

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1474>

Nivel de concordancia entre Índice de Masa Corporal (IMC) por fórmula Quetelet y Porcentaje de Grasa Corporal por bioimpedancia eléctrica para determinar obesidad

Level of concordance between bmi used by the quetelet formula and body fat percentage using electrical bioimpedance to determine obesity

César Ramírez Ortega

cesar_guy_12@hotmail.com

IMSS, CDMX, México

Álvaro Mondragón Lima

alvaro.mondragon@imss.gob.mx

IMSS, CDMX, México

Andrés Rocha Aguado

andrew_doc@hotmail.com

IMSS, CDMX, México

María de los Ángeles Lizbeth Muñiz Alvarado

maria.muniza@imss.gob.mx

IMSS, CDMX, México

Oswaldo Sinoe Médina Gómez

epired@gmail.com

IMSS, CDMX, México

Artículo recibido: 18 julio 2025 - Aceptado para publicación: 28 agosto 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

Introducción: El Índice de Masa Corporal es una herramienta utilizada para el diagnóstico de obesidad; sin embargo, presenta limitaciones al no considerar la composición corporal. La bioimpedancia eléctrica permite estimar directamente el porcentaje de grasa corporal ofreciendo una alternativa más precisa. **Objetivo:** Conocer el nivel de concordancia entre el IMC y el %GC medido por bioimpedancia eléctrica para el diagnóstico de obesidad. **Material y métodos:** Estudio transversal, analítico, realizado en derechohabientes mayores de 18 años de la UMF No. 23 del IMSS. Se incluyeron 230 pacientes. Se determinó IMC, %GC, masa muscular, grasa visceral y edad biológica. Se utilizó el coeficiente Kappa de Cohen y de concordancia de Lin entre ambos métodos diagnósticos. **Resultados:** El 70.9% de la muestra presentó exceso de peso según IMC y el 63% obesidad según %GC. El coeficiente Kappa fue 0.214 y el coeficiente de Lin 0.360, evidenciando baja concordancia entre ambos métodos. Se identificaron discrepancias importantes: 77 personas fueron clasificadas como obesas por %GC, pero no por IMC. La obesidad se asoció significativamente con hipertensión y diabetes tipo 2 ($p = 0.017$), además, quienes presentaron obesidad por %GC mostraron mayor grasa visceral y edad biológica pero

menor masa muscular. Conclusiones: El IMC subestima la obesidad en una proporción significativa de pacientes. La bioimpedancia eléctrica resulta una herramienta útil y complementaria para una evaluación más precisa de la adiposidad y del riesgo metabólico, se recomienda su integración en el primer nivel de atención, especialmente en grupos de riesgo.

Palabras clave: bioimpedancia, grasa corporal, obesidad

ABSTRACT

Introduction: The Body Mass Index (BMI) is a tool used to diagnose obesity; however, it has limitations because it does not consider body composition. Electrical bioimpedance allows direct estimation of body fat percentage, offering a more accurate alternative. **Objective:** To determine the level of agreement between BMI and %BF measured by electrical bioimpedance for the diagnosis of obesity. **Material and methods:** A cross-sectional, analytical study was conducted among beneficiaries over 18 years of age at IMSS Unit No. 23 of the Mexican Social Security Institute (IMSS). A total of 230 patients were included. BMI, %BF, muscle mass, visceral fat, and biological age were determined. Cohen's Kappa coefficient and Lin's concordance coefficient were used to determine the correlation between the two diagnostic methods. **Results:** 70.9% of the sample were overweight based on BMI, and 63% were obese based on %BF. The Kappa coefficient was 0.214 and Lin's coefficient 0.360, demonstrating low agreement between the two methods. Significant discrepancies were identified: 77 individuals were classified as obese by %BF, but not by BMI. Obesity was significantly associated with hypertension and type 2 diabetes ($p = 0.017$). Furthermore, those with obesity by %BF showed higher visceral fat and biological age but lower muscle mass. **Conclusions:** BMI underestimates obesity in a significant proportion of patients. Electrical bioimpedance testing is a useful and complementary tool for a more accurate assessment of adiposity and metabolic risk. Its integration into primary care is recommended, especially in at-risk groups.

