

July-december 2022, Volumen 8

Revista Electrónica

RED Cien

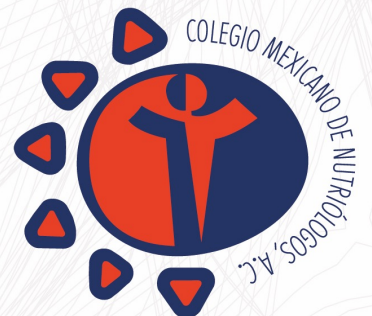
CIENCIA Y NUTRICIÓN

**PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA REVISTA
ELECTRÓNICA RED CIENCIA Y NUTRICIÓN**

**EXPERIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD EN
NUTRIOLOGÍA CLÍNICA DURANTE LA
PANDEMIA COVID-19**

**DIETAS SOSTENIBLES: CONSIDERACIONES
EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL
NUTRIÓLOGO**

**LA FORMACIÓN DE NUTRIÓLOGOS EN
MÉXICO: PANORAMA ACTUAL**



UTILIDAD CLÍNICA DE ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y PARÁMETROS METABÓLICOS COMO MARCADORES DEL ESTADO FUNCIONAL DEL TEJIDO ADIPOSEO

Clinical utility of anthropometric indices and metabolic parameters as markers of the functional state of adipose tissue

Norma A. Mendoza-Pérez¹, Edna J. Nava-González^{2*}

¹Centro de Investigación en Ciencias de la Salud y Biomedicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

²Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León.

*Autor de correspondencia: Edna J. Nava-González, ednajnava@hotmail.com

RESUMEN

El estudio de la composición corporal es un tema de interés en los profesionales de la salud, ya que puede llevarse a cabo tanto para fines de investigación, en la clínica y para la realización del análisis de las condiciones funcionales de determinado sujeto o grupo de sujetos. Si bien son importantes las medidas antropométricas y de composición corporal, es aún más relevante la información del estado funcional de los tejidos metabólicos como el adiposo y muscular, los cuales se pueden obtener de los diferentes índices de composición corporal y bioquímicos. El índice de masa corporal (IMC) se desarrolló para clasificar tanto la obesidad como la desnutrición y se utiliza ampliamente como expresión de adiposidad en estudios poblacionales, sin embargo, no tiene la capacidad de diferenciar la masa grasa (FM) de la masa libre de grasa (FFM), en particular a nivel individual. Por lo que, el objetivo del presente trabajo es identificar el uso de parámetros indirectos de la composición corporal como el índice cintura-talla, índice de masa grasa e índice de masa libre de grasa por su utilidad en la evaluación de la acumulación y distribución del tejido adiposo asociado con alteraciones en el metabolismo de la glucosa y los lípidos, para conocer su uso en el riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas.

Palabras clave:
Composición corporal, antropometría, índice de masa corporal.



ABSTRACT

The study of body composition is a topic of interest in health professionals, since it can be carried out both for research purposes, in the clinic and for carrying out the analysis of the functional conditions of a certain subject or group of subjects. Although anthropometric and body composition measurements are important, information on the functional state of metabolic tissues such as adipose and muscle is even more relevant, which can be obtained from the different body composition and biochemical indices. The body mass index (BMI) was developed to classify both obesity and malnutrition and is widely used as an expression of adiposity in population studies, however, it does not have the ability to differentiate fat mass (FM) from fat-free mass. (FFM), particularly at the individual level. Therefore, the objective of this work is to identify the use of indirect parameters of body composition such as the waist-height index, fat mass index and fat-free mass index for their usefulness in the evaluation of the accumulation and distribution of body weight adipose tissue associated with alterations in the metabolism of glucose and lipids, to know its use in the risk of developing chronic diseases.

Keywords: Body composition, anthropometry, Body Mass Index

INTRODUCCIÓN

El estudio de la composición corporal es un tema de interés creciente y que puede ser llevado a cabo tanto para fines de investigación como en el ámbito clínico, a nivel individual como en grupos de sujetos (1). Existen distintos métodos de análisis de la composición corporal cada uno con ventajas y desventajas a tomar en cuenta en relación con el estado de salud del sujeto y el riesgo del desarrollo de enfermedades crónicas (2) por lo que es importante no tomar como única referencia solo uno de estos métodos sino un conjunto de indicadores o índices. Por la accesibilidad, la antropometría ha sido la forma más utilizada hasta ahora, aunque es importante no limitarse a estos datos, sino que se les agregue mayor valor a diferentes parámetros de composición corporal que permiten conocer el estado funcional del tejido adiposo y muscular como principales medios de riesgo o protección del individuo evaluado.

