

# Asociación entre predictores clínicos antropométricos y HOMA-IR

Association between anthropometric clinical predictors and HOMA-IR

Laura Navarrete-Cortes<sup>1a</sup>, Rey David Sánchez-Morales<sup>2b</sup>, Imer Guillermo Herrera-Olvera<sup>2c</sup>, Aldo Ferreira-Hermosillo<sup>3d</sup>, Espiridión Ramos-Martínez<sup>4e</sup>

## Resumen

**Introducción:** el índice HOMA-IR es una prueba que identifica tempranamente el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) al medir la resistencia a la insulina (RI); sin embargo, tiene poca disponibilidad en primer nivel de atención. Hay predictores de RI, como el índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura cadera (ICC), que son útiles para detectar tempranamente el riesgo de padecerla.

**Objetivo:** asociar parámetros antropométricos y HOMA-IR considerando el IMC.

**Material y métodos:** se llevó a cabo un estudio transversal y comparativo. Se determinaron con muestreo no probabilístico por conveniencia, y con la fórmula de diferencia de proporciones, las concentraciones séricas de glucosa e insulina para calcular índice HOMA-IR en 315 adultos sin diabetes. Se tomaron en cuenta parámetros antropométricos, grasa visceral y los participantes se dividieron en grupos según el IMC: normopeso, sobrepeso y obesidad. Las diferencias entre grupos se establecieron con la prueba Kruskal-Wallis y el riesgo de cada variable con regresión logística múltiple.

**Resultados:** de los 315 participantes el 57% tuvo RI; la mayoría perteneció al grupo de sobrepeso y obesidad. Las concentraciones séricas de insulina y RI se diferenciaron significativamente en los 3 grupos de IMC, principalmente en sobrepeso y obesidad. El ICC es un buen predictor de riesgo para RI.

**Conclusiones:** la RI se puede detectar oportunamente con índices validados como HOMA-IR. En el primer nivel de atención se pueden usar parámetros antropométricos como el ICC, ya que demostró ser mejor predictor para RI, alteración que ocurre años antes que la hiperglucemia.

## Abstract

**Background:** The HOMA-IR index is a test that identifies the early risk of developing type 2 diabetes mellitus (T2DM) by measuring insulin resistance (IR); however, these tests are not readily available in primary care settings. Predictors of IR, such as body mass index (BMI) and waist-to-hip ratio (WHR), are useful for the early detection of this risk.

**Objective:** To associate anthropometric parameters with HOMA-IR, considering BMI.

**Material and methods:** A cross-sectional, comparative study was conducted. Serum glucose and insulin concentrations were determined using non-probability convenience sampling and the difference of proportions formula to calculate the HOMA-IR index in 315 adults without diabetes. Anthropometric parameters and visceral fat were considered, and participants were divided into groups according to BMI: normal weight, overweight, and obesity. Differences between groups were determined by Kruskal-Wallis test and the risk of each variable through multiple logistic regression.

**Results:** Of the 315 participants, 57% showed IR; most of them belonged to the overweight and obesity group. Serum insulin concentrations and IR differed significantly among the 3 BMI groups, primarily in the overweight and obesity groups. WHR is a good predictor of risk for IR.

**Conclusions:** IR can be early detected by using validated indices such as HOMA-IR. At the primary care level, anthropometric parameters such as WHR can be used, as it has proven to be a better predictor of IR, phenomenon that occurs much earlier than hyperglycemia.

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 75, Consulta Externa. Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, México

<sup>2</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 75, Coordinación Clínica de Enseñanza e Investigación en Salud. Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0000-9926-5591<sup>a</sup>, 0009-0004-5407-7270<sup>b</sup>, 0000-0003-0239-1781<sup>c</sup>, 0000-0002-5159-9856<sup>d</sup>, 0000-0002-4361-821X<sup>e</sup>

