



COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE IMPEDANCIOMETRÍA DE LOS FUNCIONARIOS DE UNA INSTITUCIÓN DE SALUD DE ALTA COMPLEJIDAD EN TUNJA

Body composition by impedanciometry of the officials of a high complexity Health Institution in Tunja

Leidy Y. Balaguera¹ MD. Residente Medicina familiar y comunitaria UPTC.

Yenny M. Corredor² MD. Especialista en Endocrinología, Hospital Universitario San Rafael, Tunja, Colombia.

Mary A. Higueta³ MD. Especialista en Epidemiología, Universidad de Boyacá.

Lina R. Tarazona⁴ MD. Residente Medicina Familiar UPTC

Adriana P. González C⁵ MD. Especialista en Endocrinología. Universidad de Boyacá.

Ledmar J. Vargas R⁶ MD. Especialista en Epidemiología, Universidad de Boyacá.

Artículo original

Recibido: 2 de agosto 2022

Aceptado: 31 de octubre 2022

Publicado: 25 noviembre 2022

doi 10.19053/uptc.2744953X.15177



Como citar este artículo:

Balaguera, L., Corredor, Y., Higueta, M., Tarazona, L., Gonzáles, A., Vargas, L. Composición corporal mediante impedanciometria de los funcionarios de una institución de Salud de alta complejidad en Tunja. Salud y Sociedad UPTC Volumen 7 Número 2. 2022

¹ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, leibalaguera10@gmail.com

² Hospital Universitario San Rafael Tunja, Boyacá Colombia, mari_ye604@hotmail.com

³ Universidad de Boyacá, Colombia, maryandreahb@gmail.com

⁴ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, lina.tarazona@uptc.edu.co

⁵ Universidad de Boyacá, adripatgonzalez240611@gmail.com

⁶ Universidad de Boyacá. *Autor en correspondencia: lejovaro@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El estado nutricional de la población en general es importante por las implicaciones que se presentan en relación con alteraciones metabólicas, por lo que se deben utilizar herramientas o métodos que los evalúen de forma precisa para orientar un tratamiento individual adecuado. **Objetivo:** Determinar la composición corporal en personal de una Institución de Salud por medio de medidas antropométricas y bioimpedanciometría. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en donde se incluyeron funcionarios del Hospital Universitario San Rafael de Tunja, con participación voluntaria y previo consentimiento informado, se tomaron medidas antropométricas e impedanciometría. Todos los datos fueron recolectados por los investigadores en el programa de Excel versión 2013 y analizados en el programa estadístico SPSS versión 22. **Resultados:** En total participaron 114 funcionarios de la institución. El 74,56% eran mujeres, la edad promedio de la población general fue 38,39 (DE 11,68± años). Del total de participantes, el 48,24% tenían estado nutricional normal, 42,10% en sobrepeso, 8,77% en obesidad grado I y 0,87% en obesidad grado II. **Conclusiones:** El porcentaje de personas con índices de masa corporal elevada es superior al 50%, por lo que se recomienda a la Institución permitir o generar la implementación de estrategias de prevención y control para evitar las diferentes consecuencias en aparición de enfermedades secundarias crónicas y sus repercusiones.

PALABRAS CLAVE: Índice de Masa Corporal; Adultos; Composición Corporal; Impedancia Bioeléctrica.

ABSTRACT

Introduction: The nutritional status of the general population is important because of the implications that arise in relation to metabolic alterations, so tools or methods should be used to assess them accurately to guide an appropriate individual treatment. **Objective:** To determine body composition in personnel of a Health Institution by means of anthropometric measurements and bioimpedancemetry. **Methodology:** An observational, descriptive and cross-sectional study was carried out in which employees of the Hospital Universitario San Rafael de Tunja were included, with voluntary participation and prior informed consent, anthropometric and

impedanciometric measurements were taken. All data were collected by the researchers in the Excel program version 2013 and analyzed in the statistical program SPSS version 22. **Results:** A total of 114 employees of the institution participated in the study. 74.56% were women, the average age of the general population was 38.39 (SD 11.68± years). Of the total participants, 48.24% had normal nutritional status, 42.10% in overweight, 8.77% in grade I obesity and 0.87% in grade II obesity. **Conclusions:** The percentage of people with high body mass indexes is higher than 50%, so it is recommended to the Institution to allow or generate the implementation of prevention and control strategies to avoid the different consequences in appearance of chronic secondary diseases and their repercussions.

