabel Sospedra <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante. Campus de Sant Vicent Del Raspeig. Alicante, España

\*Persona correspondiente: Isabel Sospedra, E-mail: Isospedra@ua.es

**Resumen:** Introducción: La malnutrición infantil es un problema de salud pública a nivel mundial. España se caracteriza por presentar elevadas tasas de sobre peso y la obesidad infantil. En los últimos años por diversos motivos también se están otros casos de malnutrición por déficit. Ambas malnutriciones son multifactoriales y predisponen al desarrollo de diversas patologías prevenibles, aumentando así la complejidad de las estrategias de prevención y tratamiento. Disponer de diferentes criterios y herramientas de diagnóstico, adecuadas y adaptadas a estas poblaciones, resulta de mucha utilidad para los profesionales de la salud. El objetivo es localizar y analizar criterios para el diagnóstico de malnutrición en población infantil y juvenil, realizando una comparativa para facilitar su selección. Métodos: Localización de 568 artículos. Tras una aplicación de criterios de inclusión y exclusión, se han seleccionado cuatro sistemas/criterios aplicables para el diagnóstico de malnutrición para población española. Resultados: Todas las herramientas fueron publicadas por primera vez en el inicio de los 2000 aprox., y tres de las cuatro han sido adaptadas posteriormente. Todas las herramientas se validaron en poblaciones de diferentes edades. En todos los casos se han observado tanto ventajas como limitaciones considerables: en algunos casos no se ha diferenciado entre el sexo del o la menor, otra no presenta percentiles, en dos se requiere de material complementario para la correcta interpretación, y en otro caso no es extrapolable a diferentes poblaciones o etnias. Conclusión: Cada uno de los diferentes criterios presenta tanto ventajas como inconvenientes, por lo que su selección deberá basarse en la población diana a la que se quiere estudiar, teniendo en cuenta sus características.

**Conflicto De Intereses:** no presentan conflicto de intereses

### Referencias

Ajejas Bazán, M. J., Jiménez Trujillo, M. I., Wärnberg, J., Domínguez Fernández, S., López de Andrés, A., & Pérez Farinós, N. (2019). Differences in the prevalence of diagnosis of overweight-obesity in Spanish children according to the diagnostic criteria set used. *Gaceta sanitaria*, 32, 477-480. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.07.014>

Alimentación / Ministerios de Consumo. (2022). Ministerio de Consumo. <https://www.consumo.gob.es/es/tags/alimentaci-n>

Cole, T.J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric obesity*, 7(4), 284-294.

Eizaguirre, F.F.O. (2004). *Curvas y tablas de crecimiento. Estudio longitudinal y transversal*. Bilbao: Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo.

Kuczmarski, R.J. (2002). 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development (No. 246). Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.

La Moncloa. (2020). La obesidad afecta al 23,2% de niños y niñas de familias con rentas bajas. La Moncloa. <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/consumo/Paginas/2020/300920-obesidad-infantil.aspx>



Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Samatán-Ruiz, E.M., & Ruiz-Lázaro, P.M. (2021). Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes durante pandemia covid-19: estudio transversal. Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil, 38(1), 40-52. <https://doi.org/10.31766/revpsij.v38n1a6>



## Relación Entre Condición Física, Actividad Física, Estado Nutricional E Índice De Masa Corporal En Chicas Adolescentes

Miguel García-Jaén <sup>1</sup>, Marco A. García-Luna <sup>1</sup>, Gema Sanchis-Soler <sup>1</sup>, Sergio Sebastià-Amat <sup>1</sup>, Juan Tortosa-Martínez <sup>1</sup>, Juan M. Cortell-Tormo <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas; Facultad de Educación; Universidad de Alicante

**Persona correspondiente:** Juan M. Cortell-Tormo, **Email:** jm.cortell@ua.es

**Resumen:** Introducción: Mantener niveles óptimos de condición física a lo largo de la vida, así como patrones correctos de alimentación, es necesario para desarrollar un estilo de vida saludable. La adolescencia constituye una importante etapa para el desarrollo personal, por lo que es necesario mantener una adecuada práctica de ejercicio físico junto con una alimentación saludable. Así, el objetivo de este estudio fue valorar la relación existente entre la condición física de un grupo de chicas adolescentes con su nivel de actividad física, su patrón de dieta saludable y el índice de masa corporal (IMC). Métodos: El estudio se centró en 39 chicas adolescentes de entre 14 y 17 años, del curso 3º y 4ºESO. Se realizaron cuatro pruebas físicas para valorar la condición física, y además se pasaron otras dos pruebas, una para valorar el nivel de actividad física (IPAQ) y otra para valorar la adherencia a la dieta mediterránea (KIDMED). Además, se realizó una valoración antropométrica para valorar el IMC. Resultados: Las adolescentes mostraron niveles bajos de actividad física en un 26,6% de las chicas, niveles medios en un 33,3% y altos en un 41,0%. No obstante, los porcentajes de condición física se situaron mayormente en niveles medios (61,5% de las chicas), y en niveles altos (23,1%). Tan sólo un 15,4% de las chicas mostró una condición física baja. El IMC medio de las adolescentes se situó en  $21,924 \pm 3,995$ . Las adolescentes con mejor condición física obtuvieron valores más altos en su IMC. Los resultados del cuestionario KIDMED mostraron niveles de adherencia media hacia la dieta mediterránea en un 50% de las chicas, baja en un 28,85%, y alta en un 21,15%. Conclusiones: Los resultados muestran que a mayor condición física también mayor nivel de actividad física. En cuanto a la adherencia a la dieta mediterránea el nivel medio fue el más representativo. Y a mayor condición física los valores del IMC fueron más bajos, y a menor condición física mayores niveles de IMC.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés

### Referencias

- Arriscado, D., Muros, J.J., Zabala, M., & Dalmau, J.M. (2014). Relación entre condición física y composición corporal en escolares de primaria del norte de España (Logroño). *Nutrición Hospitalaria*, 30(2), 385-394.
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca, M.M., Jiménez-Pavon, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjostrom, M. & Castillo, M.J. (2010). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518–524. <https://dx.doi.org/10.1136/bjism.2010.075341>
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R.M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public health nutrition*, 7(7), 931-935. <http://dx.doi.org/10.1079/PHN2004556>

## Relación Entre El Grado De Actividad Física y La Composición Corporal En Un Grupo De Personas Con Acondroplasia

Uxue Aristu<sup>1,\*</sup>, María Soledad García<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Navarra. Facultad Farmacia y Nutrición. Departamento de Ciencias de la Alimentación y Fisiología. Universidad de Navarra. Centro de Investigación en Nutrición

\*Persona correspondiente: Uxue Aristu, Email: [uaristu.1@alumni.unav.es](mailto:uaristu.1@alumni.unav.es)

**Resumen:** Introducción: Existe un vacío sobre estándares de referencia de composición corporal en personas con acondroplasia (ACH). El objetivo de este estudio es analizar la composición corporal de un grupo de personas con ACH elongados y no elongados, considerando la actividad física y sus hábitos de alimentación. Métodos: Se estudia la composición corporal en 7 hombres y 8 mujeres con ACH, (según protocolo ISAK), y se compara con la de un grupo de talla estándar. Cada voluntario ha cumplimentado el cuestionario de adherencia a la dieta Mediterránea de 14-ítem y de actividad física (IPAQ reducido). Para el tratamiento estadístico se ha utilizado Stata 16.0 con sig  $p < 0,05$ . Resultados: Existen diferencias entre mujeres y hombres con ACH en el %FM (25% vs. 12,9%,  $p=0,02$ ), MM (19,7Kg vs. 25,7kg,  $p=0,04$ ), perímetro cintura (68,8cm vs. 76,9cm,  $p=0,04$ ); y entre el grupo elongado y no elongado, en la talla (169cm vs. 146cm,  $p=0,00$ ) y perímetro cintura (76,9cm vs. 68,3cm,  $p=0,03$ ). Se observan diferencias entre personas con ACH y talla estándar en la talla, peso, IMC, pliegue abdominal (17,7mm vs. 13,8 mm,  $p=0,05$ ),  $\Sigma 8$  pliegues (118,1mm vs. 93,3mm,  $p=0,00$ ), endomorfia (4,54 vs. 3,04,  $p=0,000$ ) y mesomorfia (7,1 vs. 3,9,  $p=0,00$ ). Los sujetos con ACH y grado alto de actividad física presentan mayor MM que los de actividad moderada (25,8 kg vs. 20,2 kg,  $p=0,05$ ), y los de mayor adherencia a la dieta Mediterránea muestran menor FM ( $\Sigma 8$  pliegues en adherencia media 99,80mm vs. 125,5mm en adherencia baja;  $p=0,05$ ). Conclusiones: En sujetos con ACH, las mujeres presentan mayor FM y menor MM que los varones. En esta población, la elongación no mejora la composición corporal, sin embargo, un mayor grado de actividad física y una mayor adherencia a la dieta Mediterránea se relacionan con menor FM y mayor MM. Los sujetos con ACH presentan una composición corporal más obesogénica y de mayor riesgo cardiovascular que la población con talla estándar.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