**Palabras clave**  
Resistencia a la Insulina  
HOMA-IR  
Índice Cintura-Cadera  
Índice de Masa Corporal

**Keywords**  
Insulin Resistance  
HOMA-IR  
Waist-to-Hip Ratio  
Body Mass Index

**Fecha de recibido:** 3/12/2025

**Fecha de aceptado:** 20/03/2026

**Comunicación con:**

Laura Navarrete Cortes

✉ lauranavarrete.101185@gmail.com

☎ 56 1611 3788

**Cómo citar este artículo:** Navarrete-Cortes L, Sánchez-Morales RD, Herrera-Olvera IG, *et al.* Asociación entre predictores clínicos antropométricos y HOMA-IR. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026; 64(5):e7045. doi: 10.2581/zenodo.21462675

## Introducción

La resistencia a la insulina (RI) es una falta de respuesta para regular los niveles de glucosa en la sangre.<sup>1</sup> Suele presentarse entre 10 y 15 años antes del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y tiene como antecesor al hiperinsulinismo, que puede perdurar durante años antes de llegar a DMT2, con el objetivo de compensar de manera sostenida la hiperglicemia (figura 1).<sup>2,3</sup>

El diagnóstico de DMT2 se ha realizado solo midiendo glucosa sin tomar en cuenta a la insulina, hormona que tiene relevancia en el proceso de la enfermedad, diagnóstico y pronóstico.<sup>4</sup>

Al momento de diagnosticar la DMT2 ya han iniciado los daños micro y macrovasculares. Un índice de masa corporal (IMC) elevado es uno de los factores de riesgo más importantes para desarrollar RI y por lo tanto DMT2.<sup>5</sup>

En México el costo para DMT2 depende del tratamiento empleado, desde cerca de los \$26,000.00 hasta \$318,000.00 pesos mexicanos (MXN); sin embargo, el aproximado en todos los casos es una amenaza futura para la economía.<sup>6</sup>

El estándar de oro que estima la RI se llama *técnica de pinzamiento de glucosa hiperinsulinémica-euglucémica*, a la cual hay acceso limitado por considerarse invasiva y de elevado costo; empero, hay alternativas metodológicas útiles como el índice Modelo Homeostático de Evaluación de Resistencia a la Insulina (derivado de sus siglas en inglés HOMA-IR).<sup>7,8</sup>

En este proyecto se utilizó el índice HOMA-IR, que es una prueba serológica creada en 1985 por Matthews *et al.* Al buscar RI, cuando existe hipoinsulinismo indica daño de las células beta del páncreas. Hay evidencia de que el HOMA-IR indica los inicios de prediabetes e incluso de DMT2.<sup>9</sup> Con respecto a los límites de detección, el punto de corte aceptado para el HOMA-IR es de 2.5.<sup>10,11</sup>

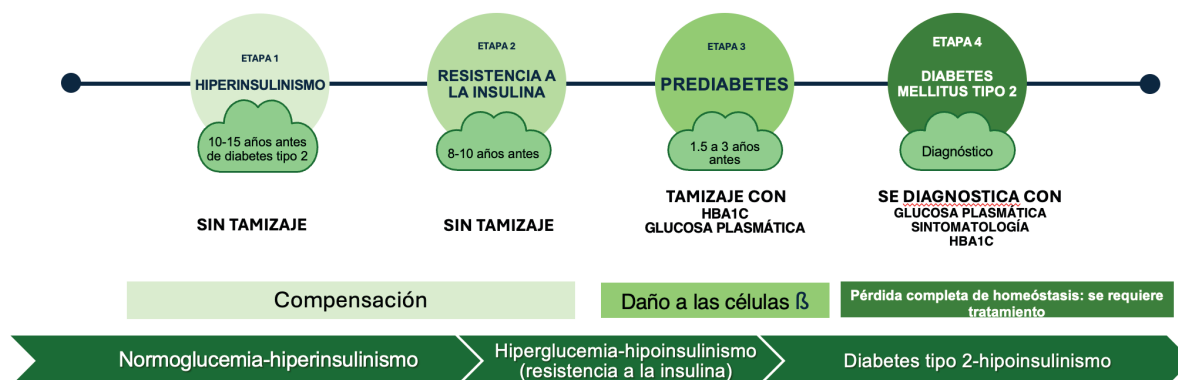
Existen otros parámetros que han resultado como buenos predictores por medio de resultados de índices de medición como el IMC y el índice cintura-cadera (ICC). El segundo se asocia a un riesgo de desarrollar no solo RI sino también síndrome metabólico, como se ha reportado en otros estudios. En el primer nivel de atención de manera rutinaria se obtiene el peso, talla, IMC y se mide cintura cadera, lo cual facilita el cálculo del ICC. Se trata de parámetros disponibles que tienen relevancia médica para predecir el riesgo de desarrollar RI.<sup>12</sup>