El objetivo del presente trabajo es identificar el uso de parámetros indirectos de la composición corporal como el índice cintura-talla, índice de masa grasa e índice de masa libre de grasa por su utilidad en la evaluación de la acumulación y distribución del tejido adiposo asociado con alteraciones en el metabolismo de la glucosa y los lípidos, para conocer su uso en el riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas.

Funciones del tejido adiposo

El tejido adiposo posee funciones metabólicas esenciales que son importantes de evaluar mediante distintos índices derivados de la antropometría y composición corporal para la acumulación y distribución de este, en conjunto con datos bioquímicos, permiten identificar la relación del estado funcional y realizar un diagnóstico y tratamiento más preciso al paciente.

De acuerdo con las diferentes funciones del tejido adiposo, los adipocitos sintetizan y liberan adipocinas como la adiponectina y la leptina, que tienen actividades metabólicas e inmunomoduladoras. Estas adipocinas juegan un papel importante en el vínculo fisiopatológico entre el aumento de la adiposidad y las alteraciones cardiometabólicas. La leptina es producida principalmente por el tejido adiposo en proporción a la cantidad de grasa corporal almacenada y está involucrada en la regulación de la ingesta de alimentos, la función neuroendocrina, la reproducción, la angiogénesis y la presión arterial, entre otros. La adiponectina también es secretada casi exclusivamente por el tejido adiposo. La adiponectina tiene funciones cardioprotectoras, protegiendo contra la resistencia a la insulina y la acumulación excesiva de lípidos hepáticos y ejerciendo también efectos antiinflamatorios. Uno de los índices que se ha estudiado es la relación adiponectina/leptina, la cual refleja la funcionalidad del tejido adiposo, y esta relación puede ser clínicamente útil para identificar sujetos susceptibles a enfermedades cardiometabólicas. Un cociente de adiponectina/leptina superior a 1.0 (con concentraciones de adiponectina expresadas en $\mu\text{g/mL}$ y niveles de leptina en ng/mL) se denomina como normal, un cociente entre 0.5-1.0 puede indicar un riesgo moderado, y una razón por debajo de 0.5 sugiere un aumento severo en el riesgo cardiometabólico (3-4).

Por otro lado, se encuentra el índice triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad (TG/HDL), que se utiliza principalmente en personas con prediabetes, ya que se ha encontrado que, en personas con prediabetes, niveles más altos de la relación TG/HDL, aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares por sus propios efectos en la pared de los vasos y también provocan

resistencia a la insulina. Chauhan y colaboradores observaron que la detección temprana de TG/HDL elevados en personas con prediabetes puede servir en la detección temprana de complicaciones ateroscleróticas (5).

Análisis de la composición corporal

Algunos procedimientos como la tomografía axial computarizada, absorciometría dual de rayos X (DXA) o impedancia bioeléctrica, entre otros, ofrecen estimaciones muy precisas de los componentes de la masa grasa y la masa libre de grasa y son la primera opción para el análisis de la composición corporal. Sin embargo, debido al alto costo del equipo, la sofisticación metodológica y las dificultades para involucrar a los evaluados en los protocolos de medición, su uso es limitado. En contraste, la antropometría es caracterizada por contemplar técnicas sencillas, inocuas, con relativa facilidad de interpretación y menores restricciones culturales (6).

Sin embargo, la utilidad clínica de la antropometría aumenta cuando se interpreta con relación a parámetros bioquímicos, por ejemplo, para conocer la funcionalidad del tejido adiposo y muscular como principales medios de daño o protección del individuo evaluado. Por ejemplo, la impedancia bioeléctrica se basa en la conducción de una corriente eléctrica de baja intensidad a través del cuerpo. Es una técnica no invasiva, relativamente barata, y portátil, que se utiliza para el análisis de la composición corporal. La impedancia varía según el tejido a medir; la masa magra es buena conductora de energía porque tiene una alta concentración de agua y electrolitos y la masa grasa es mala conductora de energía (7).

En un estudio realizado por Sluyter se observó que la impedancia tendió a sobreestimar la masa grasa en individuos delgados y subestimar este parámetro en individuos con obesidad (8). Por lo tanto, esta técnica tiene ciertas limitaciones para estudios de investigación y aunque nos dice los valores de los diferentes componentes de la corporalidad de los pacientes, estos datos son insuficientes si lo que se pretende es conocer cómo se encuentra a nivel metabólico el sujeto estudiado.