Keywords: bioimpedance, body fat, obesity

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El índice de masa corporal (IMC), propuesto por Quetelet en el siglo XIX, es una medida simple que relaciona el peso con la estatura al cuadrado (kg/m^2), ampliamente utilizada para clasificar el estado nutricional de individuos y poblaciones adultas, sin embargo, este parámetro presenta limitaciones al no diferenciar entre tejido adiposo y magro, ni considerar variables como edad, sexo o etnicidad ². En consecuencia, puede subestimar el diagnóstico de obesidad en personas con composiciones corporales atípicas, como individuos con alta masa muscular o pacientes con sarcopenia¹

En contraposición, el porcentaje de grasa corporal (%GC), obtenido por métodos como la bioimpedancia eléctrica, representa un indicador más exacto para evaluar adiposidad, al estimar directamente la proporción de grasa respecto al peso total ¹³. Esta tecnología ha demostrado mayor sensibilidad y especificidad para identificar exceso de grasa en pacientes con IMC normal, contribuyendo al diagnóstico de obesidad ².

Dada la carga creciente de enfermedades crónicas relacionadas con el exceso de grasa corporal como hipertensión arterial, diabetes tipo 2 y ciertos tipos de cáncer resulta imprescindible mejorar la precisión diagnóstica desde el primer nivel de atención ³.

A pesar de que existen investigaciones nacionales sobre la relación entre el IMC y el %GC, la mayoría ha centrado su análisis en la correlación entre ambos métodos, sin explorar su grado de concordancia diagnóstica¹⁴. Además, no todos los estudios aplican la fórmula de Quetelet de forma estandarizada ni emplean tecnología validada de bioimpedancia ¹⁹. Por tanto, este estudio tiene como propósito analizar la concordancia diagnóstica entre el IMC y el %GC medido por bioimpedancia eléctrica, evaluando su aplicabilidad práctica en población adulta derechohabiente de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 “Unidad Morelos”, del IMSS en Ciudad de México. Los hallazgos podrían contribuir a fortalecer la detección de obesidad en el primer nivel de atención, promoviendo un abordaje clínico más integral y preciso³.

Este estudio tiene como propósito conocer la concordancia diagnóstica entre el IMC y el %GC por bioimpedancia eléctrica, evaluando su aplicabilidad práctica en población mexicana adulta adscrita al sistema de salud pública

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, prospectivo, transversal y analítico en la UMF No. 23 “Unidad Morelos”, IMSS, CDMX. Se realizó una captación de pacientes adscritos a la UMF No. 23, “Unidad Morelos”, IMSS, CDMX, al buscar una concordancia hacemos referencia a justificar la diferencia entre 2 variables con un fin, dicho esto se realizará la investigación con la finalidad de poder identificar la diferencia entre 2 equipos que determinan obesidad. Para el análisis de datos, se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión; para determinar concordancia entre las variables (IMC y porcentaje de grasa corporal) se utilizará la prueba de

“Coeficiente de concordancia de Lin y Kappa de Cohen”, así como de ser necesario se realizará X² para variables categóricas politómicas, T de Student o U de Mann Whitney para variables numéricas, con una $p < 0.05$ para establecer significancia estadística.

RESULTADOS

Se estudiaron 230 pacientes adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS. La media de edad fue de 52.6 ± 18.0 años, con predominio del sexo femenino (65.7%). El IMC promedio fue de 27.9 ± 5.2 kg/m² (rango: 16.4–46.4), clasificado como sobrepeso. El porcentaje de grasa corporal medido por bioimpedancia mostró una media de $35.9 \pm 10.8\%$, con valores elevados de grasa visceral (media: 9.77) y una edad biológica promedio de 56.6 años, superior a la cronológica en múltiples casos, lo cual puede sugerir envejecimiento metabólico acelerado (Tabla 1) (Gráfico 1).

La prevalencia de obesidad fue del 33.5% según IMC y del 63% según el porcentaje de grasa corporal, evidenciando una discrepancia diagnóstica considerable entre ambos métodos. Además, el 37.4% se clasificó con sobrepeso y solo el 29.1% tuvo un IMC normal, mientras que por %GC únicamente el 16.1% fue considerado normograsa (Tabla 2 y 3) (Gráfico 2 y 3).