El objetivo de este estudio fue asociar parámetros antropométricos y HOMA-IR considerando el IMC.

## Material y métodos

Se hizo un estudio observacional tipo transversal y comparativo con muestreo no probabilístico por conveniencia con la fórmula de diferencia de proporciones. El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 75 de Nezahualcóyotl, con una muestra de 315 derechohabientes que firmaron el consentimiento informado para conocer los límites y acciones del estudio. El periodo plan-

**Figura 1** Pérdida de la homeóstasis entre insulina y glucosa a lo largo de los años hasta que se convierte en DMT2



Etapa 1: de 10-15 años antes de desarrollar DMT2 hay hiperinsulinismo y normoglucemia, pero aún no existe un tamizaje para esta etapa. Etapa 2: 8-10 años antes de desarrollar DMT2 ya existe resistencia a la insulina y la etapa de compensación se verá pronto rebasada por la constante hiperglucemia; en esta etapa comienza el hipoinsulinismo. Etapa 3: de 1.5 a 3 años antes de desarrollar DMT2 ya existe daño a células β y es cuando aparece la prediabetes tamizada por niveles de glucosa y Hb1AC. Etapa 4: diagnóstico de DMT2 con tamizaje de glucosa, Hb1AC y sintomatología. Idea tomada de Janssen<sup>3</sup>

teado para la realización de este proyecto fue de octubre a diciembre de 2024, después de ser autorizado por el Comité Local de Investigación Científica 1408 y el Comité de Ética con número de registro: R-2024-1408-028. Entre los criterios de inclusión estaba que los pacientes debían ser derechohabientes de la UMF No. 75, ser mayores de edad, no tener un diagnóstico de DM2, no consumir medicamentos que alteraran los niveles de azúcar en sangre, tener normopeso, sobrepeso u obesidad. Los criterios de eliminación fueron no acudir a la cita de la toma de la muestra o que la muestra fuera mal procesada y que los participantes consumieran algún medicamento que alterara los niveles de glucosa. Las concentraciones séricas de insulina fueron determinadas con un método de procesamiento por electroquimioluminiscencia y las de glucosa con un método de procesamiento por espectrofotometría automatizada; se requirió un ayuno de 12 horas para la toma. Para calcular el índice de HOMA-IR se utilizó la fórmula  $\text{HOMA-IR} = [\text{glucosa (mmol/L)} \times \text{insulina (}\mu\text{U/L)}] / 22.5$ . En cada participante se calculó el IMC, el ICC y el porcentaje de grasa visceral (tomando los rangos del instructivo de la báscula de bioimpedancia de la marca Omron que van de bajo < 5% a normal 5-9%, alto 10-14% y muy elevado > 15%); se tomó talla con estadímetro.

## Análisis estadístico

Las variables categóricas se describieron con frecuencias y porcentajes; las variables continuas con medianas y rangos intercuartílicos (RIC) según su distribución. Se hizo la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para la variable independiente IMC en los grupos de normopeso, sobrepeso y obesidad. En el caso de la variable sexo, se utilizó la prueba de chi cuadrada debido a que se trata de una variable dicotómica. Se estimó el *odds ratio* (OR) mediante un análisis multivariado con método de regresión logística múltiple para determinar los factores de riesgo de RI. En todos los casos se consideró un alfa de 5%. Se utilizó el programa estadístico Stata, en su versión 14.2, para hacer todos los análisis.

