

Estudio comparativo de tres índices utilizados en el diagnóstico de situaciones nutricionales patológicas

Comparative study of three tests used in the diagnosis of pathological nutritional situations

José Franco–Monsreal¹, David Gustavo Ku–Polanco¹, María Selene Sánchez–Uluac¹, Deira Patricia Jiménez–Balam¹..

RESUMEN

Introducción. Según la Organización Mundial de la Salud la obesidad está creciendo de modo alarmante pues hoy día se estima que más de 250 millones de personas son obesas en el mundo, 7% de la población adulta.

Material y métodos. Estudio epidemiológico observacional descriptivo sin direccionalidad y con temporalidad prospectiva. Se estudiaron 300 pacientes. Como prueba de referencia fue utilizada la Ecuación de Miller. El estadístico Ji–Cuadrado de Mantel–Haenszel fue utilizado como prueba de significación estadística. **Resultados.** Ciento cuarenta y un pacientes (82.46%) fueron etiquetados como positivos tanto por la prueba de referencia como por el indicador antropométrico Índice de Masa Corporal. Ciento veinte y tres (71.93%) pacientes fueron etiquetados como positivos tanto por la prueba de referencia como por el indicador antropométrico Índice Cintura/Cadera. Ciento treinta y ocho (80.70%) pacientes fueron etiquetados como positivos tanto por la prueba de referencia como por el indicador antropométrico Índice Circunferencia Abdominal. **Discusión.** Se compararon nuestros resultados con tres autores con estudios similares sin encontrar diferencia entre esos estudios y el nuestro. **Conclusión.** Con base en los resultados observados se concluye que el Índice de Masa Corporal es la prueba diagnóstica más adecuada como indicador de sobrepeso y obesidad en adultos de 18–64 años de uno y de otro género, seguido del Índice Circunferencia Abdominal y del Índice Cintura/Cadera.

Palabras clave. pruebas diagnósticas, estudio comparativo, sobrepeso, obesidad.

ABSTRACT

Introduction. According to the World Health Organization obesity is growing alarmingly because today it is estimated that more than 250 million people are obese in the world, that is, 7% of the adult population.

Material and methods. Descriptive observational epidemiological study without directionality and with prospective temporality. 300 patients were studied. The Mantel–Haenszel Chi–Square statistic (χ^2_{M-H}) was used as a hypothesis test. **Results.** One hundred and forty–one (82.46%) patients were labeled as positive by either the Gold Standard or the anthropometric index Body Mass Index. One hundred and twenty–three (71.93%) patients were labeled as positive by both the Gold standard test and the Waist/Hip Index. One hundred thirty–eight (80.70%) patients were labeled as positive by both the Gold standard test and the anthropometric index Abdominal Circumference Index. **Discussion.** Our results were compared with three authors with similar studies without finding a difference between these studies and ours.

Conclusions. Based on the results observed, it is concluded that the Body Mass Index is the most appropriate diagnostic test as an indicator of overweight and obesity in adults aged 18–64 years of age and the other gender who attended the "Hospital Integral Jose Maria Morelos" of the Mayan municipality Jose Maria Morelos, Quintana Roo, Mexico, in the period from August 1, 2017, to July 31, 2018, followed by the Abdominal Circumference Index and the Waist/Hip Index.

Keywords. diagnostic tests, comparative study, overweight, obesity.

1 José Franco–Monsreal, David Gustavo Ku–Polanco, María Selene Sánchez–Uluac, Deira Patricia Jiménez–Balam

Sede: Departamento de Salud y Desarrollo Comunitario, Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo

Correspondencia: José Franco Monsreal

Correo electrónico: jose.franco@uimqroo.edu.mx

Recibido: 5-junio-2019.

Aceptado: 25-septiembre-2021

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la obesidad está creciendo de modo alarmante pues hoy día se estima que más de 250 millones de personas son obesas en el mundo, es decir, 7% de la población adulta. La obesidad se define como una entidad patológica multifactorial generalmente crónica manifestada por una condición de exceso de grasa corporal asociada con un gran número de afecciones crónico-degenerativas y desórdenes de vida, en su mayoría tratable⁽¹⁾.