### Referencias

- Ireland, P.J., Pacey, V., Zankl, A., Edwards, P., Johnston, L.M., & Savarirayan, R. (2014). Optimal management of complications associated with achondroplasia. *The application of clinical genetics*, 7, 117. <https://doi.org/10.2147%2FTACG.S51485>
- Owen, O.E., Smalley, K.J., D'Alessio, D.A., Mozzoli, M.A., Knerr, A.N., Kendrick, Z.V., Kavle E.C., Donohoe, M., Boden, G.U.E.N.T.H.E.R. (1990). Resting metabolic rate and body composition of achondroplastic dwarfs. *Medicine*, 69(1), 56-67. <https://doi.org/10.1097/00005792-199001000-00005>
- Pauli, R.M. (2019). Achondroplasia: a comprehensive clinical review. *Orphanet journal of rare diseases*, 14(1), 1-49. <https://doi.org/10.1186/s13023-018-0972-6>
- Saint-Laurent, C., Garde-Etayo, L., & Gouze, E. (2019). Obesity in achondroplasia patients: from evidence to medical monitoring. *Orphanet journal of rare diseases*, 14(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s13023-019-1247-6>

## Relación Entre La Fuerza Muscular, El Consumo De Proteína y La Composición Corporal En Adultos Que Practican Crossfit

Ana Malintzin Gonzalez-Martin <sup>1,\*</sup>, Antonio López-Espinoza <sup>2\*\*</sup>,  
Guadalupe Alejandra Contreras <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN) del Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara.

<sup>2</sup> Red Internacional de Comportamiento Alimentario y Nutrición (RIICAN)

\***Persona correspondiente:** Ana Malintzin Gonzalez-Martin, Antonio López-Espinoza,

**E-mail:** ana.gonzalez@cusur.udg.mx, antonio.lopez.espinoza@gmail.com

**Resumen:** Introducción: Crossfit es un tipo de entrenamiento funcional de alta intensidad diseñado para mejorar las capacidades de movimiento, los parámetros de composición corporal y la salud de las personas. Sin embargo, al ser un tipo de ejercicio emergente surge de la necesidad de investigaciones que aborden los fenómenos relacionados con la mejora en el rendimiento, entre ellos la fuerza y masa muscular. El consumo de proteína se ha asociado a la mejora de estas variables en algunas disciplinas deportivas, sin embargo respecto a Crossfit, es necesario analizar su efectividad con base a la cantidad consumida. Objetivo: Analizar la relación entre la fuerza muscular, la masa muscular y el consumo de proteína en hombres adultos que practican Crossfit. Métodos: Se evaluaron 30 adultos de 29.03 +/- 7.88 años, asistentes de los establecimientos de Crossfit en Ciudad Guzmán, Jalisco, México. Se evaluaron las variables de: a) fuerza muscular por levantamiento mediante la sumatoria del peso máximo ( $\Sigma 1RM$ ) de sentadilla, peso muerto, levantamiento de hombro y *snatch*; b) masa muscular mediante la estimación de el área muscular (AM) del brazo, muslo y pierna; y c) consumo de proteína (CP) mediante el recordatorio de 24 horas. Resultados: Se encontró una correlación positiva entre el AM del brazo ( $r_s=0.6763$ ,  $p<0.0001$ ), muslo ( $r_s=0.5342$ ,  $p=0.0024$ ) y pierna ( $r_s=0.3529$ ,  $p=0.0558$ ) con la  $\Sigma 1RM$ . Sin embargo, no se encontró correlación entre las AM y  $\Sigma 1RM$  con el CP. Conclusiones: El CP no es una variable que se relacione proporcionalmente con la AM y  $\Sigma 1RM$  en adultos que practican Crossfit. La AM es directamente proporcional a la  $\Sigma 1RM$ . Sin embargo, aunque el CP no se relacionó proporcionalmente con las otras variables, la cantidad adecuada de este nutriente es parte fundamental para el aumento de la masa y fuerza muscular, mientras se complemente de un entrenamiento adecuado. Palabras clave: Crossfit, masa muscular, fuerza muscular, consumo de proteína.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Referencias

Antonio, J., Ellerbreek, A., Silver, T., Orris, S., Scheiner, M., Gonzalez, A., & Peacock, C. A. (2015). A high protein diet (3.4 g/kg/d) combined with a heavy resistance training program improves body composition in healthy trained men and women—a follow-up investigation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0100-0>

Antonio, J., Ellerbreek, A., Silver, T., Vargas, L., & Peacock, C. (2016). The effects of a high protein diet on indices of health and body composition—a crossover trial in resistance-trained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0114-2>

Antonio, J., Peacock, C.A., Ellerbreek, A., Fromhoff, B., & Silver, T. (2014). The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1), 19. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-19>

- Fernández, C.B., & Tejero-González, C.M. (2015). Efecto del entrenamiento con cargas sobre la grasa corporal en personas obesas: revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 15(58), 11-16.
- Butcher, S.J., Neyedly, T.J., Horvey, K.J., & Benko, C.R. (2015). Do physiological measures predict selected CrossFit® benchmark performance?. *Open access journal of sports medicine*, 6, 241. <https://doi.org/10.21472/FOAJSM.S88265>
- Poyatos, M.C., González-Moro, I. M., & Abellán, M. V. (2013). Cambios en la fuerza isométrica de mujeres postmenopáusicas tras el ejercicio acuático. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 13(49), 73-86.
- González, M.C., Ruz, R.P., Ruiz, F.R., Sánchez, D.R., & De la Cruz Márquez, J.C. (2016). Efectos de bebidas carbohidratadas y proteicas sobre la recuperación del esfuerzo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 16(62), 373-401.
- Eun-Ju, C.H.O.I., Wi-Young, S.O., & Jeong, T.T. (2017). Effects of the crossfit exercise data analysis on body composition and blood profiles. *Iranian journal of public health*, 46(9), 1292-1294.
- Claudino, J.G., Gabbett, T.J., Bourgeois, F., Souza, H.D.S., Miranda, R.C., Mezêncio, B., & Serrão, J.C. (2018). CrossFit overview: systematic review and meta-analysis. *Sports medicine-open*, 4(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0124-5>
- Crawford, D.A., Drake, N.B., Carper, M.J., DeBlauw, J., & Heinrich, K.M. (2018). Are changes in physical work capacity induced by high-intensity functional training related to changes in associated physiologic measures?. *Sports*, 6(2), 26. <https://doi.org/10.3390/sports6020026>
- Dawson, M.C. (2017). CrossFit: Fitness cult or reinventive institution?. *International review for the sociology of sport*, 52(3), 361-379. <https://doi.org/10.1177/1012690215591793>
- Drake, N., Smeed, J., Carper, M.J., & Crawford, D.A. (2017). Effects of Short-Term CrossFit™ Training: A Magnitude-Based Approach. *Journal of Exercise Physiology Online*, 20(2).
- Drum, S.N., Bellovary, B.N., Jensen, R.L., Moore, M., & Donath, L. (2017). Perceived demands and postexercise physical dysfunction in CrossFit® compared to an ACSM based training session. *J Sports Med Phys Fitness*, 57(5), 604-9. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06243-5>
- Fernández, J. F., Solana, R. S., Moya, D., Marin, J. M. S., & Ramón, M. M. (2015). Acute physiological responses during crossfit® workouts. *European Journal of Human Movement*, 35, 114-124.
- García, J. M. (1999). Introducción. En *La fuerza* (pp. 11–52). Madrid, España: Editorial Gymnos.
- García, J., Olivera, J., Carrizo, E., Sanagua, J., Sarmiento, S., Cappa, D., Aparicio, F. (2005). Efectos del entrenamiento de fuerza integrado dos veces por semana en jóvenes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 5(17), 30–38.
- Hall, J.A., Ochoa, P. Y., Alarcón, E.I. (2012). Actividad física, estado nutricional y obesidad abdominal en profesores del área de la cultura física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(46), 209–220.
- Hayes, F. (2002). *La guía completa del cross training*. Editorial Paidotribo.
- Kraemer, W.J., Hatfield, D.L., Fleck, S.J. (2007). Tipos de entrenamiento muscular. En L. E. Brown (Ed.), *Entrenamiento de fuerza*. Madrid, España: Editorial médica panamericana.
- Kramer, S. J., Baur, D. A., Spicer, M. T., Vukovich, M. D., & Ormsbee, M. J. (2016). The effect of six days of dietary nitrate supplementation on performance in trained CrossFit athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0150-y>
- Meyer, J., Morrison, J., & Zuniga, J. (2017). The benefits and risks of CrossFit: a systematic review. *Workplace health & safety*, 65(12), 612-618. <https://doi.org/10.1177/2165079916685568>
- Miguez, M., González, J., Velo, C., González, P., & De la Montaña, J. (2003). Composición corporal y evaluación de la dieta de jóvenes atletas de baloncesto masculino. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 3(10), 75–82.

