

Correlación entre el porcentaje de grasa corporal y el índice de masa corporal en adultos mayores: rol del sexo y edad

Luis Ramirez Berrios, Estefania Gutierrez Velasco, Fernando Runzer Colmenares, Geraldine Espinoza Gutierrez, Diego Chambergo Michilot, Ian Falvy Bockos, Luis Vidal Neira.

Centro de Diagnóstico de Osteoporosis y Enfermedades Reumáticas. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

Resumen

Fundamentos: Dado el aumento de la población mayor, que está predispuesta a padecer enfermedades relacionadas con la obesidad, es necesario disponer de herramientas precisas para medirla. El objetivo de este estudio fue determinar la correlación entre el porcentaje de grasa corporal (%GC) y el índice de masa corporal (IMC) en los adultos mayores, ajustando dicha correlación por edad y sexo.

Métodos: Se trata de un estudio retrospectivo, transversal y analítico conformado por datos de 50 adultos mayores atendidos en el "Servicio de Geriátría del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú" durante los años 2019-2020. El porcentaje de grasa corporal se determinó mediante dos métodos: absorciometría dual de rayos X (DXA) e impedancia bioeléctrica (BIA).

Resultados: Utilizando el análisis de regresión logística, se observó que las variables significativas asociadas al IMC eran el %GC, determinado por BIA, tanto en hombres como en mujeres, y determinado por DXA, el %GC en mujeres.

Conclusiones: Por lo general, los resultados mostraron una correlación positiva entre el IMC y el %GC, independientemente del dispositivo utilizado. Dicha relación fue mayor en el sexo femenino. La edad tuvo un efecto menos significativo.

Palabras clave: Composición corporal; Índice de Masa Corporal; Geriátría; Obesidad.

Correlation between body fat percentage and body mass index in the elderly: role of sex and age

Summary

Background: Due to the growing elderly population, more of whom have a predisposition to obesity-related diseases, there is a need for precise tools that measure obesity. The objective of this study was to determine the correlation between body mass index (BMI) and body fat percentage (BF%) in the elderly. Additionally, the correlation would be observed adjusting for age and gender.

Methods: This was a retrospective, cross-sectional, analytical study comprised of 50 individuals aged ≥ 60 attended in the "Geriatric Care of the Central Hospital of the Air Force of Peru" during the years 2019-2020. Body fat percentage was determined by two methods: dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) and bioelectrical impedance (BIA).

Results: Using logistic regression analysis, the significant variables associated with BMI were BF%, determined by BIA, in both men and women, as well as BF%, determined by DXA in women.

Conclusions: Generally, the results showed a positive correlation between BMI and BF%, regardless of the apparatus utilized. The relationship was strongest in females. Age was reported to have a less significant effect.

Key words: Body Composition; Body Mass Index; Geriatrics; Obesity.

Correspondencia: Luis Ramirez Berrios
E-mail: 100018724@cientifica.edu.pe

Fecha envío: 31/07/2022
Fecha aceptación: 10/01/2023

Introducción

Perú ha experimentado en las últimas décadas un incremento de once años en la esperanza de vida media. En consecuencia, las enfermedades que se observan habitualmente en los adultos mayores, son ahora más prevalentes y requieren más atención. Entre éstas, la obesidad tiene un papel destacado ya que se asocia a muchas patologías de carácter cardiometabólico¹.

Los adultos mayores son más propensos a la obesidad porque generalmente son menos activos físicamente y adoptan hábitos sedentarios. Desde el punto de vista fisiológico, a medida que envejecemos, la masa muscular disminuye mientras que la masa grasa aumenta². Estas ganancias de grasa acumuladas tienden a depositarse en la parte central del cuerpo, contribuyendo a la aparición de patologías crónicas entre las que destacan la hipertensión, la diabetes mellitus y la hipercolesterolemia³.

Por ello, es importante disponer de herramientas para diagnosticar adecuadamente la obesidad. El índice de masa corporal (IMC) es una medida antropométrica muy utilizada para determinar el estado ponderal de los individuos en función de su talla y peso, clasificándose como obesas a las personas que presentan un IMC ≥ 30 kg/m², o con sobrepeso a aquellas con un IMC ≥ 25 kg/m². Sin embargo, utilizar únicamente el IMC para identificar la obesidad en los adultos mayores no es recomendable, ya que éstos presentan variaciones en su composición corporal no vistas en las edades más tempranas. De hecho, muchos autores sugieren que los límites tradicionales del IMC no son aplicables a las personas de edad avanzada^{4,5}. Además, uno de los principales aspectos en contra del IMC es que no es capaz de distinguir la masa

grasa de la masa muscular, lo que limita su utilidad como indicador de gordura.