KEYWORDS: Body Mass Index; Adults; Body Composition; Bioelectrical Impedance.

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad es una condición multifactorial, que afecta el estado de salud de la persona, identificado a nivel mundial como un problema de salud pública con implicaciones sociales y económicas (1). Esta condición se define como “acumulación anormal o excesiva de grasa que puede perjudicar la salud” lo que configura una enfermedad crónica (2- 4), la cual se puede evaluar mediante el índice de masa corporal (IMC) (5,6)

Según Bray GA, se encuentran dos situaciones que limitan el análisis de obesidad con el uso del IMC, el primero es la incapacidad de éste para diferenciar el peso asociado con el músculo y el peso asociado a la grasa; y el segundo, es la

determinación de la distribución de la grasa corporal (7), lo que genera que la herramienta clínica no sea suficiente para evaluar la grasa corporal individual, por las variaciones en el músculo esquelético y otros componentes de la masa corporal magra que crean variaciones en la masa corporal total (8, 9).

Ante estas limitantes y elementos a considerar, durante estos procesos médicos se deben realizar estudios y análisis de composición corporal por medio de la bioimpedanciometría (BIA) con el fin de identificar el morfotipo de cada individuo (morfotipo adiposo, adipomuscular y muscular), para poder realizar un enfoque completo, identificar el impacto cardiometabólico y dar manejo integral (10). Esta es una herramienta de fácil manejo,

portátil, económica y no invasiva, que permite la evaluación del estado nutricional, por medio de parámetros bioeléctricos como el agua corporal total, compartimentos, composición corporal masa grasa, IMC y metabolismo basal (10 -14).

El estudio realizado por Brooks et al, en el que se evaluó el porcentaje de grasa corporal (BF%) mediante un dispositivo de bioimpedanciometría eléctrica (BIA), comparado como la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), reportó que el uso de un dispositivo BIA es un método preciso y confiable para estimar el porcentaje de grasa corporal en individuos aparentemente saludables, sugiriendo que sea una alternativa viable a otras mediciones de campo establecidas en esta población (15 – 17). Teniendo en cuenta la importancia de determinar el estado nutricional y generar estrategias de modificación de riesgos se planteó el objetivo de determinar la composición corporal en personal de una Institución de salud por medio de medidas antropométricas y bioimpedanciometría.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja durante el mes de abril de 2022 con

participación de funcionarios mayores de 18 años, con capacidad de bipedestación sin necesidad de apoyo, sin alteraciones físicas, intelectuales o cognitivas, que aceptaron participar de forma voluntaria en el estudio y diligenciaron el consentimiento informado, excluyendo aquellos que tenían datos incompletos, mujeres en estado de embarazo o lactancia. El día anterior se indicó a los funcionarios evitar portar elementos metálicos, magnéticos y tener ayuno mínimo de 4 horas (18, 19).

Para la realización de la prueba se tuvo en cuenta la talla registrada en centímetros utilizando un estadiómetro portátil SECA 213 (sensibilidad 0.1cm), la medición del peso corporal fue en kilogramos y la evaluación de la composición corporal se hizo con un equipo estacionario de BIA tipo SECA marca, el cual reportaba porcentaje de grasa (MG en kg), masa músculo esquelética (MLG en kg), agua corporal total en kg, índice de masa grasa (IMG) (kg de MG/talla en m²) y de masa libre de grasa (IMLG) (kg de masa libre de grasa/talla en m²), MG visceral en kg y ángulo de fase. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) y se clasificó de acuerdo a los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (6). Mediante la impedanciometría se evaluó el

porcentaje de composición de grasa corporal de la siguiente manera: 25 – 30 % normal y >30 % obesidad. Índice de masa muscular esquelética (Masa Magra Kilogramo/Talla Metro²): Hombres: 7.6 y mujeres: 7.8