Al contrastar directamente ambas clasificaciones, se observó que solo 68 pacientes (46.9%) fueron clasificados como obesos por ambos métodos; sin embargo, 65 personas fueron clasificadas como obesas por %GC pero solo sobrepeso por IMC, y 12 personas como obesas por %GC pero normopeso por IMC (Tabla 4 y 5).

El índice Kappa de Cohen fue $\kappa = 0.214$ ($p < 0.001$), indicando una concordancia débil. El coeficiente de concordancia de Lin fue $\rho_c = 0.360$, lo que reafirma que ambos métodos no son equivalentes ni intercambiables. (Tabla 6 y 7).

En el análisis de comorbilidades, la obesidad mostró una asociación estadísticamente significativa con hipertensión arterial (52.8%) y diabetes mellitus tipo 2 (35.0%) ($\chi^2 = 13.830$; $p = 0.017$), lo que destaca la relevancia clínica del diagnóstico preciso de adiposidad. (Tabla 8 y 9) (Gráfico 4).

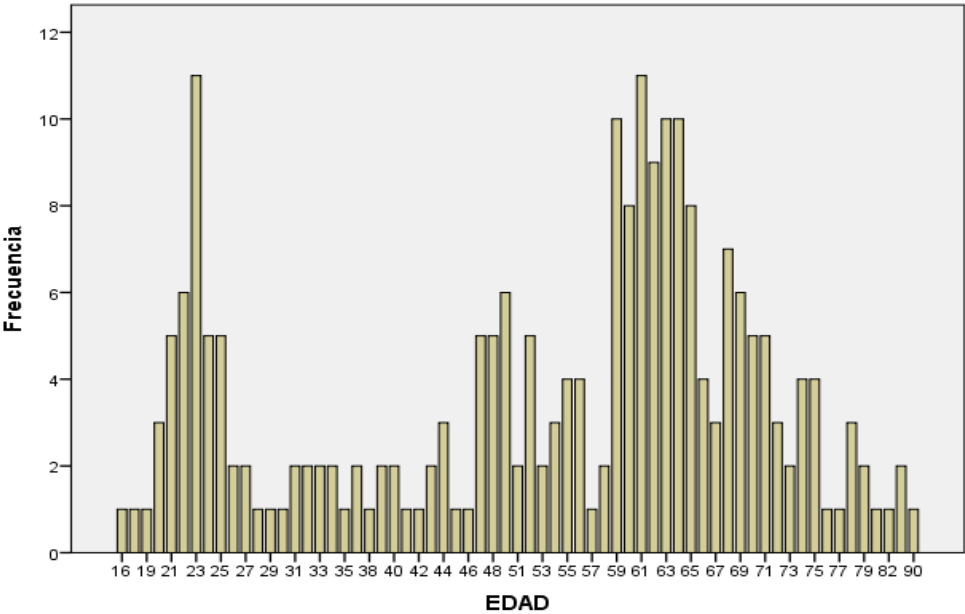
La comparación entre pacientes obesos y no obesos (%GC) mediante la prueba U de Mann–Whitney reveló diferencias significativas en IMC ($U = 80.5$), %GC ($U = 2173.0$), grasa visceral ($U = 1890.0$), peso ($U = 1260.0$) y edad biológica ($U = 1717.0$) (todos $p < 0.001$), siendo mayores en el grupo obeso. El porcentaje de masa muscular fue significativamente menor en dicho grupo ($U = 3571.0$; $p < 0.001$) (Tabla 10).

Tabla 1
Distribución de las variables numéricas

Distribución de las variables numéricas								
		EDAD	IMC CUANTITATIVO	%GRASA CORPORAL	%MASA MUSCULAR	GRASA VISCERAL	EDAD BIOLOGICA	PESO
N	Válido	230	230	230	230	229	230	219
	Perdidos	0	0	0	0	1	0	11
Media		52.57	27.945	35.875	26.8610	9.77	56.63	71.58 8
Mediana		59.00	27.600	37.100	25.2000	10.00	62.00	71.20 0
Desviación estándar		18.06 5	5.1861	10.7841	5.96525	4.396	17.639	15.28 97
Varianza		326.3 34	26.895	116.298	35.584	19.328	311.117	233.7 74
Rango		74	30.0	52.3	37.80	24	75	71.5
Mínimo		16	16.4	5.4	10.20	1	12	40.1
Máximo		90	46.4	57.7	48.00	25	87	111.6