Es una de las alteraciones metabólicas y nutricias más frecuentes. Sin duda, es un problema de salud pública importante en México, ya que afecta a más del 30% de la población adulta. Por el elevado número de personas que la padecen, por el riesgo que implica en las esferas biológica, psicológica y social en el individuo, así como por la incapacidad física que provoca, conlleva a un aumento del riesgo de muerte prematura en alto porcentaje; asimismo, genera pérdidas económicas importantes⁽²⁾.

En el presente trabajo se utilizó como prueba de referencia, estándar de oro la ecuación de Miller et al.⁽³⁾ la cual proporciona el peso corporal ideal para ambos géneros: 1. Género masculino: $50.0 \text{ kg} + 0.555 [\text{Estatura (en cm)} - 152.4]$; y 2. Género femenino: $45.5 \text{ kg} + 0.535 [\text{Estatura (en cm)} - 152.4]$. Utilizando dicha ecuación, 171 (57.00%) y 129 (43.00%) unidades de observación fueron etiquetadas con y sin sobrepeso y obesidad, respectivamente.

El objetivo del presente trabajo fue comparar estadísticamente la sensibilidad del Índice de Masa Corporal (IMC) versus la sensibilidad del Índice Cintura/Cadera (ICC) versus la sensibilidad del Índice Circunferencia Abdominal (ICA) como métodos diagnósticos de sobrepeso y obesidad en adultos de 18–64 años de uno y de otro género que acudieron al "Hospital Integral José María Morelos" en el período comprendido del 1 de agosto de 2017 al 31 de julio de 2018.

Índices antropométricos. IMC. De uso rutinario para valoración cuantitativa refleja, con mayor precisión el exceso de tejido adiposo; sin embargo, se altera en caso de masa muscular alta y edema y varía, probablemente, con la edad. Utilizando este método 5.8% y 8.3% de los hombres y de las mujeres resultan con obesidad. Se calcula dividiendo el peso (en kg) entre el cuadrado de la estatura (en m) y se expresa en kg/m². Un aspecto muy importante de la obesidad es la distribución de la grasa corporal, ya que la localización central o abdominal está asociada con un alto riesgo de complicaciones cardiovasculares, dislipidemias, resistencia a la insulina, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico. También, en obesidad moderada predomina la silueta androide, pero, en las graves, el índice tiene poco valor ya que la grasa se acumula en todo el cuerpo. La importancia de la obesidad central es clara en algunas poblaciones (Asia) en donde el IMC es relativamente bajo; sin embargo, los índices de grasa abdominal son altos y presentan las complicaciones mencionadas. Un estudio reciente realizado en la India reveló que 20% de los adultos

que no son obesos ni tienen sobrepeso tienen obesidad central encontrándose en alto riesgo de desarrollar las complicaciones anteriores. Por lo anterior, existen índices de medición abdominal que realizados correctamente reflejan riesgo cardiovascular y riesgo de enfermedad crónica según ciertos cambios y que junto con el IMC permiten identificar sesgos de alto riesgo para la salud; de igual manera, es muy importante identificar el género⁽⁴⁾.

ICC. Es una medida antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal. Matemáticamente, es una relación para dividir el perímetro de la cintura entre el perímetro de la cadera. Existen dos tipos de obesidad según el patrón de distribución de grasa corporal: 1. Androide; y 2. Ginecoide. Al primer tipo se le llama obesidad intraabdominal o visceral y al segundo obesidad extraabdominal o subcutánea y para cuantificarla se ha visto que una medida antropométrica como el ICC se correlaciona bien con la cantidad de grasa visceral lo que convierte a este cociente en una medición factible desde el punto de vista práctico. Esta medida es complementaria al IMC, ya que el IMC no distingue si el sobrepeso se debe a hipertrofia muscular fisiológica (sana) como es el caso de los deportistas o a un aumento de la grasa corporal patológica (insana). La OMS establece niveles normales para el ICC de ≤ 0.92 unidades en hombres y de ≤ 0.83 unidades en mujeres; valores superiores indican obesidad abdomin visceral, lo cual se asocia con un riesgo cardiovascular aumentado y a un incremento de la probabilidad de contraer enfermedades como diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. El índice se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante y el perímetro máximo de la cadera a nivel de los glúteos⁽⁴⁾.