- Mosteiro-Muñoz, F., & Domínguez, R. (2017). EFFECTS OF INERTIAL OVERLOAD RESISTANCE TRAINING ON MUSCLE FUNCTION. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(68). <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.68.011>
- Outlaw, J.J., Wilborn, C.D., Smith-Ryan, A.E., Hayward, S.E., Urbina, S.L., Taylor, L.W., & Foster, C.A. (2014). Effects of a pre-and post-workout protein-carbohydrate supplement in trained crossfit individuals. *Springerplus*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-369>
- Paoli, A., Pacelli, Q., Cancellara, P., Toniolo, L., Moro, T., Canato, M., Reggiani, C. (2016). Protein Supplementation Does Not Further Increase Latissimus Dorsi Muscle Fiber Hypertrophy after Eight Weeks of Resistance Training in Novice Subjects, but Partially Counteracts the Fast-to-Slow Muscle Fiber Transition. *Nutrients*, 8(6), 331. <https://doi.org/10.3390/nu8060331>
- Pérez-Guisado, J. (2009). Importancia del momento en que se realiza la ingestión de los nutrientes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 9(33), 14–24.
- Ripka, W. L., Rotta, C. V., Ulbricht, L., & Nelves, E. B. (2014). Composición corporal evaluada por pliegues cutáneos y bioimpedancia en varones militares brasileños. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14(54), 279–289.
- Sánchez-Sánchez, J., Pérez, S., Yagüe, J.M., Royo, J.M., & Martín, J.L. (2015). Aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en futbolistas jóvenes / Implementation Of A Resistance Training On Young Football Players pp. 45-59. *RIMCAFD*, 57(2015), 45–59. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2015.57.004>
- Shamim, B., Devlin, B.L., Timmins, R.G., Tofari, P., Lee Dow, C., Coffey, V.G., Camera, D.M. (2018). Adaptations to Concurrent Training in Combination with High Protein Availability: A Comparative Trial in Healthy, Recreationally Active Men. *Sports Medicine*, 48(12), 2869–2883. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0999-9>
- Smith, M.M., Sommer, A.J., Starkoff, B.E., & Devor, S.T. (2013). Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*, 27(11), 3159-3172.
- Tibana, R.A., Almeida, L.M.D., & Prestes, J. (2015). Crossfit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento. *Rev Bras Cienc Mov*, 23(1), 182-5.
- Tipton, K.D. (2011). Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *Proceedings of the Nutrition Society*, 70(2), 205-214. <https://doi.org/10.1017/S0029665111000024>
- Vangsoe, M., Joergensen, M., Heckmann, L.-H., & Hansen, M. (2018). Effects of Insect Protein Supplementation during Resistance Training on Changes in Muscle Mass and Strength in Young Men. *Nutrients*, 10(3), 335. <https://doi.org/10.3390/nu10030335>
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. Editorial Paidotribo.
- Yüksel, O., Gündüz, B., & Kayhan, M. (2019). Effect of Crossfit Training on Jump and Strength. *Journal of Education and Training Studies*, 7(1), 121-124. <https://doi.org/10.11114/jets.v7i1.3896>

## Relación Entre La Ingesta Dietética Y Composición Corporal De Las Atletas Del Equipo Profesional De Baloncesto Femenino “Team Cali”

Gabriela Giraldo Martínez <sup>1,\*</sup>, Erleney Rincón Quintero <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte

\*Persona correspondiente : Gabriela Giraldo Martínez, Email: gabrielagiraldo@hotmail.com

**Resumen:** Introducción: El rendimiento deportivo se ve influenciado por las características cineantropométricas y el consumo de alimentos del deportista, actualmente no existen valores de referencia sobre la relación entre estas variables en deportistas mujeres de baloncesto en Colombia. El objetivo del presente estudio es describir el perfil antropométrico e ingesta nutricional de un equipo de baloncesto profesional femenino. Métodos: El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Previo a la recolección de la información los sujetos de estudio diligenciaron el consentimiento informado. Los participantes del estudio fueron 12 deportistas profesionales del equipo de baloncesto Team Cali (24,25±6,06 años; 172,11±5,78 cm; 66,45±6,97 kg). La composición corporal por determinación del perfil completo por criterios ISAK y método antropométrico de Ross & Kerr (1988), valoración de la ingesta nutricional en base a un registro de recordatorio de 24 horas, por 3 días. Los datos antropométricos se obtuvieron por duplicado con un ETM de 5% para pliegues y 2% para diámetros y perímetros. En el análisis estadístico se determinó promedio, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo aplicando estadística descriptiva mediante software SPSS 21,0 para Windows y matriz Excel para datos de composición corporal e ingesta dietética. Se realizó consentimiento informado firmado por los deportistas. Resultados: 1) Evaluación ingesta nutricional: Ingesta calórica 2325±177 kcal/día, 35±4 kcal/kg/día, carbohidratos 4,69±0,58 g/kg/día, proteínas 1,54±0,19 g/kg/día, grasa 27±3%/día. 2) Composición corporal: Masa adiposa 29,9±3,1%, masa muscular 43,4±3,0%, masa ósea 10,9±1,1 %, masa piel 5,5±0,3 %, masa residual 10,1±0,7 %. Somatotipo endomorfo-mesomorfo (3,3–3,5-2,6). Sumatoria de 6 pliegues 78,92±16,92 mm. Índice músculo-óseo 3,9±0,43. Conclusiones: Las atletas no cumplieron con las recomendaciones de energía y carbohidratos, ya que según la Asociación Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN) se recomienda consumir entre 40-70 kcal/kg/día y 5-8 g/kg/día de carbohidratos en entrenamientos con volumen de intensidad moderada a alta, 2-3 h por día realizado 5-6 veces por semana. Por otro lado, presentaron valores elevados de masa adiposa en relación al estudio realizado por Carvajal et al. (2008) donde la masa adiposa fue de 26,7% en deportistas cubanas de ciclo olímpico 1996-2000. En cuanto a la relación entre la distribución energética y la composición corporal se encontró relación entre la ingesta de carbohidratos y la masa adiposa. Conviene seguir avanzando en el conocimiento del baloncesto profesional femenino, optimizando los procesos de valoración cineantropométrica, nutricional, entrenamiento y competición, y de este modo, rendimiento deportivo.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés.

### Referencias

- Kerksick, C.M., Wilborn, C.D., Roberts, M.D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S.M., Jäger, R., & Kreider, R.B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Veitia, W. C., Garcia, E., León, B., & Acosta, M. (2008). Validez del método antropométrico de Ross y Kerr (1988) en población deportiva de uno u otro sexo: experiencia cubana durante el ciclo olímpico 1996-2000. *PubliCE Standard*. Disponible en: <http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?id=1050>.
- Mala, L., Maly, T., Zahalka, F., Bunc, V., Kaplan, A., Jebavy, R., & Tuma, M. (2015). Body composition of elite female players in five different sports games. *Journal of human kinetics*, 45, 207. <https://dx.doi.org/10.1515/hukin-2015-0021>



Zanders, B.R., Currier, B.S., Harty, P.S., Zabriskie, H.A., Smith, C.R., Stecker, R.A., & Kerksick, C.M. (2021). Changes in energy expenditure, dietary intake, and energy availability across an entire collegiate women's basketball season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(3), 804-810. Doi:10.1519/JSC.0000000000002783.

## Relación Entre las Variables de Entrenamiento y la Composición Corporal en Atletas Adolescentes

Raquel Vaquero-Cristóbal<sup>1,2</sup>, Mario Albaladejo-Saura<sup>1,\*</sup>,  
Juan Alfonso García-Roca<sup>2</sup>, Francisco Espraza-Ros<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España

<sup>2</sup> Facultad de Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España

\*Persona correspondiente: Mario Albaladejo-Saura, Email: mdalbaladejosaura@ucam.edu

**Resumen:** Introducción: El ejercicio físico sistemático y continuado provoca una serie de adaptaciones fisiológicas y morfológicas en el deportista que lo acercan a la eficiencia en su disciplina deportiva. La Cineantropometría se ha instaurado en los últimos años como una herramienta muy útil para controlar estos cambios inducidos por el entrenamiento y aportar información para orientar la toma de decisiones. El objetivo del presente trabajo fue determinar la relación entre las variables de entrenamiento y las variables de composición corporal en jóvenes atletas. Métodos: Participaron en el estudio 49 sujetos ( $12,76 \pm 1,86$  años), practicantes de atletismo. Un antropometrista nivel 3 de ISAK realizó las medidas correspondientes al perfil restringido siguiendo las indicaciones de la International Society for the Advancement of Kynanthropometry (ISAK). Se calcularon los porcentajes de composición corporal con las fórmulas de masa grasa de Carter, masa muscular de Lee, masa ósea de Rocha y masa residual de Würch. Se utilizó una entrevista estructurada para recoger la información sociodemográfica (edad, sexo, hábitos de actividad física) y relativa a las variables de entrenamiento (deporte practicado, frecuencia semanal de entrenamiento, horas semanales de entrenamiento, competición federada, años de práctica). Resultados: Se observó que la frecuencia semanal de entrenamiento y las horas de entrenamiento semanales mostraban una correlación positiva con el porcentaje de masa muscular ( $r=0,343$ ;  $p=0,016$  y  $r=0,374$ ;  $p=0,008$ , respectivamente). Conclusiones: Se ha observado que una mayor frecuencia semanal de entrenamiento y un mayor número de horas de entrenamiento semanales puede modificar la composición corporal de los atletas jóvenes. Esto puede ser debido a que el volumen de entrenamiento es uno de los factores clave a la hora de planificar la carga de entrenamiento para mejorar el rendimiento deportivo.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses

### Referencias

- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). International standards for anthropometric assessment. Murcia, Spain: The International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Flores-Zamora, A.C., Rodríguez-Cedeño, E.M., and Rodríguez-Blanco, Y. (2017). Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento concurrente de la resistencia con la fuerza muscular. OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma, 14(42), 119-129.
- Gualdi-Russo, E., Gruppioni, G., Guerresi, P., Belcastro, M.G., and Marchesini, V. (1992) Skinfolds and body composition of sports participants. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 32(3), 303-313.
- Mujika, I. (2006). Métodos de cuantificación de las cargas de entrenamiento. Kronos: Revista Universitaria de la Actividad Física y el Deporte, 10, 45-54.