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Gráfico 1
Distribución de la variable edad



Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Tabla 2

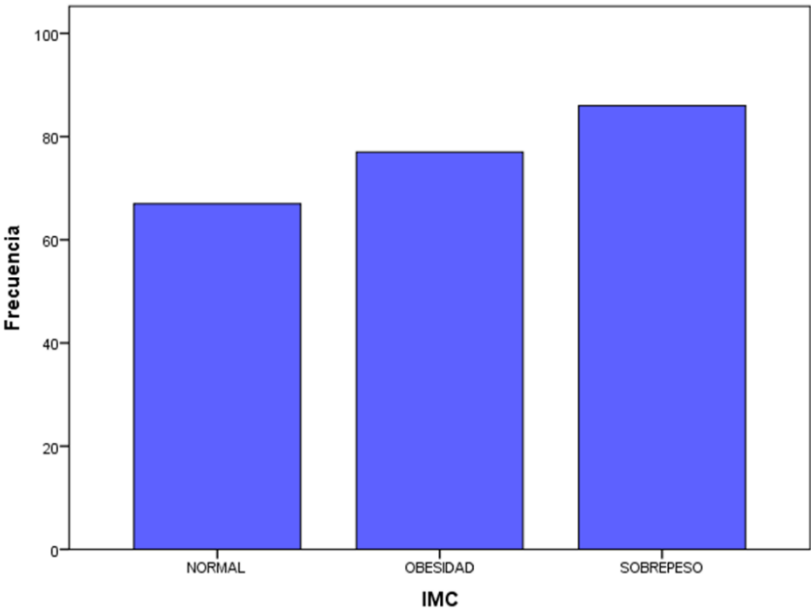
Distribución de los casos por IMC

Distribución de los casos por IMC					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NORMAL	67	29.1	29.1	29.1
	OBESIDAD	77	33.5	33.5	62.6
	SOBREPESO	86	37.4	37.4	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Gráfico 2

Distribución de los casos por IMC



Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Tabla 3

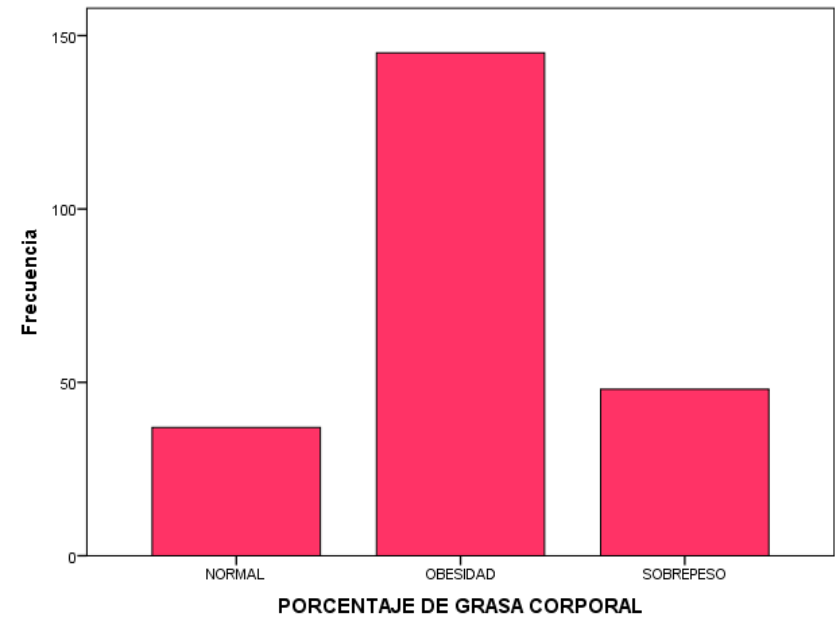
Distribución de los casos por Porcentaje de Grasa Corporal

Distribución de los casos por Porcentaje de Grasa Corporal					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NORMAL	37	16.1	16.1	16.1
	OBESIDAD	145	63.0	63.0	79.1
	SOBREPESO	48	20.9	20.9	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Gráfico 3