ICA. La Fundación Española del Corazón (FEC) advierte que la zona del cuerpo en la que se encuentra acumulada la grasa es un factor de riesgo cardiovascular más importante que el exceso de peso (sobrepeso u obesidad) y por ello recomienda medir el perímetro abdominal en lugar de calcular únicamente el IMC. En función de la localización del exceso de grasa existen dos tipos de obesidad: 1. La llamada periférica (el exceso de grasa está situado en glúteos, muslos y brazos); y 2. La central (el exceso de grasa se concentra en el abdomen). Esta última es la que tiene peores consecuencias para el organismo, ya que diversos estudios han demostrado que el exceso de grasa abdominal puede multiplicar al doble el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular. La grasa acumulada alrededor de algunos de los principales órganos del cuerpo, denominada grasa visceral, promueve alteraciones del colesterol, aumento de triglicéridos, incremento del riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2, aumento de la tensión arterial y riesgo de trombosis; todos estos factores favorecen el desarrollo de enfermedad cardiovascular. Esta acumulación de grasa es consecuencia de factores genéticos y hormonales y de seguir estilos de vida poco saludables como la mala alimentación, el consumo de tabaco, el sedentarismo y el estrés, entre otros. El perímetro abdominal se puede medir fácilmente con una cinta métrica; la persona debe estar de pie, con los pies juntos, los brazos a los lados y el abdomen relajado para, a continuación, rodear su abdomen

con la cinta métrica a la altura del ombligo y sin presionar hacer una inspiración profunda y al momento sacar el aire. La OMS establece los valores máximos saludables del perímetro abdominal en ≤ 93 cm en el hombre y en ≤ 79 cm en la mujer⁽⁴⁾.

MATERIALES Y MÉTODO

Estudio epidemiológico observacional descriptivo de corte transversal sin direccionalidad y con temporalidad prospectiva en 300 pacientes entre 18 y 64 años que acudieron al "Hospital Integral José María Morelos, Quintana Roo, México." en el período comprendido del 1 de agosto de 2017 al 31 de julio de 2018.

RESULTADOS

Se estudiaron 300 pacientes de 18 a 64 años de uno y de otro género en el período de estudio. Las frecuencias absolutas y las frecuencias relativas de las 300 pacientes fueron 119 (39.67%) y 181 (60.33%) para los géneros masculino y femenino, respectivamente. De acuerdo tanto a la prueba de referencia como al indicador antropométrico ÍMC se etiquetaron 171 (57.00%) pacientes con sobrepeso y obesidad y 129 (43.00%) pacientes sin sobrepeso y obesidad.

En el Cuadro 1 se presentan las frecuencias absolutas y relativas de los 300 pacientes por situaciones nutricionales patológicas sobrepeso y obesidad tanto por la prueba de referencia como por el indicador antropométrico IMC. De los 300 pacientes estudiados, y según la definición operacional de las variables, 171 (57.00%) y 129 (43.00%) fueron etiquetados, respectivamente, con sobrepeso y obesidad y sin sobrepeso y obesidad. Asimismo, según la definición operacional de las variables de los 300 pacientes estudiados 199 (66.33%) y 101 (33.67%) fueron etiquetados, respectivamente, como positivos ($IMC \geq 25$ kg/m²) y como negativos ($IMC \leq 24$ kg/m²) por el indicador antropométrico IMC.

Las frecuencias absolutas y relativas de los 300 pacientes por situaciones nutricionales patológicas sobrepeso y obesidad tanto por la prueba de referencia como por el indicador antropométrico ICC se presentan en el Cuadro 2.

Del mismo modo, según la definición operacional de las variables de los 300 pacientes estudiados 177 (59.00%) y 123 (41.00%) fueron etiquetados, respectivamente, como expuestos ($ICC \geq 93$ unidades en hombres e $ICC \geq 84$ unidades en mujeres) y como no expuestos ($ICC \leq 92$ unidades en hombres e $ICC \leq 83$ unidades en mujeres) por el indicador antropométrico ICC.