## Relación entre Medidas Antropométricas y la Percepción de Ansiedad en Deportistas

Marcelo Peñarda-Moraga <sup>1</sup>, Antonio Jesús Muñoz-Villena <sup>1</sup>, Jorge Soler-Durá <sup>1</sup>, Miguel Martínez-Moreno <sup>1</sup>, Manuel Vicente-Martínez <sup>2</sup>, Bernardo J. Cuestas-Calero <sup>3</sup>, Alejandro Martínez-Rodríguez <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Alicante

<sup>2</sup> Universidad Europea Miguel de Cervantes

<sup>3</sup> Universidad Católica San Antonio de Murcia

\*Persona correspondiente: Alejandro Martínez-Rodríguez | Email: amartinezrodriguez@ua.es

**Resumen:** Introducción: En el contexto deportivo, se ha corroborado que las exigencias físicas por presentar una configuración corporal "ideal" han sido asociadas a distintas variables psicológicas, tales como: la autoestima, ansiedad y dimensiones de personalidad como el perfeccionismo. En concreto, existe evidencia que las medidas antropométricas pueden estar estrechamente relacionadas con indicadores psicológicos. Sin embargo, hasta la fecha existen un número escaso de investigaciones que demuestran la necesidad de constatar la relación entre los correlatos físicos y psicológicos, ambos con un rol relevante en el rendimiento deportivo. Métodos: 32 jugadores de fútbol profesional ( $17 \pm 1,24$  años) participaron en la investigación. Todos ellos completaron el Inventario de Ansiedad Rasgo Competitiva (CTAI-2D) en su versión en Español. Se llevaron a cabo valoraciones antropométricas siguiendo los estándares ISAK para el perfil restringido. Para el cálculo de masa grasa se utilizó la fórmula de Faulkner, Carter y Whitters, y para la masa muscular la fórmula de Lee. En el análisis estadístico se utilizaron descriptivos y correlaciones. Resultados: Los análisis correlacionales muestran una asociación negativa entre los pliegues y la valencia/dirección de la ansiedad para potenciar/interferir sobre el rendimiento deportivo. Así bien, aquellos deportistas que interpretan la ansiedad somática como potenciador del rendimiento deportivo, presentan menores puntuaciones en: pliegues ( $r = -.46$ ;  $p = .00$ ), endomorfia ( $r = -.35$ ;  $p = .04$ ), Carter ( $r = -.46$ ;  $p = .00$ ) y Whitters ( $r = -.45$ ;  $p = .01$ ). Conclusiones: Se corrobora la relación entre variables psicológicas y medidas antropométricas, que ponen de manifiesto tanto la importancia de continuar con estudios para determinar esta asociación, así como la necesidad de un trabajo interdisciplinar con el deportista.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Cangur, S., Yaman, C., Ercan, I., Yaman, M. & Tok, S. (2016). The relationship of anthropometric measurements with psychological criteria in female athletes. *Psychology, Health & Medicine*, 22(3), 1-7.
- Chittester, N. I. y Hausenblas, H.A. (2009). Correlates of drive for muscularity: the role of anthropometric measures and psychological factors. *Journal of Health Psychology*, 14(7), 872-822.
- Hreinsdóttir, B.H., Kristjānansdóttir, H., & Saavedra, J.M. (2021). Anthropometric, Physical fitness, and psychological parameters in international women basketball players. *Acta Kinesiológica*, 15(1), 112-118.
- Koyuncu, M., Tok, S., Canpolat, A. M., & Catikkas, F. (2010). Body image satisfaction and dissatisfaction, social physique anxiety, self-esteem, and body fat ratio in female exercisers and nonexercisers. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 38, 561-570.

## Rendimiento Deportivo y Composición Corporal de Jugadoras Profesionales de Balonmano

María Martínez-Olcina <sup>1</sup>, Bernardo J. Cuestas-Calero <sup>2</sup>, Scherezade Maestre-Caro <sup>1</sup>,  
Nuria Asencio-Mas <sup>1</sup>, Juan Antonio Sánchez-Sáez <sup>2</sup>, Laura Miralles-Amorós <sup>1</sup>,  
Alejandro Martínez-Rodríguez <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Alicante

<sup>2</sup> Universidad Católica San Antonio de Murcia

\*Persona correspondiente: Alejandro Martínez-Rodríguez, Email: [amartinezrodriguez@ua.es](mailto:amartinezrodriguez@ua.es)

**Resumen:** Introducción: El balonmano es un deporte en el que el rendimiento deportivo está influenciado sustancialmente por el rendimiento individual. La composición corporal (CC) es uno de los principales factores para optimizar este factor. El objetivo de la presente investigación fue analizar la CC y la condición física de jugadoras profesionales de balonmano estudiando las variables: fuerza, potencia, resistencia y velocidad. Métodos: 15 jugadoras (23,81±4,41 años; 66,97±7,57kg y 167,6±8,48cm) participaron en la investigación. La CC se midió utilizando el impedanciómetro Biodyxpert®. La fuerza de las jugadoras se evaluó con la prueba de prensión manual (agarre de la mano dominante), la potencia de las piernas mediante las pruebas de salto en contramovimiento (CMJ) y Abalakov. La velocidad y resistencia mediante las pruebas sprints de 5-10-15-20m y el Yo-Yo test. Resultados: El ángulo de fase (funcionalidad celular) fue de 7,44±0,46. La masa grasa bruta fue de 26,3±5,07%. El valor de agua total (litros) se correlacionó positivamente con la altura (p=0,019) y la masa muscular esquelética (MME), tanto total (p<0,001) como de las extremidades (p<0,001), que a su vez se relacionan de forma significativa con el contenido mineral óseo (p<0,001). Para las pruebas de rendimiento, la fuerza de la mano dominante fue de 33,9±3,19kg. Los resultados fueron de 27,0±3,46cm y 31,8±3,55cm para CMJ y Abalakov, respectivamente. Se encontraron correlaciones positivas entre el resultado del CMJ y las variables peso (p<0,001) y MME (p=0,12). Además, se observó que, a menor altura de salto, mayor tiempo de sprints en 15 y 20m. El VO<sub>2máx</sub> obtenido fue de 46,1±3,46mL/kg/min. Conclusiones: Es la primera investigación que analiza la CC de jugadoras de balonmano profesionales mediante Biodyxpert®. El peso y la MME estuvieron relacionados directamente sobre la fuerza y la potencia, variables fundamentales en el rendimiento del balonmano, por lo que se deben tener en cuenta en la práctica deportiva.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Ilic, V., Ranisavljev, I., Stefanovic, D., Ivanovic, V., & Mrdakovic, V. (2015). Impact of Body Composition and Vo2 Max on the Competitive Success in Top-Level Handball Players. *Collegium antropologicum*, 39(3), 535–540.
- Di Credico, A., Gaggi, G., Vamvakis, A., Serafini, S., Ghinassi, B., Di Baldassarre, A., & Izzicupo, P. (2021). Bioelectrical Impedance Vector Analysis of Young Elite Team Handball Players. *International journal of environmental research and public health*, 18(24), 12972.
- Rinninella, E., Cintoni, M., Addolorato, G., Triarico, S., Ruggiero, A., Perna, A., Gabriella, S., Gasbarrini, A., & Mele, M. C. (2018). Phase angle and impedance ratio: Two specular ways to analyze body composition. *Annals of Clinical Nutrition*, 1, 1003-1008.
- Martínez-Rodríguez, A., Martínez-Olcina, M., Hernández-García, M., Rubio-Arias, J. Á., Sánchez-Sánchez, J., Lara-Cobos, D., Vicente-Martínez, M., Carvalho, M. J., & Sánchez-Sáez, J. A. (2021). Mediterranean Diet Adherence, Body Composition and Performance in Beach Handball Players: A Cross Sectional Study. *International journal of environmental research and public health*, 18(6), 2837.

## Revisión Sistemática De La Composición Corporal En Futbolistas Profesionales Masculinos: Comparación Entre Diferentes Métodos

Jaime Sebastián-Rico <sup>1,2</sup>, Rubén Jiménez-Alfageme <sup>2,3</sup>, José M. Soriano <sup>4</sup>, Jesús Sanchis-Chordà <sup>5</sup>, Miguel Alonso-Calvar <sup>5</sup>, Alberto Ferriz-Valero <sup>6</sup>, José Miguel Martínez-Sanz <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Clínica Universitaria de Nutrición, Actividad Física i Fisioteràpia (CUNAFF). Fundació Lluís Alcanyís-Universitat de València.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT). Universidad de Alicante.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante.