Distribución de los casos por Porcentaje de Grasa Corporal



Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Tabla 4

Tabla cruzada del IMC y Obesidad

Tabla cruzada IMC y Obesidad				
		OBESIDAD		Total
		NO	SI	
IMC	NORMAL	67	0	67
	OBESIDAD	0	77	77
	SOBREPESO	86	0	86
Total		153	77	230

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Tabla 5

Tabla cruzada del Porcentaje de Grasa Corporal y Obesidad

Tabla cruzada Porcentaje de Grasa Corporal y Obesidad				
		OBESIDAD		Total
		NO	SI	
PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL	NORMAL	35	2	37
	OBESIDAD	77	68	145
	SOBREPESO	41	7	48
Total		153	77	230

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Tabla 6*Prueba de Kappa de Cohen*

Estadístico de prueba Kappa de Cohen					
		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.214	.043	5.109	.000
N de casos válidos		230			

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23**Tabla 7.***Prueba de Concordancia de Lin***Estadístico de prueba Concordancia de Lin**

Estadístico	Valor
Media (IMC)	26.78
Media (% Grasa Corporal)	31.28
Desviación estándar (IMC)	2.39
Desviación estándar (% Grasa Corporal)	7.09
Coefficiente de Concordancia de Lin (pc)	0.360

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23**Tabla 8***Tabla cruzada de Comorbilidades y Obesidad*

Tabla cruzada Comorbilidades y Obesidad				
		OBESIDAD		Total
		NO	SI	
COMORBILIDAD	CANCER	2	1	3
	DIABETES	26	14	40
	DISLIPIDEMIA	1	0	1
	HIPERTENSION	25	28	53
	NINGUNA	68	26	94
	OTRO	31	8	39
Total		153	77	230

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Tabla 9

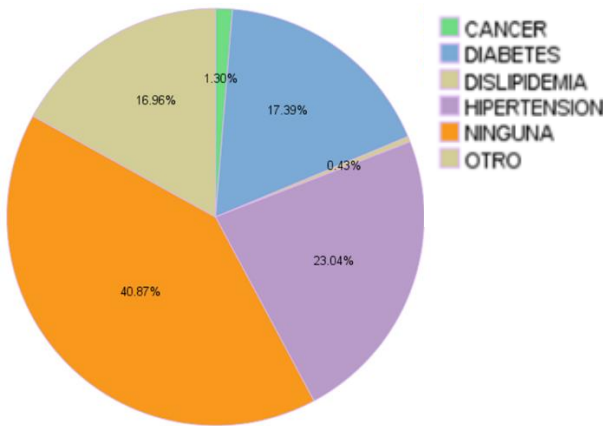
Prueba de chi cuadrada de Comorbilidades y Obesidad

Estadístico chi-cuadrado Comorbilidades y Obesidad			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13.830 ^a	5	.017
Razón de verosimilitud	13.893	5	.016
N de casos válidos	230		

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Gráfico 4

Distribución de los casos por Comorbilidades



Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

Tabla 10

Prueba U de Mann Whitney para variables numéricas con distribución no normal

Estadístico de prueba U de Mann Whitney para variables numéricas con distribución no normal							
	EDAD	IMC CUANTITATIVO	%GRASA CORPORAL	%MASA MUSCULAR	GRASA VISCERAL	EDAD BIOLOGICA	PESO
U de Mann-Whitney	5236.000	80.500	2173.000	3571.000	1890.000	1717.000	1260.000
W de Wilcoxon	17017.000	11861.500	13954.000	6574.000	13671.000	13498.000	11700.000
Z	-1.375	-12.201	-7.806	-4.871	-8.336	-8.767	-9.304
Sig. Asintótico (bil)	.169	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Fuente: César Ramírez Ortega, datos de la UMF No. 23

DISCUSIÓN

La presente investigación permitió analizar el grado de concordancia entre dos métodos diagnósticos de obesidad: el Índice de Masa Corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal (%GC) obtenido por bioimpedancia eléctrica, en una muestra representativa de derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS, Ciudad de México.