En la impedancia bioeléctrica (BIA) una pequeña corriente imperceptible fluye a través del cuerpo humano. La estimación del porcentaje de grasa corporal (%GC) se obtiene basándose en que el tejido muscular contiene más agua y, por tanto, conduce mejor la corriente eléctrica que el tejido graso⁶. Este método económico ofrece un medio portátil y no invasivo de cuantificar la composición corporal. La BIA es generalmente bien aceptada por su precisión frente a los métodos de referencia⁷. Su inconveniente es que sobreestima el %GC en los individuos delgados, mientras que lo subestima en los obesos⁸.

Hasta la fecha, el estándar de oro en la evaluación de la composición corporal ha sido la absorciometría dual de rayos X (DXA). Ésta proporciona con exactitud las masas totales de grasa, músculo y hueso. Lo ideal sería emplearlo de forma rutinaria, pero sólo se utiliza con moderación debido a su costo y complejidad operativa.

En este estudio, en este trabajo se compara el IMC, como indicador de la obesidad, con técnicas más precisas como el BIA y la DXA, también con respecto al sexo y la edad. Con estos datos, se analizó si el IMC se comparaba favorablemente con la BIA y la DXA en un segmento de la población peruana. Ya que, si bien existe literatura sobre esta temática en el mundo, es escasa la información referida a la población latinoamericana.

Material y métodos

Estudio de tipo observacional, retrospectivo y analítico, basado en un análisis secundario de datos del estudio "Validación de la medida de fuerza de presión de puño con dinamometría digital en adultos mayores, Lima, Perú" realizado entre los años 2019 – 2020⁹. La

población estaba constituida por 50 individuos mayores de 60 años atendidos en el “Servicio de Geriátrica del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú.”

El coeficiente de correlación de Spearman se utilizó en este trabajo para evaluar las correlaciones entre el IMC y el porcentaje de masa corporal. También se evaluó la significancia estadística del coeficiente de Spearman.

Los variables se analizaron utilizando el programa STATA versión 15.0, considerando en todos los análisis un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo. Se realizó un análisis de regresión lineal ajustado según sexo y edad, reportando coeficientes β e intervalos de confianza al 95%.

Para realizar la investigación fue necesaria la aprobación previa del Comité de Ética de la Universidad Científica del Sur. El estudio al

que pertenecía la base de datos fue aprobado por el mismo Comité de Ética

Resultados

En cuanto a los hallazgos, en la tabla 1 se observa que edad media de la población estudiada fue de $77,98 \pm 7,44$ años y un 42% ($n = 21$) tenían 80 años o más. Hubo una predominancia del sexo femenino, que suponía el 62% ($n = 31$) de los individuos participantes. La media del IMC fue de $25,7 \text{ kg/m}^2$ con un rango intercuartílico (RIC) = 4,05; el promedio de porcentaje de grasa corporal según BIA fue de 36,81% (DE = 7,46) y según DXA de 36,89% (DE= 7,63). En la tabla 1, se puede observar el análisis bivalente entre las covariables y el IMC, encontrando correlaciones estadísticamente significativas entre el IMC y el %GC determinado mediante BIA, sobre todo en las mujeres. Asimismo, existía una fuerte correlación entre el IMC y el %GC medido según la DXA en ambos sexos.

Tabla 1. Análisis descriptivo y de correlación entre las covariables e índice de masa corporal ($n = 50$).

Variables		N (%)	Coefficiente de Spearman	p
Edad	60 - 79 años	29 (58,00)		
	≥ 80 años	21 (42,00)		
Sexo	Femenino	31 (62,00)		
	Masculino	19 (38,00)		
%GC BIA	Total		0,32	0,02
	Hombres		0,42	0,08
	Mujeres		0,40	0,02
	60 - 79 años		0,28	0,13
	≥ 80 años		0,30	0,19
%GC DXA	Total		0,10	0,51
	Hombres		0,49	0,03
	Mujeres		0,43	0,02
	60 - 79 años		0,24	0,21
	≥ 80 años		-0,15	0,52

DE: Desviación estándar; RIC: Rango intercuartílico; IMC: Índice de masa corporal; %GC BIA: Porcentaje de grasa corporal determinado por Impedancia Bioeléctrica; %GC DXA: Porcentaje de grasa corporal determinado por Absorciometría dual de rayos X.