<sup>4</sup> Food & Health Lab. Instituto de Ciencia de los Materiales. Universitat de València. <sup>5</sup>Academia Valencia CF SAD.

<sup>6</sup> Facultad de Educación. Universidad de Alicante.

\***Persona correspondiente** : Jaime Sebastián-Rico, **Email**: Jaime.sebastia@fundacions.uv.es

**Resumen:** Introducción: El fútbol es uno de los deportes más practicados y mediáticos del mundo (1). El rendimiento de los futbolistas profesionales depende de múltiples factores como el de la composición corporal (CC)(2). Las demandas físicas del fútbol actual han cambiado, donde el patrón ideal de CC debe adaptarse, midiéndose a través de técnicas como la antropometría, bioimpedancia (BIA) o DXA (2,3,4). El objetivo es realizar una revisión sistemática sobre las características antropométricas, CC y somatotipo en futbolistas masculinos profesionales. Métodos:Revisión sistemática en Embase, Pubmed, Sportdiscus y WOS mediante una estrategia de búsqueda basada en palabras clave separadas por conectores booleanos considerando el deporte, cineantropometría y tipo de futbolistas. Criterios de inclusión: a) futbolistas masculinos profesionales sin patologías, b) evaluación de la CC de dichos a través de antropometría, BIA o DXA, c) información sobre variables antropométricas relacionadas con el objetivo del estudio, d) estudios publicados a partir del año 2000. Resultados:De un total de 734 resultados, 74 cumplieron los criterios de inclusión. A nivel de CC, el valor del  $\Sigma$ pliegues se establece en 40-50mm, una masa grasa y magra oscilable dependiendo del método, fórmula y posición de juego, aunque los porteros muestran una tendencia a mayor grasa corporal. El somatotipo medio es ecto-mesomorfo o mesomorfo balanceado. Conclusiones:La composición corporal del futbolista, especialmente masa grasa y magra, puede variar en función de la posición de juego, método de medición, momento de la temporada y fórmula empleada. Se recomienda seguir las normas o protocolos estandarizados para que las investigaciones sean comparables. Por último, no existe un único marcador o valor ideal, se debe de tener en cuenta todos los valores posibles en su conjunto y valorar la evaluación de dichos parámetros tras las posibles intervenciones a realizar en el deportista.

**Conflicto De Intereses:** Los autores no declaran conflictos de intereses.

### Referencias

Collins, J., Maughan, R. J., Gleeson, M., Bilsborough, J., Jeukendrup, A., Morton, J. P., & McCall, A. (2021). UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *British journal of sports medicine*, 55(8), 416-416.

Ackland, T.R., Lohman, T.G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R.J., Meyer, N.L., Stewart, A.D., & Müller, W. (2012). Current status of body composition assessment in sport. *Sports medicine*, 42(3), 227-249.



Moreira, O.C., Alonso-Aubin, D.A., de Oliveira, C.E.P., Candia-Luján, R., & De Paz, J.A. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Arch Med del Deport, 32(6), 387-94.

Cabañas, M. D., & Esparza, F. (2009). Compendio de cineantropometría. Madrid: CTO Editorial, 2.

## Rol De La Cineantropometría En El Rendimiento Deportivo: Diferencia Entre Edad Biológica Y Edad Cronológica

Isabel Cristina Rojas Padilla <sup>1\*</sup>, Yury Vergara López <sup>1</sup>, María Camila Villota <sup>1</sup>,  
Deiver Dubier Palacios <sup>1</sup>, Jorge Iván Alban <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia

\*Persona correspondiente : Isabel Cristina Rojas Padilla | Email: isabelcrojasp@gmail.com

**Resumen:** Introducción: la estructuración, sistematización y mejoramiento del proceso de formación atlética son claves para el rendimiento deportivo. Se confrontaron características morfológicas y motoras en futbolistas considerando edad biológica y cronológica. Métodos: investigación descriptiva exploratoria en la que se evaluaron 32 futbolistas entre 10 y 12 años, residentes en Cali-Colombia; se aplicó el índice de desarrollo corporal de Siret relacionando peso, talla, diámetro biacromial, diámetro bi-ileocrestal, valor promedio de la circunferencia máxima del muslo derecho e izquierdo (mujeres) y circunferencia máxima de los antebrazos derechos e izquierdos (hombres). Adicionalmente, se obtuvo el índice de masa corporal, porcentaje de grasa, pico de desarrollo puberal, edad decimal y se realizaron test físicos de velocidad (5x10), agilidad (Illinois) y fuerza (salto horizontal). Los instrumentos fueron cinta métrica Lufkin, Tallímetro Seca 213, adipómetro Cescorf innovare 3 y paquímetro Cescorf 60 cms aluminio; las tomas fueron realizadas por dos antropometristas ISAK; nivel 1 y 3. Resultados: se clasificó la población por rango de edad cronológica dividiendo en tres grupos, niños de 10 años n=10,  $\sigma$  0,31 y edad biológica  $\sigma$  0,89; niños de 11 años n=8,  $\sigma$  0,18 y edad biológica 0,77 y niños de 12 años n= 14,  $\sigma$  0,28 y edad biológica  $\sigma$  1,41 encontrando una mayor variabilidad entre los menores cercanos a la pubertad. En las pruebas físicas, influyó el porcentaje de grasa de cada sujeto con control intra-grupal y menor edad biológica, otras relaciones: menor grasa corporal-mayor velocidad y agilidad y mayor porcentaje de grasa corporal-mejor desempeño en fuerza. Conclusiones: La estadística arrojó mayor diferencia entre la edad cronológica y biológica de niños que están en la pre-pubertad sobre las categorías inferiores, poniendo en evidencia que la edad cronológica es un elemento importante a la hora de la orientación deportiva y el control de la edad biológica co-ayudará en el manejo de cargas físicas.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno.

### Referencias

- González Aramendi, J. M. (2007). El efecto relativo de la edad en el fútbol. Archivos de Medicina del Deporte, 5-13.
- Helsen, W.F., Starkes, J.L. y Van Winckel, J. (2000). Effects of a change in selection year on success in male soccer players. American Journal of Human Biology, 12 (6), 729-735.
- Malina, R., Maleski, B. y Shoup, R. (1982). Características antropométricas y madurez de los deportistas de la edad escolar. Clínicas Didácticas de Norteamérica, 8, 1283-1306.

## Exceso Ponderal Y Ecoestabilidad Femenina En Adultos Del Bajo Lempa, El Salvador.

María Sánchez-Álvarez <sup>1, 2, 3, 4, \*</sup>, Roberto Pedrero-Tomé <sup>1, 2, 3, 5,</sup>  
Noemí López-Ejeda <sup>1, 2, 5, 6,</sup> Belén Acosta-Gallo <sup>5,</sup> Cristina Herrero-Jáuregui <sup>5,</sup>  
M<sup>a</sup> Dolores Marrodán Serrano <sup>1, 2, 5, 6</sup>

<sup>1</sup> Grupo de investigación EPINUT, Universidad Complutense de Madrid, España.

<sup>2</sup> International Society for Anthropometry Applied to Sport and Health (ISANASHE)

<sup>3</sup> Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)

<sup>4</sup> Universidad Internacional Isabel I de Castilla (UI1).

<sup>5</sup> Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución. Unidad de Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid.

<sup>6</sup> Sociedad Española De Dietética y Ciencias De La Alimentación (SEDCA)

\***Persona correspondiente** : María Sánchez-Álvarez | **Email**: marisa06@ucm.es

**Resumen:** Introducción: La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura reporta un aumento de la sobrecarga ponderal en América Latina y el Caribe desde 2018, con mayor impacto en mujeres. En El Salvador el 31,8% de las mujeres y el 19,2% de los hombres adultos sufren obesidad (1). La red de investigación en cooperación al desarrollo entre la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y la Universidad de El Salvador (UES) valoraron la condición nutricional y composición corporal en adultos del Bajo Lempa, una región rural costera empobrecida de El Salvador. Métodos: Antropometristas ISAK, tomaron datos de peso (kg) talla (cm) y pliegues adiposos (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco) en una muestra de 23 varones (V) y 26 mujeres (M) entre 18 y 79 años. Se calcularon Índice de Masa Corporal (IMC) y Porcentaje de Grasa Corporal (%GC) por el método de Siri (2) estableciendo categorías de IMC según referencias de la Organización Mundial de la Salud y %GC (3). Se realizaron Test  $\chi^2$  para analizar la asociación entre sexo y condición nutricional. Resultados: Se encontró dimorfismo sexual en las prevalencias de exceso ponderal (insuficiencia ponderal: V=3,85%, M=4,35%; sobrepeso: V=30,77%, M=39,13%; obesidad: V=11,53%, M=39,13%), revelándose valores de adiposidad relativa considerablemente mayores en las mujeres (%GC bajo: V=7,69%; M=0%; %GC alto: V=11,54%; M=47,83% y %GC muy alto: V=11,54%; M=30,43%). Cabe preguntarse si la Ecoestabilidad femenina, que garantiza la homeostasis corporal de las mujeres frente a los cambios medioambientales (4), supone un aumento del riesgo de adiposidad elevada. **Conclusiones:** La prevalencia de sobrepeso y obesidad es especialmente elevada en las mujeres del Bajo Lempa, por encima de la prevalencia nacional, y la adiposidad corporal es alarmantemente elevada; por tanto estas mujeres precisan atención especial en los programas de salud nutricional.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

FAO, O., & WFP, U. (2018). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Licencia: CC BY-NC-SA, 30.