En primer lugar, se destaca que el coeficiente Kappa de Cohen fue de 0.214, lo que representa una concordancia débil entre las clasificaciones de obesidad por IMC y %GC; este resultado fue estadísticamente significativo ($p < 0.001$). Esto implica que un número considerable de pacientes podrían ser clasificados como no obesos por IMC, pero sí como obesos por %GC, como ocurrió en más de la mitad de los pacientes obesos por %GC en este estudio ⁴

Este hallazgo se refuerza por el coeficiente de concordancia de Lin ($\rho_c = 0.360$), el cual evidencia una correlación cuantitativa baja entre ambas mediciones continuas, respaldando así la hipótesis de trabajo (H1) y rechazando la hipótesis nula de concordancia aceptable ($\rho_c \geq 0.80$)⁴.

Comparando estos resultados con antecedentes similares, se observa consistencia con el estudio de Mendoza et al. en Perú, donde también se reportó alta correlación, pero baja concordancia diagnóstica entre IMC y %GC (Kappa = 0.199). De manera similar, Hurta en Colombia reportó índices de Lin menores a 0.9 en subgrupos con baja actividad física, concluyendo que ambos métodos no son equivalentes en población general. Por su parte, Martínez y Ayala en México señalaron que el IMC subestima la adiposidad especialmente en mujeres y adultos mayores ⁵

Desde las tablas cruzadas, el presente estudio reveló que 77 pacientes obesos por %GC no fueron identificados como obesos por IMC: 65 fueron clasificados como sobrepeso y 12 como normopeso. Esta discrepancia diagnóstica tiene implicaciones clínicas importantes, ya que pacientes con obesidad real (elevada grasa visceral o sarcopenia) podrían quedar fuera de intervenciones preventivas por tener un IMC $< 30 \text{ kg/m}^2$.⁶

A diferencia del IMC, la bioimpedancia eléctrica ofrece una medición más precisa de la composición corporal, incluyendo masa magra, grasa visceral y edad biológica. En este estudio, las variables de composición corporal mostraron distribución no normal y diferencias significativas entre los grupos con y sin obesidad ($p < 0.001$), evidenciando que la obesidad no puede ser evaluada únicamente por peso/talla⁷.

Asimismo, se encontró una asociación significativa entre obesidad y comorbilidades como hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 ($\chi^2 = 13.830$; $p = 0.017$), con una mayor prevalencia de obesidad por %GC en estos grupos. Este hallazgo es coherente con la evidencia de que la distribución de grasa, más que el peso corporal, predice el riesgo cardiometabólico ⁸.

En cuanto a variables sociodemográficas, ninguna se asoció significativamente con la obesidad (sexo, escolaridad, ocupación, estado civil, nivel socioeconómico), aunque se observó

una mayor proporción de obesidad en mujeres, sin significancia estadística. Esto concuerda con datos nacionales como ENSANUT 2016, donde también se reporta mayor obesidad en mujeres de 30 a 59 años ⁹.

La validez interna del estudio se fortalece por el uso de pruebas estadísticas adecuadas según la distribución de las variables (t de Student para datos normales, U de Mann–Whitney para no normales), así como por el uso de un equipo de bioimpedancia multifrecuencia validado (Omron HBF-516B), que permite estimar grasa visceral y edad biológica con mayor precisión clínica ¹⁰.

En conjunto, los resultados cuestionan el uso exclusivo del IMC como criterio diagnóstico en el primer nivel de atención. Aunque útil como herramienta de cribado, el IMC falla al identificar correctamente a personas con exceso de grasa, lo que podría llevar a errores clínicos, especialmente en mujeres y adultos mayores. La incorporación de la bioimpedancia eléctrica permitiría una detección más precisa del riesgo metabólico y mejor orientación de intervenciones preventivas ¹¹.

CONCLUSIONES

Se demostró que existe una baja concordancia entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal (%GC) medido por bioimpedancia eléctrica para diagnosticar obesidad en población del primer nivel de atención. El coeficiente Kappa de Cohen ($\kappa = 0.214$) y el coeficiente de concordancia de Lin ($\rho_c = 0.360$) evidencian que ambos métodos no deben considerarse equivalentes ni intercambiables, ya que una proporción significativa de pacientes clasificados como no obesos por IMC fueron identificados como obesos mediante %GC.