## Resultados

Se incluyeron 315 derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de los cuales correspondieron 68.6% al género femenino y 31.4% al género masculino, con una edad en mediana y RIC de 40 (29-49) años (**cuadro I**). De acuerdo con el IMC calculado se integraron 3 grupos de participantes: 105 con normopeso, 105 con sobrepeso y 105 con obesidad, incluidos los 3 estratos de obesidad según lo descrito por la Organización Mundial de la Salud (OMS): obesidad grado I, obesidad grado II y obesidad grado III.

En el **cuadro I** se muestra la mediana de HOMA-IR de 2.73, con un RIC de 1.78-4.35. El IMC tuvo una mediana de 28.2, RIC de 24.7-31.5. La mediana de concentración sérica de insulina fue de 12.85  $\mu\text{U/mL}$  (RIC 8.66-19.89) y de la concentración sérica de glucosa fue de 87 mg/dL (RIC 78.6-93.6). Se calculó la mediana de cintura cadera 93 cm (RIC 85.5-102), mediana de porcentaje de grasa 8% (RIC 6-11) y mediana del ICC de 0.89 (RIC 0.84-0.94). Los 315 participantes resultaron con una RI de 178 (57%).

La RI tuvo significación estadística en los diferentes grupos de IMC: grupo de normopeso con mediana de 2.05 (RIC 1.29-3.21), grupo de sobrepeso con mediana de 2.51 (RIC 1.91-3.47), grupo de obesidad tanto la mediana como los RIC fueron en su totalidad con RI 4.29 (RIC 2.68-6.45), todos con valor de  $p < 0.05$ . Conforme aumentó el IMC los valores antropométricos como circunferencia de cintura (CC), circunferencia de cadera (CD), ICC y de composición corporal como porcentaje de grasa visceral se incrementaron, con un valor de  $p < 0.05$ . El porcentaje de participantes con hipertensión arterial también aumentó conforme al IMC, con un valor de  $p < 0.05$ . El hiperinsulinismo solo se presentó en el cuartil 3 (Q3) del grupo de obesidad (19.41, 12.56-27.61) con valor de  $p = 0.001$ . Los valores de glucosa no tuvieron aumento en ningún grupo de IMC, con un valor de  $p = 0.001$ . Los valores de tabaquismo, uso de drogas, edad y talla no tuvieron el mismo comportamiento (**cuadro II**).

No hubo asociación entre RI en el grupo de normopeso, ya que mostró un OR de 1; se reportó un OR de 5.35 (intervalo de confianza del 95% [IC95%] 3.20-8.96),  $p < 0.05$  para el sobrepeso, y la obesidad tuvo un OR de 4.15 (IC 95% 2.65-7.66),  $p < 0.05$ . La CC y la CD tuvieron un OR de 1.05 con un valor de  $p < 0.001$ ; por otra parte, la grasa visceral tuvo un OR de 1.15 (IC95% 1.08-1.22),  $p < 0.001$ . El ICC fue el predictor de RI con mayor OR: 42.15 (IC95% 2.41-737.40),  $p = 0.014$  (**cuadro III**).

## Discusión

En este trabajo se ha demostrado que hay diferencias significativas entre el HOMA-IR y los diferentes grupos de IMC (Kruskal-Wallis:  $p = 0.001$ ); el HOMA-IR tiene un aumento proporcional al IMC. De los parámetros somatométricos, principalmente el ICC resultó ser el mejor predictor para desarrollar RI.

Estamos ante una población en donde la mayoría se encuentra en sobrepeso; el reporte de resultados de ENSA-NUT<sup>13</sup> de 2020-2023 mostró una prevalencia de 37.4% para sobrepeso y un aumento en obesidad del 23% en los últimos 23 años.