Todos los datos fueron recolectados por los investigadores en el programa Excel versión 2013 y los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 22. El análisis univariado se hizo mediante el cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, mientras que las variables categóricas se resumieron en frecuencias absolutas y relativas. El estudio se realizó con base en

indicaciones para la investigación biomédica de la Declaración de Helsinki (20), siendo catalogado como un estudio sin riesgo basado en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, la cual establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia (21). Esta propuesta fue aprobada por el Hospital Universitario San Rafael de Tunja.

RESULTADOS

En total participaron 114 funcionarios de la institución. El 74.56% eran mujeres, el promedio de edad de la población general fue 38.39 (de 11.68± años) (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización de los participantes

Sexo	n	%
Femenino	85	74,56
Masculino	29	25,44
Cargo		
Administrativo	67	58,77
Talento Humano en Salud	47	41,23
Medidas antropométricas	Media	Desviación estándar
Peso (Kilogramos)	64,94	9,93
Talla (Metros)	1,60	0,08
IMC	25,31	3,10
Perímetro abdominal (cms)	82,30	9,39
Perímetro de cadera (cms)	99,00	7,17
Índice cintura/cadera	0,01	0,00
Porcentaje de grasa corporal	28,87	6,45
Índice de masa muscular esquelética (Masa magra/Talla metro 2)	408,18	4182,00
Perímetro del cuello (cms)	35,36	6,04
Edad	38,39	11,68

Fuente: Propio de los autores.

Estado nutricional por índice de masa corporal.

Del total de participantes, el 48,24% tenían estado nutricional normal, 42,10% en sobrepeso, 8,77% en obesidad grado I y 0,87% en obesidad grado II (Tabla 2).

Tabla 2. Estado nutricional por índice de masa corporal.

Variables	Estado nutricional				% Total	Chi 2
	% Normal	% Sobrepeso	% Obesidad grado I	% Obesidad grado II		
Femenino	36,84 (42)	29,82 (34)	7,89 (9)	0,00 (0)	74,56 (85)	0,201
Masculino	11,40 (13)	12,28 (14)	0,88 (1)	0,88 (1)	25,44 (29)	
Administrativo	28,95 (33)	21,93 (25)	7,02 (8)	0,88 (1)	58,77 (67)	0.323
Talento Humano en Salud	22 (19,30)	20,18 (23)	1,75 (2)	0,00 (0)	41,23 (47)	
%BF Normal	29 (25,44)	14,04 (16)	0,88 (1)	0,88 (1)	24,56 (28)	0.000
%BF Obesidad	16 (14,04)	29,82 (32)	7,89 (9)	0,00 (0)	50,00 (57)	

Fuente: Propio de los autores.

DISCUSIÓN

El 51.76% de los funcionarios tiene estado nutricional inadecuado, evaluado por IMC lo que configura un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y metabólicas, sin embargo es necesario complementar el estado nutricional con

indicadores que permitan diferenciar el peso por grasa y el peso por músculo, por lo que se utilizó el dispositivo BIA que contribuyó a este análisis (22, 23).

El IMC y la circunferencia de la cintura, para describir el estado de obesidad, depende de la correlación con otras medidas

antropométricas directas de la adiposidad, como la masa grasa, el tejido adiposo visceral y el tejido adiposo subcutáneo y también la circunferencia de la cintura siendo este un buen predictor de riesgo cardiometabólico relacionado con la grasa intraabdominal e independiente del IMC (24, 25).

De igual forma en el estudio de Hernández y Coromoto, se evidencio que los índices antropométricos estimadores de adiposidad y su relación con glucemia alterada en ayunas, en particular el índice de adiposidad visceral (IAV), son predictores de enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus con una significancia de 0.524 que es estadísticamente significativo. Para estudios futuros es necesario tener en cuenta las medidas antropométricas correlacionadas con otras variables (26).