Mediciones de antropometría

La antropometría es una técnica que utiliza procedimientos simples, no invasivos, económicos y presentando una relativa facilidad en la interpretación de sus resultados. Consiste en evaluar las dimensiones físicas y la composición global del cuerpo humano. Esta técnica ha sido la más utilizada para el diagnóstico nutricional a nivel poblacional, por su facilidad de ejecución y seguridad (9). Derivado de la antropometría se cuenta con el índice de masa corporal (IMC), que se utiliza principalmente en la clínica como un indicador global del estado nutricional. En dicha práctica resulta un indicador atractivo por la facilidad de los instrumentos necesarios y su bajo costo, pero el problema radica en la precisión del IMC al evaluar la adiposidad y sobre todo la información que esta pueda brindar acerca de los problemas metabólicos que sufren las personas que presentan adiposidad elevada (10). La medida perimetral más utilizada en la evaluación de la composición corporal es la circunferencia de la cintura, esto es debido a la preocupación por el patrón de distribución regional de la grasa corporal y se justifica por la asociación entre complicaciones de salud derivadas de trastornos metabólicos y cardiovasculares y una mayor acumulación de grasa en la región central del cuerpo, independientemente de la edad y la cantidad

total de grasa corporal (11).

Sin embargo, se ha observado que esto no es suficiente información para determinar el nivel de funcionalidad del tejido adiposo por lo que a partir de esta circunferencia se han llevado a cabo otros índices, como el de cintura-talla.

Índice cintura-talla (ICT)

El índice cintura-talla es una medida antropométrica que se ha propuesto como un predictor de daño cardiovascular de manera superior que otros (12). Este se construye del cociente de la cintura y la talla, principalmente en centímetros ambas medidas, tomando como punto de corte un valor de >0.5 como elevado para presentar riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Lo que encontraron fue que el 74.1% de los sujetos examinados presentaron valores del ICT > 0.50 . El ICT elevado se asoció fuertemente con las cifras tensionales incrementadas, el exceso de peso, la circunferencia de la cintura aumentada, la hiperglucemia en ayunas, la hipertrigliceridemia, y el LDL-c, asimismo, el ICT elevado se asoció con la presencia del síndrome metabólico (11).

M. Ashwell et al. realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis en donde se observó que el ICT fue un mejor predictor que la circunferencia de cintura para el riesgo de diabetes, dislipidemia, HTA y ECV en más de 300,000 personas de diversas poblaciones de todo el mundo, por lo que se respalda que las medidas de obesidad abdominal brindan herramientas superiores para discriminar el riesgo cardiometabólico relacionado con la obesidad en comparación con el IMC (13).

Índice de masa grasa (FMI) e índice de masa libre de grasa (FFMI)

El FMI es un indicador de adiposidad corporal mientras que el FFMI es un indicador que permite distinguir entre la ganancia de masa grasa y muscular, por lo que, si aumenta la masa grasa, el FFMI disminuye y aumenta si se incrementa la masa muscular (14). Ambos se calculan con la masa grasa (FM) y la masa libre de grasa (FFM) divididos por la altura al cuadrado, respectivamente. Por lo tanto, el FMI y el FFMI son útiles para comparar individuos con diferentes medidas de altura (15).

Recientemente, la distribución de grasa corporal derivada de la impedancia bioeléctrica y el uso de nuevos índices, como el FMI y FFMI se han utilizado para caracterizar el sobrepeso y la obesidad. Estos parámetros han mostrado una precisión aceptable en la estimación de varios resultados de salud en comparación con los índices antropométricos clásicos. Además, varios estudios han informado que FMI y FFMI son marcadores confiables de obesidad y están asociados con anomalías cardiovasculares como aumento de la rigidez arterial, grosor de la pared carotídea y presión arterial (16). Merchant y colaboradores realizaron un estudio transversal de 191 adultos mayores en donde observaron que un FFMI más alto y un FMI más bajo fueron beneficiosos y se asociaron con una mejor función física y cognitiva, por lo que sugieren contar con datos de validación para la predicción del riesgo de enfermedades cardiometabólicas, sarcopenia y trastornos musculoesqueléticos (17).

De acuerdo con lo anterior, se observa que el FMI y FFMI son indicadores del estado nutricional, calidad muscular y predictores de riesgos tanto cardiovasculares como metabólicos, por lo que su inclusión a la práctica clínica de manera frecuente es necesaria para un diagnóstico más eficaz para el paciente.

La importancia del uso de los índices anteriormente mencionados radica en la detección de una mayor acumulación de tejido adiposo y su asociación con alteraciones en el metabolismo de glucosa y lípidos. Por lo que el tejido adiposo y su distribución se puede usar para estimar el riesgo de padecer trastornos metabólicos asociados a la acumulación de tejido adiposo visceral principalmente (18).