Siri, WE. 1961. Body composition from fluid spaces and density. En: Brozek J, Henschel A, edit. Techniques for measuring body composition. Washington: National Academy of Sciences.

Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American journal of clinical nutrition*, 72(3), 694-701.

Navarro, A.D., Serrano, M.D.M., Gómez, A., Rivero, E., Brizuela, A.V., del Cerro, J.P., & Álvarez, J.R.M. (2017). Ecoestabilidad femenina y malnutrición severa infantil. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 37(4), 127-134.

## Somatotipo En Ciclistas De Mediana Edad De España: Estudio Piloto

Pedro Estevan Navarro<sup>1,\*</sup>, José Miguel Martínez Sanz<sup>2</sup>,  
Manuel Gallar Pérez Albadalejo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante.

<sup>2</sup> Departamento de Enfermería. Universidad de Alicante.

\*Persona correspondiente : Pedro Estevan Navarro | Email: \*pedroestevandn@gmail.com

**Resumen:** Introducción: Realizar ejercicio físico mediante deportes individuales o colectivos aporta beneficios a la salud. Uno de los más practicados en nuestro país es el ciclismo de ruta. El estudio del somatotipo se realiza regularmente para evaluar el estado nutricional y rendimiento deportivo. El objetivo del estudio es describir y evaluar el somatotipo en ciclistas españoles de mediana edad, así como comparar el somatotipo con datos existentes en la literatura. Métodos: Se han evaluado 9 ciclistas masculinos de mediana edad (42,3±9,2 años). Un antropometrista nivel III tomó las medidas del perfil completo según la metodología de la Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Se calculó el somatotipo según Heath-Carter. Resultados: El somatotipo que presentan es mesomorfo balanceado (1,99-5,2-1,97), es decir, predomina el carácter de la mesomorfia (>5 indica un alto desarrollo musculoesquelético relativo) frente a los caracteres de endo- y ectomorfia, no distando estos últimos en más de 1 punto entre sí, presentando una baja adiposidad relativa y una baja linealidad relativa y gran volumen por unidad de altura respectivamente. El somatotipo es muy próximo a las referencias para los ciclistas de su edad (2,6 - 5-2) y la referencia mundial (1,56 - 4,44 - 2,76), otros estudios muestran un somatotipo de ciclistas de ruta de (2,0 - 4,1 - 2,8). Conclusiones: Presentan un somatotipo muy próximo a las referencias tanto de ciclistas seniors como de elite presentes en otros estudios. El estudio del somatotipo es útil para comparar los diferentes componentes (endomorfia-mesomorfia-ectomorfia) del deportista con los componentes de los profesionales de su disciplina, para así, poder enfocar el entrenamiento y/o nutrición de una manera más precisa en cuanto a la recomposición corporal.

**Conflicto De Intereses:** Los autores del estudio no presentan ningún conflicto de interés.

### Referencias

Riaza, L. M., Fideu, M. D., & López, V. (1993). Estudio cineantropométrico en 58 ciclistas de competición. Archivos de medicina del deporte, X, 38, 121-125.

Muñoz, J. M., Moreno, M. J. H., & Marcos, E. (1986). Estudio de la composición corporal y el somatotipo de deportistas sevillanos de alto rendimiento y comparación con la élite mundial. Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte, 3(11), 253-262.

Carter, J.E.L. (1980). The Heath-Carter Somatotype Method, 3rd edition. San Diego: San Diego State University Syllabus Service. 4) Ariza, Henry Humberto León, et al. "Comparación antropométrica de un grupo de ciclistas de ruta y pista." Cuerpo, Cultura y Movimiento, 4.2 (2014): 111-125.



## Principales Diferencias Antropométricas Entre Personas Sedentarias Y Personas Que Realizan Una Actividad Deportiva No Profesional

Ana María Pérez Pico <sup>1\*</sup>, Daniel J. Navas Harrison <sup>2</sup>, Raquel Mayordomo Acevedo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de enfermería, Grado en Podología del Centro Universitario de Plasencia. Universidad de Extremadura

<sup>2</sup> Clínica Podológica Navas, 29640 Fuengirola, Spain,

<sup>3</sup> Departamento de Anatomía y Biología Celular, Grado en Podología del Centro Universitario Plasencia. Universidad de Extremadura.

\***Persona correspondiente** : Ana María Pérez Pico, **Email**: rmayordo@unex.es

**Resumen:** Introducción: La antropometría y la cineantropometría son ciencias que se ocupan de la medición de las variaciones de las dimensiones físicas y la composición del cuerpo humano según la edad y los distintos grados de nutrición de un individuo. Ambas se fundamentan en la idea de que todas las mediciones obtenidas en estática influyen en la cinemática del cuerpo (1). El objetivo de este trabajo es conocer si hay variables antropométricas, y cuales, que diferencien a las personas que hacen alguna actividad deportiva, de las personas sedentarias. Los resultados, nos permitirán recomendar algún tipo de deporte que mejore las medidas corporales según objetivos a conseguir. Métodos: Se analizaron los índices antropométricos transversales de una población (n=574) formada por personas con edades comprendidas entre los 18 y los 42 años, a quienes se les categorizó en función de su estilo de vida como; sedentario o deportista, teniendo en cuenta para este último caso las consideraciones de Piercy (2018)(2). Además, debían practicar única y exclusivamente una modalidad deportiva concreta de manera recreativa, nunca con fines competitivos. Para la toma de datos e interpretación de estos se aplicó la metodología de la ISAK (3) y el software informático estadístico SPSS 22.0. Resultados: Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre sedentarios y deportistas, caracterizándose estos últimos por presentar valores superiores en lo referente a la masa, estatura, circunferencias cintura y cadera, índice ponderal, porcentaje de masa muscular y residual, pero inferiores en cuando al índice de densidad corporal, porcentaje de grasa y porcentaje de tejido óseo. Conclusiones: Estos resultados nos permiten valorar la existencia de diferencias entre los estilos de vida a pesar de no realizar una intensa actividad deportiva. Podemos concluir que; existen diferencias cuantitativas tanto antropométricas como cineantropométricas en función de estos parámetros en diferentes modalidades deportivas.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

Vangrunderbeek, H., Claessens, A. L., & Delheye, P. (2013). Internal social processes of discipline formation: The case of kinanthropometry. *European Journal of Sport Science*, 13(3), 312-320.

Piercy, K.L., Troiano, R.P., Ballard, R.M., Carlson, S.A., Fulton, J.E., Galuska, D.A., & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320(19), 2020-2028.

Ros, F., Vaquero Cristobal, R., Marfell Jones, M. (2019) Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad Católica de Murcia, 37-103.

## Uso de la Cinta MUAC en el Cribado del Sobrepeso y la Obesidad en Función del Sexo y del Curso en una Muestra de Escolares de Segundo Ciclo de Primaria

Jesús Blesa <sup>1,\*</sup>, Jordi Ripoll <sup>1</sup>, Elena Marqués <sup>1</sup>, Alicia Aguilar <sup>2</sup>,  
M<sup>a</sup> José Esteve <sup>1</sup>, Vicent Falquet <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universitat de València.

<sup>2</sup> Universitat Oberta de Catalunya.

\*Persona correspondiente : Jesús Blesa, Email: [jesus.blesa@uv.es](mailto:jesus.blesa@uv.es)

**Resumen:** Introducción: La prevalencia del sobrepeso y la obesidad (SP/OB) en escolares ha aumentado a nivel mundial convirtiéndose en un problema de Salud Pública (1,2). La finalidad planteada es este estudio fue establecer los puntos de corte para el cribaje del SP/OB infantil, en segundo ciclo de primaria y en función del sexo, utilizando la cinta MUAC. Métodos: Se midió el peso (monitor Tanita<sup>®</sup> BC-601,  $\pm 0.1$ kg), la altura (tallímetro Seca<sup>®</sup>,  $\pm 1$  mm) y el perímetro braquial (cinta métrica Seca<sup>®</sup>,  $\pm 1$  mm, y cinta MUAC plastificada versión Médicos Sin Fronteras,  $\pm 1$  mm) en 303 alumnos de 4<sup>o</sup> (87), 5<sup>o</sup> (99) y 6<sup>o</sup> (117) curso. Los datos recabados, con el pertinente Documento de Consentimiento Informado y anonimizados, se analizaron para identificar valores de corte óptimos en comparación con el percentil talla/sexo de la OMS para cada curso (3). Resultados: Los resultados obtenidos tuvieron un valor predictivo según la evaluación del área bajo la curva (AUC) de 0,96 y mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo y el curso con una sensibilidad y una especificidad del 89.2% y del 94.3% para el SP y del 82.0% y del 98.1% para la OB, respectivamente. Se establecen puntos de corte para el cribaje del SP en 23.3, 23.6 y 24.6 cm para las alumnas y de 22.4, 22.7 y 23.8 cm para los alumnos y en cuanto al cribaje de la OB se establecen puntos de corte en 25.2, 26.4 y 27.7 cm para las alumnas y en 23.9, 25.1 y 26.4 cm para los alumnos, de 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> curso respectivamente. Conclusiones: La cinta MUAC es una herramienta accesible, sencilla en su utilización y útil para el cribaje del SP/OB infantil, presentando un gran potencial de uso pudiendo llegar a discriminar por sexo y por curso en la muestra de segundo ciclo de primaria estudiada.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

OMS | Obesidad y sobrepeso [Internet]. WHO. [acceso 13 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Complicaciones asociadas a la obesidad.pdf [Internet]. [acceso 13 de febrero de 2020].