Este estudio es de aplicabilidad en diferentes escenarios como nos muestra Velandia et al, donde se realizó un estudio de prevalencia de obesidad y riesgo cardiovascular en trabajadores del área de hidrocarburos, el cual evaluó funcionarios y a pesar de que tenían obesidad y sobrepeso, el 75% de los participantes se encontraban en riesgo cardiovascular leve (28).

Carisati y cols (27), en su estudio realizado buscaban evaluar el estado nutricional y la composición corporal de pacientes oncológicos de diagnóstico reciente, esto teniendo en cuenta que el músculo esquelético bajo es una característica común de la desnutrición relacionada con el cáncer y un predictor de peor pronóstico en pacientes oncológicos, reportaron que la prevalencia de desnutrición están relacionado con la presencia de sarcopenia, sin embargo es necesario realizar monitorización e intervención nutricional en los pacientes con terapias oncológicas. Lo cual demuestra que la impedanciometría eléctrica sirve para población en general, pero también para pacientes con enfermedades en las cuales se puede ver afectado el estado funcional o nutricional del paciente.

CONCLUSIONES

El porcentaje de personas con índices de masa corporal elevada es superior al 50%, por lo que se recomienda a la Institución permitir o generar la implementación de estrategias de prevención y control para evitar las diferentes consecuencias en aparición de enfermedades secundarias crónicas y sus repercusiones.

La especialidad de Medicina Familiar recomienda la creación de programas que continúen con la vigilancia y monitoreo a estos funcionarios con el fin de generar cambios en estilos de vida, con evaluaciones periódicas de medición de medidas antropométricas con el fin de determinar tempranamente estrategias de disminución de riesgo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Hospital San Rafael de Tunja Boyacá por su disposición y su colaboración en este estudio y a los funcionarios que participaron en este estudio.

FINANCIACIÓN

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONTRIBUCIONES

Declaramos que todos los autores:

1. Han participado en la concepción y diseño del manuscrito, como también en

la adquisición y en el análisis e interpretación de los datos del trabajo.

2. Han colaborado en la redacción del texto y en sus revisiones.
3. Han aprobado la versión que finalmente será publicada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Who.int. World Health Organization: WHO; 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Fernando CN, Gabriela CN. Identificación del fenotipo ahorrador para la personalización del manejo del sobrepeso y la obesidad. Revista Médica Clínica Las Condes. 2022 Mar;33(2):154–62.
3. Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, et al. AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS AND AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY COMPREHENSIVE CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR MEDICAL CARE OF PATIENTS WITH OBESITY. Endocrine Practice. 2016 Jul;22(Supplement 3):1–203.
4. Arrieta F, Pedro-Botet J. Recognizing obesity as a disease: A true

challenge. *Revista Clínica Española* (English Edition). 2021 Nov;221(9):544–6.

5. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *Canadian Medical Association Journal*. 2020 Aug 3;192(31):E875–91.

6. González MÁÁ de M, Gargallo J, Llaveró M. Actualización clínica de la obesidad y el sobrepeso. *Medicine: Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* [Internet]. 2020; 13(14):777–86. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7543683>

7. Bray GA, Heisel WE, Afshin A, Jensen MD, Dietz WH, Long M, et al. The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews* [Internet]. 2018 Mar 6;39(2):79–132. Available from: <https://academic.oup.com/edrv/article/39/2/79/4922247>

8. Schwartz MW, Seeley RJ, Zeltser LM, Drewnowski A, Ravussin E, Redman LM, et al. Obesity Pathogenesis: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews*. 2017 Jun 26;38(4):267–96.