En la tabla 2 se observa el análisis de regresión lineal, tomando en consideración al IMC como variable dependiente. Se encontró

un coeficiente β estadísticamente significativo en relación con la grasa corporal según BIA, tanto en el modelo crudo y

ajustados por sexo y/o edad. Por otro lado, los coeficientes β para la grasa corporal medido por DXA solo fueron estadísticamente significativos en modelos ajustados por edad y por edad y sexo.

Tabla 2. Análisis de regresión lineal entre el porcentaje grasa de corporal e índice de masa corporal ajustado por edad y sexo (n = 50).

	Coefficiente β	EE	IC 95%	p
% GC BIA	0,52	0,22	(0,07 a 0,97)	0,02
% GC DXA	0,20	0,23	(-0,26 a 0,67)	0,38
% GC BIA*	0,51	0,22	(0,06 a 0,96)	0,03
% GC DXA*	0,22	0,23	(-0,24 a 0,68)	0,34
% GC BIA**	0,60	0,26	(0,07 a 1,13)	0,03
% GC DXA**	0,64	0,14	(0,37 a 0,91)	0,01
%GC BIA***	0,60	0,27	(0,05 a 1,14)	0,03
% GC DXA***	0,64	0,14	(0,36 a 0,92)	0,01

Coefficiente de regresión lineal (coeficiente de regresión β); EE: Error Estándar; IC 95%: intervalo de coeficiente al 95%; * Modelo ajustado por edad; ** Modelo ajustado por sexo; *** Modelo ajustado por sexo y edad.

En la tabla 3 se observan los modelos de regresión lineal tomando como variable dependiente al IMC, estratificados por sexo, donde tanto la grasa corporal medida por DXA y BIA tuvieron coeficientes β estadísticamente significativos, y en varones solamente los evaluados mediante BIA.

Tabla 3. Análisis de regresión lineal para determinar asociación entre porcentaje de grasa corporal e índice de masa corporal, estratificado por sexo (n=50).

	Coefficiente β	EE	IC 95%	p
% GC DXA* (Mujeres)	0,78	0,20	(0,38 a 1,19)	0,01
% GC DXA* (Hombres)	0,43	0,23	(-0,06 a 0,91)	0,08
% GC BIA* (Mujeres)	0,81	0,42	(0,04 a 1,66)	0,05
% GC BIA* (Hombres)	0,64	0,29	(0,02 a 1,26)	0,04

Coefficiente de regresión lineal (coeficiente de regresión β); EE: Error Estándar; IC 95%: intervalo de coeficiente al 95%; * Modelo ajustado por edad.

Discusión

Este estudio pretendió determinar la correlación entre el IMC y el %GC medido por dos métodos distintos, DXA y BIA. En cuanto al IMC medio, se determinó que era de 25,69 kg/m². El coeficiente de Spearman muestra una relación significativa y positiva entre el IMC y el %GC en función de la variable género. Por el contrario, existe una débil correlación entre el IMC y el %GC, cuando sólo se considera la edad. Es más, esta

correlación disminuye a medida que el individuo envejece, conclusión igualmente alcanzada por Misra et al¹⁰.

El análisis de regresión lineal reveló una relación estadísticamente significativa entre el IMC y el %GC medido por BIA. Esta relación se conserva tras el ajuste por edad y/o género. Por otro lado, los resultados indican una relación menos sólida entre el IMC y el %GC medido por DXA. Se alcanzó la significancia estadística tras corregir por

género. Resultados similares se han reportado en estudios internacionales, donde el género resulta una variable más significativa que la edad en la regresión del porcentaje de grasa corporal sobre el IMC¹¹⁻¹³.