Disponible en: <http://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/RevNutCom/4.pdf>

WHO | Weight-for-age (5-10 years) [Internet]. WHO. [acceso 13 de febrero de 2020]. Disponible en: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_weight\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_weight_for_age/en/)

## Validez De La Fórmula De “Masa Grasa Relativa” Para La Predicción Del Porcentaje De Grasa Corporal En Adolescentes Brasileños

Matheus Santos Cerqueira <sup>1,\*</sup>, Diego Augusto Santos Silva <sup>2</sup>,  
Paulo Roberto dos Santos Amorim <sup>1</sup>, Manuel Sillero Quintana <sup>3</sup>,  
João Carlos Bouzas Marins <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa – Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Madrid

\*Persona correspondiente : Matheus Santos Cerqueira, Email: if@gmail.com

**Resumen:** Introducción: recientemente se ha propuesto un método para evaluar el porcentaje de grasa corporal (%GC) denominado “masa grasa relativa” (MGR) para adultos, y aunque su capacidad diagnóstica para la obesidad se ha probado en adolescentes, su validez en la estimación del %GC en esta población aún no se ha verificado. Objetivo: Verificar la validez de MGR en la predicción de %GC en una muestra de adolescentes brasileños. Métodos: se evaluó un total de 437 adolescentes (211 niñas) de 15 a 19 años. Para la determinación del %GC, se utilizó la absorciometría radiológica de energía dual (DXA) como el "estándar de oro". Para estimar el %GC por MGR, se realizaron mediciones de talla y circunferencia de cintura y se aplicaron a la siguiente ecuación:  $(64 - (20 \times \text{talla} / \text{cintura}) + (12 \times \text{género}))$ , 0 para hombres y 1 para mujeres. El coeficiente de correlación de Pearson se usó para evaluar la asociación entre %GC estimado por MGR y DXA, y la prueba t de muestra pareada se usó para probar las diferencias en los valores medios de %GC entre DXA y MGR. Para verificar la concordancia y evaluar la reproducibilidad entre los dos métodos, se utilizó el procedimiento Bland-Altman. Resultados: El valor medio del %GC encontrado por DXA fue de  $24.9 \pm 11.2\%$  y el valor estimado por MGR fue de  $25.8 \pm 8.7\%$ , con una diferencia estadísticamente significativa entre las medias ( $p < 0.001$ ). La correlación entre %GC medido por DXA y estimado por MGR fue  $r = 0.90$  ( $p < 0.01$ ). Los límites de acuerdo encontrados a través de la técnica de Bland-Altman variaron de 8.9 a -10.6, con un sesgo de -0.9. Conclusiones: MGR mostró baja concordancia con %GC medido por DXA, no se recomienda para la predicción de %GC en la muestra estudiada.

**Conflicto De Intereses:** Los autores afirman que no hay conflicto de intereses.

### Referencias

Woolcott, O.O., & Bergman, R.N. (2018). Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage-A cross-sectional study in American adult individuals. *Scientific reports*, 8(1), 1-11.

Woolcott, O.O., & Bergman, R.N. (2019). Relative Fat Mass as an estimator of whole-body fat percentage among children and adolescents: A cross-sectional study using NHANES. *Scientific reports*, 9(1), 1-14.

## Valoración De La Composición Corporal y Somatotipo De Atletas De Crossfit De Alicante y Valencia

Marcos Mataix Giner <sup>1\*</sup>, Jose Miguel Martinez Sanz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad De Alicante

\*Persona correspondiente : Marcos Mataix Giner<sup>1</sup> | Email: mataixmarcos25@gmail.com

**Resumen:** Introducción: Actualmente, la participación en programas de ejercicios de alta intensidad está cobrando especial atención. El CrossFit, un modo de entrenamiento interválico de alta intensidad que incluye el levantamiento olímpico, movimientos gimnásticos y ejercicio aeróbico está siendo uno de los deportes más evolucionados. Estos movimientos a menudo se realizan por períodos específicos de tiempo, con poco o ningún descanso a alta intensidad. Es indudable, que este deporte produce cambios de peso y de composición corporal, pero este nuevo método de entrenamiento es pobre en cuanto a referencias de composición corporal o somatotipo. Por tanto, el objetivo de este estudio es conocer las características antropométricas, de rendimiento y nutricionales de una población de atletas de CrossFit de Alicante y Valencia. Métodos: 30 sujetos voluntarios que practican CrossFit con una media de 3 o más días a la semana, con más de 2 años de experiencia y con busca de rendimiento deportivo competitivo. Se empleó el cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea (PREDIMED) y el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) y se realizó valoración de la composición corporal con un antropometrista ISAK 2 y otras variables mediante antropometría (Whiters, Carter y Faulkner) y bioimpedancia eléctrica (se midió grasa visceral). Resultados: Se observa que cuantas menos horas de entreno a la semana, presentan mayor nivel de grasa visceral. Además, se observa que a más horas de entreno, menor predominio de la endomorfia y mayores valores de ectomorfia y mesomorfia junto con masa muscular en kg. Se observa que a menor adherencia a la dieta mediterránea los crossfitters tienen mayor porcentaje y peso de masa grasa corporal según las diferentes ecuaciones para estimar estos valores. Conclusiones: Cuanto más se cumple la adherencia a la dieta mediterránea y a mayor nivel de actividad física, mejores resultados se obtienen a nivel antropométrico en cuanto a menor porcentaje de masa grasa, y predominio de un somatotipo mesomórfico. Se ha podido observar que a menos días de actividades físicas vigorosas aumenta el porcentaje de masa grasa y aumenta la proporción de endomorfia y ectomorfia.

**Conflicto De Intereses:** Los autores no tienen intereses que declarar

### Referencias

- Claudino, J.G., Gabbett, T.J., Bourgeois, F., Souza, H.D.S., Miranda, R.C., Mezêncio, B., & Serrão, J.C. (2018). CrossFit overview: systematic review and meta-analysis. *Sports medicine-open*, 4(1), 1-14.
- Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO<sub>2</sub>max improvements: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Sports medicine*, 45(10), 1469-1481.
- Smith, M. M., Sommer, A. J., Starkoff, B. E., & Devor, S. T. (2013). Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*, 27(11), 3159-3172.
- Bergeron, M.F., Nindl, B.C., Deuster, P.A., Baumgartner, N., Kane, S.F., Kraemer, W.J., & O'Connor, F.G. (2011). Consortium for Health and Military Performance and American College of Sports Medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. *Current sports medicine reports*, 10(6), 383-389.

## Evolución de la Ratio Cintura/Cadera y el IMC Durante un Curso Escolar Realizando Pilates

Raquel Vaquero-Cristóbal<sup>1,2</sup>, Mario Albaladejo-Saura<sup>1,\*</sup>, Noelia González-Gálvez<sup>2</sup>, Francisco Esparza-Ros<sup>1</sup>, Pablo J. Marcos-Pardo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>2</sup> Facultad de Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.

<sup>3</sup> Facultad de Educación, Universidad de Almería, España.

\*Persona correspondiente : Mario Albaladejo-Saura<sup>1</sup>, Email: mdalbaladejosaura@ucam.edu

**Resumen:** Introducción: Se ha observado que la práctica de Pilates puede producir una reducción del índice de masa corporal (IMC) y de la ratio cintura/cadera (RCC), disminuyendo el riesgo de sufrir enfermedades cardiacas y metabólicas. Sin embargo, la mayoría de estudios se han realizado en población adulta, siendo escasos los que analizan los efectos en población adolescente. El objetivo del presente estudio fue analizar la evolución del IMC y RCC durante un curso escolar realizando Pilates en las clases de Educación Física. Métodos: Fueron incluidos en el estudio 286 participantes (13,16±1,24 años), divididos en un grupo experimental (GE; n=135) y un grupo control (GC; n=131). Los participantes del grupo experimental realizaron un programa de Pilates durante 5 meses, realizándose el mismo en los últimos 15 minutos de las clases de Educación Física. Se realizaron dos mediciones (pre- y posttest) llevadas a cabo por un antropometrista nivel 2, en las que se valoró la talla con un tallímetro (SECA, Alemania), la masa corporal con una báscula SECA 862 (SECA, Alemania), y los perímetros de la cintura y las caderas con cinta antropométrica milimetrada inextensible Lufkin W606PM (Lufkin, EE.UU.) siguiendo el protocolo establecido por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Resultados: Los valores mostrados en el pre-test y post-test para la variable IMC fueron 20,38±4,08 y 21,20±4,34 kg/m<sup>2</sup> para el GE y 21,10±3,59 y 21,50±3,58 para el GC. Para la RCC fueron 0,81±0,06 y 0,76±0,06 para el GE y 0,79±0,06 y 0,77±0,53 para el GC. No se observaron diferencias significativas entre grupos. Se observaron diferencias entre el pre-test y el post-test en el IMC (F=62,04; p<0,001) y en la RCC (F=84,89; p<0,001). En la intersección entre el factor medición y el factor grupo se encontraron diferencias significativas tanto en el IMC como en la RCC (F=6,91; p=0,009 y F=13,47 y p<0,001, respectivamente). Conclusiones: A pesar de que un aumento del IMC durante la pubertad se ha relacionado con el desarrollo de diabetes tipo II en la etapa adulta, es posible que el aumento observado se deba al desarrollo muscular propio de la adolescencia, puesto que tanto el perímetro de las caderas como el de la cintura se redujeron.