**Cuadro I** Descripción demográfica de 315 derechohabientes incluidos en el estudio

| Variable                  | n = 315            |
|---------------------------|--------------------|
|                           | %                  |
| Mujer                     | 68.6               |
| Hombre                    | 31.4               |
| Resistencia a la insulina | 57                 |
|                           | Mediana (RIC)      |
| Edad (años)               | 40 (29-49)         |
| Peso (kg)                 | 73.8 (64.4-85.6)   |
| Talla (m)                 | 1.62 (1.56-1.68)   |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )  | 28.2 (24.7-31.5)   |
| CC (cm)                   | 93 (85.5-102)      |
| CD (cm)                   | 105 (97-112)       |
| Grasa (%)                 | 8 (6-11)           |
| ICC                       | 0.89 (0.84-0.94)   |
| Glucosa (mg/dL)           | 87 (78.6-93.6)     |
| Insulina (μU/mL)          | 12.85 (8.66-19.89) |
| HOMA-IR                   | 2.73 (1.78-4.35)   |

RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de cintura; CD: circunferencia de cadera; ICC: índice cintura-cadera; HOMA- IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance* o Modelo matemático que evalúa la resistencia a la insulina (el punto de corte para resistencia a la insulina que se estableció en este estudio fue de 2.5 por HOMA-IR)

Fuente: base de datos realizada en Stata versión 14.2 con población derechohabiente de la Unidad de Medicina Familiar 75 en 2024

Hay resultados similares que confirman que todo lo relacionado con el IMC, ICC, CC, adiposidad y grasa visceral tiene relación directa con la RI<sup>14</sup> y, por ende, son factores de riesgo para desarrollar DMT2, tal como fue comprobado en un par de estudios del 2021.<sup>15,16</sup> En un metaanálisis se demostró un efecto altamente significativo para IMC y DMT2 con una razón de riesgo (RR) de 6.88,  $p = 4.2 \times 10^{-54}$ .<sup>17</sup>

Es importante comentar que todos los participantes con cifras elevadas de insulina resultaron con RI; sin embargo, no ocurrió lo mismo con la hiperglucemia. Este hallazgo concuerda con otros estudios<sup>18</sup> y, si bien es sabido que este no es el objetivo del presente estudio, consideramos que hay que resaltar este hallazgo, ya que la glucosa por sí sola no suele ser suficiente para determinar un diagnóstico preventivo.<sup>19</sup>

Se mostró que el ICC en participantes con RI tuvo una significación estadística más alta para desarrollar DMT2 y coinciden los resultados obtenidos en un metaanálisis donde asociaron y calcularon riesgo relativo de factores de riesgo para desarrollar DMT2, el cual reportó un aumento de la relación CC en 0.1 unidades, lo cual se asoció con

un riesgo 63% mayor para desarrollar DMT2 (RR = 1.63, IC 95%(1.50-1.78).<sup>20</sup> En otro estudio se reportó que la correlación del ICC es mayor que el propio IMC para desarrollar DMT2,<sup>21,22</sup> lo que apoya nuestros resultados, ya que el IMC obtuvo un OR de 1.15 (IC 95% 1.107430-1.207822)  $p < 0.001$ , mientras que el ICC un OR 42.15 (IC 95%, 2.41-737.40); incluso también resultó ser buen predictor de RI en mujeres con ovario poliquístico con un OR 5.97 (IC 95% 4.50-7.92),  $p < 0.001$ .<sup>23</sup>

En cuanto a la prueba que realizamos y cuyo uso apoyamos, podemos comentar que el HOMA-IR fue el mejor predictor para RI en un estudio realizado en México.<sup>24</sup> El HOMA-IR es buen predictor para detectar la mayor población de RI, incluso en niños con obesidad.<sup>25,26</sup>

Por otro lado, en México no existe un punto de corte establecido; en población mexicana sin diabetes, el punto de corte fue de 1.22 para HOMA-IR, estudio realizado en el año 2018 y que contrasta con el utilizado hasta ahora.<sup>24</sup> En la endocrinología chilena el valor de HOMA-IR es  $> 2.6$ ,<sup>27,28</sup> semejante al punto de corte que se utiliza actualmente en México, pero que se tendría que reconsiderar.