Estos hallazgos ponen de manifiesto que el IMC, a pesar de su utilidad subestima la obesidad en personas con composiciones corporales atípicas, como quienes tienen alta masa grasa con peso normal o presencia de sarcopenia, esto puede llevar a errores diagnósticos relevantes que limiten el acceso oportuno a intervenciones preventivas y aumenten el riesgo cardiometabólico, sin embargo, la bioimpedancia eléctrica permite una valoración más precisa de la composición corporal, al estimar grasa visceral, masa magra y edad biológica, parámetros que enriquecen el abordaje clínico del exceso de adiposidad.

Los pacientes con obesidad según %GC presentaron mayores niveles de grasa visceral y edad biológica, así como menor masa muscular, lo que refuerza el valor diagnóstico complementario de la bioimpedancia, además, se encontró una asociación significativa entre obesidad y comorbilidades como hipertensión arterial y diabetes tipo 2, lo que subraya la importancia de un diagnóstico preciso.

Por ello, se recomienda complementar el uso del IMC con herramientas que analicen la composición corporal, particularmente en grupos de riesgo como mujeres, personas mayores de 40 años y pacientes con antecedentes familiares de enfermedades metabólicas, sugiriéndose la

incorporación progresiva de equipos de bioimpedancia en las Unidades de Medicina Familiar y la capacitación del personal médico y de enfermería en su interpretación.

REFERENCIAS

1. Tafeit, E. Cvirn, G. Lamprecht, M. Hohensinn, M. Muller, R. Hamlin M. et al. Using body mass index ignores the intensive training of elite special force personnel. *Experimental Biology and Medicine*. [Internet]. 2019. [citado 12 julio 2023]; 244(11): 873-879. Disponible en: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1535370219848986?url_ver=Z39.882003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
2. Torres A, Zapata D, Rivera J, Acuña J. El obeso de peso normal, RESPYN [INTERNET] 2018. [Citado el 15 de abril de 2022]; 17(2), 25-31. Disponible en: <https://doi.org/10.29105/respyn17.2-4>
3. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso. [INTERNET] 2021. WHO. [Citado el 15 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. Bauce G. Correlación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en la evaluación del sobrepeso y la obesidad. *Rev Digit Postgrado*. 2021; 10(1): e258. doi: 10.37910/RDP.2021.10.1.e258
5. OMRON HEALTHCARE, INC. Instruction Manual Full Body Sensor Body Composition Monitor and Scale Model HBF-516 2 Before Using the Monitor. 2008. Disponible en: <https://www.wholesalepoint.com/documents/omron-hbf-516b.pdf>
6. Suárez, W. Sánchez, A. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutr Clin Med*. [Internet]. 2018; [citado 11 julio 2023]; 12 (3): 128-139. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/329245325_Indice_de_masa_corporalventajas_y_desventajas_de_su_uso_en_la_obesidad_Relacion_con_la_fuerza_y_la_actividad_fisica
7. Baile, J. ¿Es válido el uso del Índice de Masa Corporal para evaluar la obesidad en personas musculosas? *Nutr Hosp*. [Internet]. 2015. [citado 12 julio 2023]; 32(5): 2353-2354. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n5/60cartaaldirector01.pdf>
8. Curilem, C. Almagià, A. Rodríguez, F. Yuing, T. Berral de la Rosa, F. Martínez, C. et al. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutr. Hosp*. [Internet]. 2016. [citado 11 julio 2023]; 33(3): 734-738. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300033&lng=es
9. Garrow, J. Webster, J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *International Journal of Obesity*. [Internet]. 1985. [Citado el 11 julio 2023]; 9(2):147-153. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/4030199>.

10. Tafeit, E. Cvirn, G. Lamprecht, M. Hohensinn, M. Muller, R. Hamlin M. et al. Using body mass index ignores the intensive training of elite special force personnel. *Experimental Biology and Medicine*. [Internet]. 2019. [citado 12 julio 2023]; 244(11): 873-879. Disponible en: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1535370219848986?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%20%20pubmed
11. Navarrete, P. Loayza, J. Velasco, J. Huatuco, Z. Abregú, A. Índice de masa corporal y niveles séricos de lípidos. *Horiz. Med.* [Internet]. 2016.[citado 11 julio 2023]. 16(2): 13-18. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727558X2016000200003&lng=es