**Conflicto De Intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Cao, Q., Yu, S., Xiong, W., Li, Y., Li, H., Li, J., and Li, F. (2018) Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk. A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 97(30), 1-8.
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., and Marfell-Jones, M. (2019). International standards for anthropometric assessment. Murcia, España: International Society for Advancement in Kinanthropometry.
- Küçük, F. & Livanelioglu, A. (2015). Impact of the clinical Pilates exercise and verbal education on exercise beliefs and psychosocial factors in healthy women. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(11), 3437-3443.
- Ohlsson, C., Bygdell, M., Nethander, M., Rosengren, A., Kindblom, J.M. (2019). BMI change during puberty is an important determinant of adult type 2 diabetes risk in men. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 104(5), 1823-1832.

## Asociación entre los Niveles de Ansiedad y Depresión con los Valores de Ángulo de Fase, Diversidad de la Dieta, Masa Muscular y Masa Grasa de Estudiantes de Educación Superior de 18 a 40 Años

Ojeda-Navarro LR<sup>1</sup>, González-Martínez O<sup>1</sup>, Martínez- Peña MG<sup>1</sup>,  
Romero-Zepeda M<sup>1</sup>, Lanuza- Flores S<sup>1</sup>, Ramos- García CO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Licenciatura en Nutrición, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.

<sup>2</sup> División de Ciencias de la Salud, Centro Universitario Tonalá, Universidad de Guadalajara. México

\* **Persona correspondiente** : Ojeda-Navarro LR, **Email**: lojedanavarro@yahoo.co.mx

**Resumen:** Introducción: En México el 50% de trastornos de ansiedad se presentan antes de los 25 años y la depresión entre los 20 y 30 años <sup>1</sup>. Se han relacionado el valor del ángulo de fase con el estado nutricional y el pronóstico en distintas patologías, donde han visto valores bajos<sup>2</sup>. La diversidad de la dieta disminuye los riesgos de diabetes tipo 2, la depresión y protege de la cognición relacionada con la edad<sup>3</sup>. Asociar los niveles de ansiedad y depresión con los valores ángulo de fase, masa muscular, masa grasa y la diversidad de la dieta en estudiantes de educación superior de 18 a 40 años. Métodos: Se evaluaron 80 estudiantes universitarios de la Universidad Autónoma en Querétaro, México, se estimó: masa corporal, estatura, pliegue submandibular, perímetro de cintura y cuello, se aplicaron los cuestionarios GAD-7 y PHQ-9, para identificar niveles de ansiedad y depresión respectivamente. También de diversidad de la dieta. Los valores de ángulo de fase, masa muscular y grasa, se estimaron con el equipo MBCA 514 Seca. Resultados: La edad promedio fue de:  $22.5 \pm 3.5$  años, el porcentaje de grasa de  $27.5 \pm 7.8$ , el ángulo de fase promedio fue de  $5.4 \pm 0.750$ hms, masa muscular en kilogramos  $20.3 \pm 6.4$ , perímetro de cintura  $76.7 \pm 11.7$ y cuello  $32.4 \pm 3.7$  centímetros. Las categorías más altas fueron: niveles de ansiedad leve 38.75%, depresión leve en un 41.25%, y diversidad de la dieta moderada en un 72.5 %. Se aplicó una prueba ANOVA y la depresión tuvo significancia estadística con perímetro de cintura, ángulo, ansiedad con ninguno, y diversidad de la dieta con el porcentaje de grasa y pliegue del cuello. Conclusiones: Los niveles de ansiedad, depresión y diversidad de la dieta pueden condicionar los valores en la composición corporal y ángulo de fase.

### Conflicto De Intereses

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores

### Referencias

Jácome, S.J., Ordóñez, A., Cerón, G.M., & Villaquirán, A.F. (2018). Mapeo sistemático del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la diabetes tipo 2. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 29(4), 1-14.

Llames, L., Baldomero, V., Iglesias, M. L., & Rodota, L. P. (2013). Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica: estado nutricional y valor pronóstico. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 286-295.

Gomes, A. P., Gonçalves, H., dos Santos Vaz, J., Kieling, C., Rohde, L. A., Oliveira, I. O., & Soares, A. G. (2021). Do inflammation and adiposity mediate the association of diet quality with depression and anxiety in young adults?. *Clinical Nutrition*, 40(5), 2800-2808. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.028>

## Influencia De La Longitud De Las Extremidades y La Composición Corporal En Halterofilia

Dafnis Vidal Pérez <sup>1</sup>, Violeta Gómez Vicente <sup>1</sup>, Eva Ausó Monreal <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Óptica, Farmacología y Anatomía. Universidad de Alicante

Persona correspondiente : Eva Ausó Monreal | Email: eva.auso@ua.es

**Resumen:** Introducción: La halterofilia es una disciplina donde el rendimiento depende de la carga más pesada que un competidor pueda levantar en uno o dos movimientos: la arrancada (SN, de sus siglas en inglés) y en 2 tiempos, cargada y jerk (C&J, de sus siglas en inglés) [1]. Por lo tanto, la técnica y las características antropométricas son esenciales para conseguir los mejores resultados en las competiciones [1]. Este estudio tiene como objetivo describir las posibles correlaciones entre la composición corporal, los parámetros antropométricos y la cinemática de la barra en la halterofilia, para evaluar la importancia de los rasgos antropométricos en el rendimiento deportivo. Métodos: Estudio observacional y descriptivo llevado a cabo en 19 atletas que cumplían los criterios de inclusión. 12 de ellos fueron hombres con una media de edad de  $28,50 \pm 6,37$  años y con un peso y estatura media de  $84,58 \pm 14,11$  kg y  $176,18 \pm 6,85$  cm respectivamente. Los 7 restantes fueron mujeres con una edad media de  $27,71 \pm 6,34$  años y con un peso y estatura media de  $64,41 \pm 7,63$  kg y  $166,94 \pm 4,11$  cm, respectivamente. Las medidas antropométricas básicas más las longitudes de las extremidades y sus miembros fueron llevadas a cabo, según la metodología de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) (2), por un antropometrista nivel I y la medición de la velocidad de la barra se realizó con el software Kinovea. El análisis estadístico de los datos se realizó con el software SPSS versión 24. Resultados: Respecto a la composición corporal, nuestros datos revelan que ambos géneros están dentro del rango de porcentaje de masa grasa recomendado para este deporte. En las levantadoras de pesas, hemos encontrado una correlación positiva entre la longitud del pie y la velocidad máxima en SN ( $0,775$ ,  $p=0,041$ ), y con el indicador de rendimiento en SN ( $0,964$ ,  $p<0,001$ ) y en C&J ( $0,883$ ,  $p=0,008$ ). En los levantadores de pesas, existe una correlación positiva entre la longitud de la tibia y la velocidad media de la barra en SN ( $0,848$ ,  $p < 0,001$ ). Por otra parte, el porcentaje de masa muscular se correlaciona positivamente con el indicador de rendimiento en ambas técnicas, SN ( $0,634$ ,  $p=0,027$ ) y C&J ( $0,720$ ,  $p=0,008$ ). Por último, encontramos correlación negativa entre la longitud relativa del miembro superior y el indicador de rendimiento ( $-0,602$ ,  $p=0,038$ ). Conclusiones: Los levantadores de pesas con mayor masa corporal, estatura, masa muscular, masa ósea y masa libre de grasa, así como mayor longitud de las extremidades se correlacionaron con valores medios más altos de la velocidad de la barra en SN y C&J. La antropometría y la composición corporal pueden facilitar la adquisición de habilidades entre las y los halterófilos, contribuyendo a aumentar los limitados conocimientos científicos relacionados con el levantamiento de pesas.

**Conflicto De Intereses:** Los autores de la presente comunicación declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

### Referencias

Chiu, L. Z., & Schilling, B. K. (2005). A primer on weightlifting: From sport to sports training. *Strength and Conditioning journal*, 27(1), 42.

Cabañas, M. D., & Esparza, F. (2009). *Compendio de Cineantropometría*. 550 págs. CTO Medicina. Madrid.