Entre los factores de riesgo para desarrollar RI, se encuentra el sobrepeso y la obesidad; sin embargo, no siempre un IMC elevado está definido por masa grasa, ya que personas con normopeso no están exentas de tener RI.<sup>29</sup> En nuestro estudio el grupo normopeso resultó con RI en el Q3 (3.21),  $p = 0.001$ ; por otro lado, la obesidad y el sobrepeso están directamente relacionados con RI, lo cual está reportado en otro estudio hecho al sur de Asia (IC 95% 4.88-6.81),  $p < 0.0001$ .<sup>30</sup>

## Conclusiones

La RI presenta una enorme relevancia clínica y preventiva para detectar oportunamente el riesgo de DMT2. Es posible guiarnos con el índice HOMA-IR al medir indirectamente la función de las células beta del páncreas. La accesibilidad económica al reactivo podría ser una limitante; sin embargo, este costo se considera pequeño en comparación con el costo de las complicaciones microvasculares y macrovasculares que ocasiona.

La glucosa por sí sola se encuentra lejos aún de ser un parámetro efectivo para diagnosticar de forma preventiva DMT2.

Las medidas antropométricas como CC, CD y porcentaje de grasa visceral resultaron ser predictores de RI; empero, el ICC parece ser mejor predictor, incluso más que el IMC y sus diferentes grupos. Los participantes con normopeso

**Cuadro II** Comparación del IMC con las diferentes variables en los participantes del estudio

| Variable              | Normopeso<br>n = 105 | Sobrepeso<br>n = 105 | Obesidad<br>n = 105 | p       |
|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------|
|                       | Mediana (RIC)        | Mediana (RIC)        | Mediana (RIC)       |         |
| IMC                   | 24 (21.9-24.8)       | 27.8 (26.8-28.9)     | 33.25 (31.35-36.8)  | < 0.001 |
| HOMA-IR               | 2.05 (1.29-3.21)     | 2.51 (1.91-3.47)     | 4.29 (2.68-6.45)    | 0.001   |
| Peso                  | 61.5 (54.2-69.3)     | 73.15 (68.05-80.71)  | 88.4 (78.65-101.35) | < 0.001 |
| CC                    | 84 (76-90)           | 92 (88.5-99)         | 105 (98.5-110)      | < 0.001 |
| CD                    | 95 (91-100)          | 105 (99.75-108)      | 115 (107-121)       | < 0.001 |
| Grasa visceral        | 6 (5-8)              | 9 (7-11)             | 11 (9-14.5)         | < 0.001 |
| ICC                   | 0.875 (0.825-0.924)  | 0.895 (0.849-0.945)  | 0.92 (0.86-0.97)    | 0.013   |
| Insulina              | 9.73 (6.32-14.51)    | 11.73 (9.42-17.36)   | 19.41 (12.56-27.61) | 0.001   |
| Glucosa               | 85.3 (76-90.9)       | 86.6 (80.85-92.95)   | 88.15 (81.6-96.6)   | 0.001   |
| Edad                  | 40 (26-52)           | 40 (28.5-49)         | 40 (30-48.5)        | 0.62    |
| Talla                 | 1.6 (1.55-1.69)      | 1.63 (1.56-1.69)     | 1.60 (1.56-1.67)    | 0.162   |
|                       | %                    | %                    | %                   |         |
| Tabaquismo            | 16.82                | 0                    | 11.11               | < 0.001 |
| Uso de drogas         | 0.93                 | 0                    | 0                   | < 0.001 |
| Hipertensión arterial | 6.54                 | 8                    | 15.74               | < 0.001 |
| Dislipidemia          | 2.8                  | 1                    | 5.56                | < 0.001 |

RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance* o Modelo matemático que evalúa la resistencia a la insulina; CC: circunferencia de cintura; CD: circunferencia de cadera; ICC: índice cintura-cadera

La resistencia a la insulina se calculó con método HOMA-IR con un punto de corte de > 2.5

Para las medianas se empleó Kruskal-Wallis sin ajuste; para los porcentajes, chi cuadrada

Fuente: Base de datos hecha en Stata, versión 14.2, realizada con población derechohabiente de la UMF 75 en el 2024