En el Cuadro 3 se presentan las frecuencias absolutas y relativas de los 300 pacientes por situaciones nutricionales patológicas sobrepeso y obesidad tanto por la prueba de referencia como por el indicador antropométrico ICA. De los 300 pacientes estudiados, y según la definición operacional de las variables, 171 (57.00%) y 129 (43.00%) fueron etiquetados, respectivamente, con sobrepeso y obesidad y sin sobrepeso y obesidad. Asimismo, según la definición operacional de las variables de los 300 pacientes

estudiados 202 (67.33%) y 98 (32.67%) fueron etiquetados, respectivamente, como positivos ($ICA \geq 94$ cm en hombres e $ICA \geq 80$ cm en mujeres) y como negativos ($ICA \leq 93$ cm en hombres e $ICA \leq 79$ cm en mujeres) por el indicador antropométrico ICA.

CUADRO 1. Índice de masa corporal.

Índice de Masa Corporal (Kg/m ²)	Prueba de referencia, estándar de oro: ecuación de Miller et al.		Totales
	Sobrepeso y Obesidad		
	Presente	Ausente	
Expuestos ≥ 25 kg/m ²	141 (82.46%)	58 (44.96%)	199 (66.33%)
No-expuestos ≤ 24 kg/m ²	30 (17.54%)	71 (55.04%)	101 (33.67%)
Totales	171 (57.00%)	129 (43.00%)	300 (100.00%)

CUADRO 2. Índice cintura.

Índice Cintura/cadera (en unidades)	Prueba de referencia, estándar de oro: ecuación de miller et al.		Totales
	Sobrepeso y Obesidad		
	Presente	Ausente	
Expuestos Hombres ≥ 93 unidades Mujeres ≥ 84 unidades	123 (71.93%)	54 (41.86%)	177 (59.00%)
No-expuestos Hombres ≤ 92 unidades Mujeres ≤ 83 unidades	48 (28.07%)	75 (58.14%)	123 (41.00%)
Totales	171 (57.00%)	129 (43.00%)	300 (100.00%)

CUADRO 3. Índice circunferencia abdominal.

Índice Circunferencia Abdominal (cm)	Prueba de referencia, estándar de oro: ecuación de Miller et al.		Totales
	Sobrepeso y Obesidad		
	Presente	Ausente	
Expuestos Hombres ≥ 94 unidades Mujeres ≥ 80 unidades	138 (80.70%)	64 (49.61%)	202 (67.33%)
No-expuestos Hombres ≤ 93 unidades Mujeres ≤ 79 unidades	33 (19.30%)	65 (50.39%)	98 (32.67%)
Totales	171 (57.00%)	129 (43.00%)	300 (100.00%)

DISCUSIÓN

Un estudio epidemiológico observacional descriptivo de corte transversal llevado a cabo por Quaye, et al.⁽⁹⁾, en 160 adultos normoglucémicos y normotensos aparentemente sanos sobre las habilidades comparativas del IMC, CA, índice de volumen abdominal, índice de adiposidad corporal e índice de conicidad como herramientas de detección predictiva del síndrome metabólico entre adultos ghaneses reporta que la prevalencia del síndrome metabólico sigue en aumento y que, por tanto, existe la necesidad de una detección temprana para evitar posibles resultados adversos; no obstante de que han sido sugeridos diversos métodos antropométricos para predecir el síndrome metabólico aún no se ha llegado a un consenso sobre cuál es el mejor; el objetivo de dicho estudio fue explorar las habilidades comparativas del índice de cronicidad, del índice de adiposidad corporal, del índice de volumen abdominal, del IMC y de la CA para predecir el riesgo cardiometabólico entre adultos aparentemente sanos en la metrópolis de Tamale; los autores concluyeron que el IMC y la CA se asociaron mejor con el síndrome metabólico y otros factores de riesgo cardiovascular y que, en general, el IMC y la CA mostraron mayor área bajo las curvas características de funcionamiento del receptor (ROC) que el índice de volumen abdominal, el índice de adiposidad corporal y el índice de conicidad para predecir el síndrome metabólico y sus componentes; finalmente, los autores concluyen que después de la estratificación de género, el índice de adiposidad corporal e IC tuvieron las ROC más grandes en las mujeres, mientras que el IMC siguió siendo el índice superior en los hombres y que aunque el IMC y la CA siguieron siendo parámetros útiles, no fueron útiles para predecir el síndrome metabólico y sus componentes en la población femenina.