9. Kuriyan R. Body composition techniques. *Indian Journal of Medical Research*. 2018;148(5):648.

10. Rosero RJ, Polanco JP, Ciro V, Uribe A, Manrique H, Sánchez PE. Proposal for a Multidisciplinary Clinical Approach to Obesity. *Journal of Medical – Clinical Research & Reviews*. 2020 Dec 28;4(12)

11. Garzón-Orjuela N, Barrera-Perdomo M del P, Gutiérrez-Sepúlveda MP, Merchán-Chaverra R, León-Avendaño AC, Caicedo-Torres LM, et al. Análisis de la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica octopolar en pacientes hospitalizados en Bogotá D.C., Colombia. Estudio piloto. *Revista de la Facultad de Medicina* [Internet]. 67(3):427–35. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/5763/576366816008/html/>

12. de-Mateo-Silleras B, de-la-Cruz-Marcos S, Alonso-Izquierdo L, Camina-Martín MA, Marugán-de-Miguelsanz JM, Redondo-del-Río MP. Bioelectrical impedance vector analysis in obese and overweight children. *PLoS ONE* [Internet]. 2019 Jan 24;14(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6345442/>

13. Quesada Leyva L, León Ramentol CC, Betancourt Bethencourt J,

Nicolau Pestana E. Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. Revista Archivo Médico de Camagüey [Internet]. 2016 Oct 1;20(5):565–78. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000500014

14. Kyle UG, Schutz Y, Dupertuis YM, Pichard C. Body composition interpretation. Nutrition. 2003 Jul;19(7-8):597–604.

15. McLester CN, Dewitt AD, Rooks R, McLester JR. An investigation of the accuracy and reliability of body composition assessed with a handheld electrical impedance myography device. European Journal of Sport Science. 2018 Mar 15;18(6):763–71.

16. Achamrah N, Colange G, Delay J, Rimbert A, Folope V, Petit A, et al. Comparison of body composition assessment by DXA and BIA according to the body mass index: A retrospective study on 3655 measures. Handelsman DJ, editor. PLOS ONE [Internet]. 2018 Jul 12;13(7):e0200465. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0200465>

17. Wingo BC, Barry VG, Ellis AC, Gower BA. Comparison of segmental body composition estimated by bioelectrical

impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry. Clinical Nutrition ESPEN. 2018 Dec;28:141–7.

18. Cáceres DI, Sartor-Messagi M, Rodríguez DA, Escalada F, Gea J, Orozco-Levi M, et al. [Variability in bioelectrical impedance assessment of body composition depending on measurement conditions: influence of fast and rest]. Nutricion hospitalaria [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2021 Nov 2];30(6):1359–65. Available from: <https://europepmc.org/article/med/25433119>

19. Muñoz M, Vega S, Berra Z, Nava E, Gómez C, Gisel. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/802/80242935002.pdf>

20. Declaración de HELSINKI de la AMM [Internet]. Available from: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/6.pdf

21. De Salud M. Hoja 1 de 1 RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993 (Octubre 4) [Internet]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

22. Buss J. Limitations of Body Mass Index to Assess Body Fat. Workplace Health & Safety. 2014 Jun;62(6):264–4.

23. Wells JCK, Fewtrell MS. Measuring body composition. Archives of Disease in Childhood [Internet]. 2005 Jun 14;91(7):612–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2082845/>

24. González M, Ignacio M. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. Revista chilena de cardiología [Internet]. 2010;29(1):85–7. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602010000100008

25. Kuk JL, Lee S, Heymsfield SB, Ross R. Waist circumference and abdominal adipose tissue distribution: influence of age and sex. The American Journal of Clinical Nutrition. 2005 Jun 1;81(6):1330–4.

26. Sandoval GH, Machado DC. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS ESTIMADORES DE ADIPOSIDAD Y SU RELACIÓN CON GLUCEMIA ALTERADA EN AYUNAS. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo [Internet]. 18(1):4–17. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/3755/375563116003/html/>

27. Casirati A, Vandoni G, Della Valle S, Greco G, Platania M, Colatruglio S,

et al. Nutritional status and body composition assessment in patients with a new diagnosis of advanced solid tumour: Exploratory comparison of computed tomography and bioelectrical impedance analysis. Clinical Nutrition. 2021 Mar;40(3):1268–73.

28. Velandia-Sua EA. Prevalencia de obesidad y riesgo cardiovascular en trabajadores del área de hidrocarburos [Internet]. Rev Colomb Cardiol. Disponible en: https://www.rccardiologia.com/frame_esp.php?id=134