**Cuadro III** Asociación de variables de riesgo para desarrollar RI, OR sin ajustar. Análisis multivariado por regresión logística múltiple

| Variable                 | Con resistencia a la insulina | Sin resistencia a la insulina | OR (IC95%)          | p          |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------|
|                          | Mediana (RIC)                 | Mediana (RIC)                 | Mediana (RIC)       |            |
| Normopeso                | 63 (57.4-72)                  | 60.8 (52.9-62.5)              | 1                   | Referencia |
| Sobrepeso                | 74.6 (68.3-80.1)              | 72.9 (67.9-81.6)              | 5.35 (3.20-8.96)    | 0.0158     |
| Obesidad                 | 93.1 (82.2-104.5)             | 83.2 (76.6-95)                | 4.15 (2.65-7.66)    | < 0.001    |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 30.65 (27.31-35)              | 26.6 (24.1-29.6)              | 1.15 (1.10-1.20)    | < 0.001    |
| Edad (años)              | 35.5 (27-47)                  | 41 (32-50)                    | 0.97 (0.96-0.99)    | 0.0071     |
| CC (cm)                  | 99.5 (90-108)                 | 90 (84-97)                    | 1.05 (1.03-1.07)    | < 0.001    |
| CD (cm)                  | 107 (101-117)                 | 101.5 (95-108)                | 1.05 (1.03-1.07)    | < 0.001    |
| Grasa visceral           | 9 (7-13)                      | 8 (6-10)                      | 1.152 (1.08-1.22)   | < 0.001    |
| ICC                      | 0.91 (0.85- 0.96)             | 0.88 (0.84-0.93)              | 42.15 (2.41-737.40) | 0.0104     |

RI: resistencia a la insulina; OR: *odds ratio*; IC95%: intervalo de confianza del 95%; RIC: rangos intercuartílicos; IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de cintura; CD: circunferencia de cadera; ICC: índice cintura-cadera

Fuente: base de datos llevada a cabo en Stata, versión 14.2, y realizada con población derechohabiente de la UMF 75 en el 2024

no están exentos de desarrollar RI. Por lo anterior, se podrían iniciar medidas preventivas al detectar un ICC, CC, CD y un IMC alterados, si se considera la falta de disponibilidad en el primer nivel de atención de índices que nos hablen indirectamente de la función de células beta y de RI. Ignacio Chávez afirmaba que: “la preocupación máxima del hombre debe ser el hombre mismo”.<sup>31</sup> Aún queda mucho

por hacer.

## Agradecimientos

Al Instituto Mexicano del Seguro Social por darnos la oportunidad de realizar este trabajo. Agradecemos al Hos-

pital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en especial a la Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Endocrinas y a la Facultad de Medicina de la UNAM por tan valiosas aportaciones.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