A partir de este estudio, se puede concluir que el género debería considerarse al emplear el IMC como medida antropométrica. Particularmente en las mujeres, la asociación entre el IMC y el %GC es fuerte, sin importar el dispositivo de medida de la grasa corporal. En su estudio, Silveira et al. informaron de un alto nivel de concordancia entre los %GC obtenidos mediante BIA y DXA. Sin embargo, en las personas obesos, la BIA tiende a subestimar el %GC⁸. En estos individuos, la DXA sería la opción ideal.

La principal limitación del estudio es que se llevó a cabo en un grupo selecto de militares de edad avanzada y sus familias. Estos individuos podrían llevar un estilo de vida diferente, lo cual podría conllevar un aumento de la masa muscular magra. Como el IMC no distingue entre aumento de masa muscular y aumento de grasa, los resultados finales pueden estar sesgados y ser poco representativos de la población general peruana.

Este tema ha sido investigado ampliamente a nivel mundial, en poblaciones de origen asiático, africano y caucásico. Sin embargo, como la relación entre el %GC y el IMC difiere en los distintos grupos étnicos, sus resultados no necesariamente se aplican a los países sudamericanos¹⁴. Asimismo, dado que la obesidad es un problema creciente de salud pública a nivel mundial, así como en los países latinoamericanos como Perú, es necesario investigar más sobre la confiabilidad del IMC como herramienta que mide la adiposidad¹⁵.

Referencias

1. Bray GA, Clearfield MB, Fintel DJ, Nelinson DS. Overweight and obesity: The pathogenesis of cardiometabolic risk. *Clin Cornerstone*. 2009;9(4):30–42.
2. Batsis JA, Mackenzie TA, Bartels SJ, Sahakyan KR, Somers VK, Lopez-Jimenez F. Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999-2004. *Int J Obes*. 2016;40(5):761–7.
3. Alemán-Mateo H, Esparza-Romero J, Valencia ME. Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Publica Mex*. 1999;41(4):309–16.
4. Micozzi MS, Harris TM. Age variations in the relation of body mass indices to estimates of body fat and muscle mass. *Am J Phys Anthropol*. 1990;81(3):375–9.
5. Roubenoff R, Dallal GE, Wilson PWF. Predicting body fatness: The body mass index vs estimation by bioelectrical impedance. *Am J Public Health*. 1995;85(5):726–8.
6. Martin del Campo Cervantes J, Gonzalez Gonzalez L, Gamez Rosales A. Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. *Investig Cienc*. 2015;23(65):26–32.
7. Sun G, French CR, Martin GR, Younghusband B, Green RC, Xie YG, et al. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(1):74–8.
8. Silveira EA, Barbosa LS, Rodrigues APS, Noll M, De Oliveira C. Body fat percentage assessment by skinfold equation, bioimpedance and densitometry in older adults. *Arch Public Heal*. 2020;78(1):1–9.
9. Runzer F, Chambergo-Michilot D, Parodi JF. Validation of the grip strength measurement with digital dynamometry in older adults, Lima, Peru. 2020. Disponible en:

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.13076063.v1>

10. Misra P, Singh AK, Archana S, Lohiya A, Kant S. Relationship between body mass index and percentage of body fat, estimated by bio-electrical impedance among adult females in a rural community of North India: A cross-sectional study. *J Postgrad Med.* 2019;65(3):134–40.

11. Akindele MO, Phillips JS, Igumbor EU. The relationship between body fat percentage and body mass index in overweight and obese individuals in an urban African setting. *J Public Health Africa.* 2016;7(1):15–9.

12. Luke A, Durazo-Arvizu R, Rotimi C, Elaine Prewitt T, Forrester T, Wilks R, et al. Relation between body mass index and body fat in black population samples from Nigeria,

Jamaica, and the United States. *Am J Epidemiol.* 1997;145(7):620–8.

13. Ranasinghe C, Gamage P, Katulanda P, Andraweera N, Thilakarathne S, Tharanga P. Relationship between Body mass index (BMI) and body fat percentage, estimated by bioelectrical impedance, in a group of Sri Lankan adults: A cross sectional study. *BMC Public Health.* 2013;13(1).

14. Deurenberg P, Yap M, Van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: A meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes.* 1998;22(12):1164–71.

15. Pajuelo Ramírez J, Torres Aparcana L, Agüero Zamora R, Bernui Leo I. El sobrepeso, la obesidad y la obesidad abdominal en la población adulta del Perú. *An la Fac Med.* 2019;80(1):21–7.