Ying, et al.⁽¹⁰⁾, reportan en un estudio epidemiológico observacional descriptivo de corte transversal las comparaciones del desempeño del IMC, la CA y el Índice Cintura/Estatura (ICE) en la predicción de la hipertensión arterial en adolescentes malasio; utilizando los percentiles 90 y 95 como dos umbrales diferentes los autores concluyen que sus hallazgos sugirieron que el IMC podría ser un indicador útil para la detección del riesgo de hipertensión arterial en los servicios de salud de rutina de nivel primario para adolescentes; recomiendan que estudios futuros incluyan un tamaño de muestra mayor para confirmar estos hallazgos.

Un estudio epidemiológico longitudinal con temporalidad prospectiva llevado a cabo en 2017 por Wang, et al.⁽¹¹⁾, sobre la comparación de índices antropométricos para predecir el riesgo de síndrome metabólico y sus componentes en adultos chinos tuvo como objetivo distinguir la capacidad de dichos índices antropométricos; los autores concluyeron que estos diferentes índices derivados de parámetros antropométricos tienen diferentes capacidades discriminatorias para el síndrome metabólico y que aunque el IMC no tenía el área más grande bajo las ROC para diagnosticar y predecir el síndrome metabólico puede seguir siendo un mejor índice del estado y riesgo de síndrome metabólico debido a su simplicidad y amplio uso.

CONCLUSIONES

Existe evidencia estadísticamente significativa al nivel de significación o nivel de significancia (α) del 5% para concluir que la sensibilidad del IMC versus la sensibilidad del ICC versus la sensibilidad de la CA son diferentes. Con respecto a la efectividad del IMC, los resultados observados en el presente estudio son acordes con los resultados observados en estudios realizados por otros autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: No hubo fuentes de financiamiento para este trabajo.

Responsabilidades éticas:

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos del paciente.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Ginebra: OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Sobrepeso y Obesidad.
2. Rivera JA, de Cossio TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sanchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diab Endocrinol.* 2014; 2(4):321-32.
3. Miller DR, Carlson JD, Lloyd BJ, Day BJ. Determining ideal body weight and mass. *Am J Hosp Pharm.* 1983; 40:1622-5.
4. Habicht J. Standardization of anthropometric methods in the field. *PAHO Bull.* 1974; 76: 375-84.
5. Hernández-Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio MP. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2016.
6. Hernández-Ávila, M. Epidemiología. Diseño y Análisis de Estudios. México: Editorial Médica Panamericana; 2007.
7. Organización Mundial de la Salud. Informe de la comisión para acabar con la obesidad. Ginebra: OMS, 2016.
8. Cochran WG. Some methods for strengthening the common χ^2 tests. *Biometrics* 1954. 10: 417-51.
9. Quaye L, Owiredo WKBA, Amidu N, Dapare PPM, Adams Y. Comparative Abilities of Body Mass Index, Waist Circumference, Abdominal Volume Index, Body Adiposity Index, and Conicity Index as Predictive Screening Tools for Metabolic Syndrome among Apparently Healthy Ghanaian Adults. *J Obes.* 2019; 2019:8143179. Published 2019 Sep 2. doi:10.1155/2019/8143179
10. Tee JYH, Gan WY, Lim PY. Comparisons of body mass index, waist circumference, waist-to-height ratio, and a body shape index (ABSI) in predicting high blood pressure among Malaysian adolescents: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2020;10(1): e032874. Published 2020 Jan 12. doi:10.1136/bmjopen-2019-032874
11. Wang H, Liu A, Zhao T, Gong X, Pang T, Zhou Y, et al. Comparison of anthropometric indices for predicting the risk of metabolic syndrome and its components in Chinese adults: a prospective, longitudinal study. *BMJ Open.* 2017; 7(9): e016062.