Conclusiones

Estudios recientes demuestran que dentro de la práctica clínica de los nutriólogos es preciso realizar un análisis detallado de la composición corporal y metabólico a través de indicadores bioquímicos de acuerdo con el funcionamiento del tejido adiposo y muscular, y de esta manera conocer el estado funcional de los pacientes y así determinar un diagnóstico preciso y por lo tanto un mejor tratamiento. Si bien son importantes las medidas antropométricas y de composición corporal, es aún más relevante la información del estado funcional de los tejidos metabólicos como el adiposo y muscular, los cuales se pueden obtener de los diferentes índices de composición corporal y datos de laboratorio.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés financiero ni no financiero.

FINANCIAMIENTO

No se recibió ningún tipo de financiamiento.

REFERENCIAS

1. Moreira, O. C., et al. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Arch. Med. del Deport, 2015. 32(6), 387-94. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf
2. American College of Sports Medicine. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(2):459-71. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333>
3. Reyes-Barrera J, et al. Dysfunctional adiposity index as a marker of adipose tissue morpho-functional abnormalities and metabolic disorders in apparently healthy subjects. Adipocyte. 2021 Dec;10(1):142-152. <https://doi.org/10.1080/21623945.2021.1893452>
4. Frühbeck G, Catalán V, Rodríguez A, Gómez-Ambrosi J. Adiponectin-leptin ratio: A promising index to estimate adipose tissue dysfunction. Relation with obesity associated cardiometabolic risk. Adipocyte. 2018 Jan 2;7(1):57-62. <https://doi.org/10.1080/21623945.2017.1402151>
5. Chauhan A, Singhal A, Goyal P. TG/HDL Ratio: A marker for insulin resistance and atherosclerosis in prediabetics or not? J Family Med Prim Care. 2021 Oct;10(10):3700-3705. https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_165_21
6. Mônica de Souza L, Sant'AnnaSilvia Eloíza PrioreSylvia do Carmo C, Franceschini. Methods of body composition evaluation in children. Rev. Paul. Pediatr. 2009. 27. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822009000300013>
7. Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2008 Sep;11(5):566-72. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32830b5f23>
8. Sluyter JD, Schaaf D, Scragg RK, Plank LD. Prediction of fatness by standing 8-electrode bioimpedance: a multiethnic adolescent population. Obesity (Silver Spring). 2010 Jan;18(1):183-9. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.166>
9. Villouta, Pablo Luna, Correia-de-Campos, Luis Felipe Castelli, Paredes-Arias, Marcelo, Vargas-Vitoria, Rodrigo, Martínez-Salazar, Cristian, & Araneda-Garces, Nelson. Caracterización antropométrica y composición corporal de tenistas de élite varones y damas de Chile. International Journal of Morphology. 2021. 39(1), 84-89. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000100084>
10. Martínez, Emilio G. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. Revista Salud Uninorte. (2010).26(1),98-116. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-5522010000100011&lng=en&tlng=es.
11. Muñoz MMG, Olivas AFJ, de León MDL, et al. El Índice cintura-talla como predictor del daño cardiovascular. RCAN. 2016;26(2):239-251. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2016/can162e.pdf>
12. Bannasar-Veny, M., et al. Body adiposity index and cardiovascular

- health risk factors in Caucasians: a comparison with the body mass index and others. *PloS one*. 2013. 8(5), e63999. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063999>
13. Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2012. 13(3), 275–286. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x>
 14. Jabłonowska-Lietz, B., Wrzosek, M., Włodarczyk, M., & Nowicka, G. New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbances in the obese. *Kardiologia polska*. (2017). 75(11), 1185–1191. <https://doi.org/10.5603/KP.a2017.0149>
 15. Takase, M., et al. Association between the combined fat mass and fat-free mass index and hypertension: The Tohoku Medical Megabank Community-based Cohort Study. *Clinical and experimental hypertension*. (2021). 43(7), 610–621. <https://doi.org/10.1080/10641963.2021.1925681>
 16. Gómez-García, M., Torrado, J., Pereira, M., Bia, D., & Zócalo, Y. Fat-Free Mass Index, visceral fat level, and muscle mass percentage better explain deviations from the expected value of aortic pressure and structural and functional arterial properties than body fat indexes. *Frontiers in nutrition*. (2022). 9,856198. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.856198>.
 17. Merchant, R. A., et al. Relationship of Fat Mass Index and Fat Free Mass Index with Body Mass Index and association with function, cognition and sarcopenia in pre-frail older adults. *Frontiers in endocrinology*. (2021). 12, 765415. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.765415>
 18. Melmer, A., et al. Body adiposity index and other indexes of body composition in the SAPHIR study: association with cardiovascular risk factors. *Obesity*. (2013). 21(4), 775–781. <https://doi.org/10.1002/oby.20289>