## Referencias

1. Lu X, Xie Q, Pan X, et al. Type 2 diabetes mellitus in adults: pathogenesis, prevention and therapy. *Sig Transduct Target Ther.* el 2 de octubre de 2024;9(1):262. doi: 10.1038/s41392-024-01951-9
2. Freeman AM, Acevedo LA, Pennings N. Insulin Resistance. *StatPearls*; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507839/>
3. Janssen JAMJL. Hyperinsulinemia and Its Pivotal Role in Aging, Obesity, Type 2 Diabetes, Cardiovascular Disease and Cancer. *Int J Mol Sci.* 2021;22(15):7797. doi: 10.3390/ijms22157797
4. Minh HV, Tien HA, Sinh CT, et al. Assessment of preferred methods to measure insulin resistance in Asian patients with hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2021;23(3):529-37. doi: 10.1111/jch.14155
5. Tahapary DL, Pratisthita LB, Fitri NA, et al. Challenges in the diagnosis of insulin resistance: Focusing on the role of HOMA-IR and Tryglyceride/glucose index. *Diabetes Metab Syndr.* 2022;16(8):102581. doi: 10.1016/j.dsx.2022.102581
6. Lozano DL, Camarillo-Nava VM, Juárez-Zepeda TE, et al. Costo-efectividad del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2023;61(2):172-80. Disponible en: [https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista\\_medica/article/view/4743/4544](https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/4743/4544)
7. Schmidt MI, Bracco PA, Yudkin JS, et al. Intermediate hyperglycaemia to predict progression to type 2 diabetes (ELSA-Brasil): an occupational cohort study in Brazil. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(4):267-277. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30058-0
8. González-González JG, Violante-Cumpa JR, Zambrano-Lucio M, et al. HOMA-IR as a predictor of health outcomes in patients with metabolic risk factors: A systematic review and meta-analysis. *High Blood Press Cardiovasc Prev.* 2022;29(6):547-64. doi: 10.1007/s40292-022-00542-5
9. Tabák AG, Jokela M, Akbaraly TN, et al. Trajectories of glycaemia, insulin sensitivity, and insulin secretion before diagnosis of type 2 diabetes: an analysis from the Whitehall II study. *Lancet.* 2009;373(9682):2215-21. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60619-X
10. Echouffo-Tcheugui JB, Perreault L, Ji L, et al. Diagnosis and Management of Prediabetes: A Review. *JAMA.* 2023;329(14):1206. doi: 10.1001/jama.2023.4063
11. Acosta AM, Escalona M, Maiz A, et al. Determinación del índice de resistencia insulínica mediante HOMA en una población de la Región Metropolitana de Chile. *Rev Méd Chile.* 2002;130(11). doi: 10.4067/S0034-98872002001100004
12. Widjaja NA, Arifani R, Irawan R. Valor de la relación cintura-cadera como predictor del síndrome metabólico en adolescentes con obesidad. *Acta Biomed.* 2023;94(3). doi: 10.23750/abm.v94i3.13755
13. Barquera S, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, et al. Obesidad en adultos. *Salud Publica Mex.* 2024;66(4):414-24. doi: 10.21149/15863
14. Vizzuso S, Del Torto A, Dilillo D, et al. Visceral Adiposity Index (VAI) in Children and Adolescents with Obesity: No Association with Daily Energy Intake but Promising Tool to Identify Metabolic Syndrome (MetS). *Nutrients.* el 28 de enero de 2021;13(2):413. doi: 10.3390/nu13020413
15. Valverde Pulla J, Prieto Fuentesmayor C. Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas en niños y adolescentes con obesidad. *Revista Vive.* 2021;4(11):173-92. doi: 10.33996/revistavive.v4i11.86
16. Xu H, Jin C, Guan Q. Causal Effects of Overall and Abdominal Obesity on Insulin Resistance and the Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. *Front Genet.* 2020;11:603. doi: 10.3389/fgene.2020.00603
17. Malandrino N, Metter EJ, Simonsick EM, et al. Body Mass Index and Diabetes Incidence Across the Adult Lifespan: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Journal of the Endocrine Society.* 2024;8(11):bvae156. doi: 10.1210/jendso/bvae156
18. Bellou V, Belbasis L, Tzoulaki I, et al. Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure-wide umbrella review of meta-analyses. *PLoS ONE.* 2018;13(3):e0194127. doi: 10.1371/journal.pone.0194127
19. Tatti P, Singh P. Insulin Resistance: An Unresolved Riddle. *J Clin Med.* 2023;12(19):6394. doi: 10.3390/jcm12196394
20. Warram JH, Martin BC, Krolewski AS, et al. Slow Glucose Removal Rate and Hyperinsulinemia Precede the Development of Type II Diabetes in the Offspring of Diabetic Parents. *Ann Intern Med.* 1990;113(12):909-15. doi: 10.7326/0003-4819-113-12-909
21. Jayedi A, Soltani S, Motlagh SZ, et al. Anthropometric and adiposity indicators and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *BMJ.* 2022;376:e067516. doi: 10.1136/bmj-2021-067516
22. Wu J, Guo J. Is weight-adjusted waist index more strongly associated with diabetes than body mass index and waist circumference?: Results from the database large community sample study. *PLoS ONE.* 2024;19(9):e0309150. doi: 10.1371/journal.pone.0309150
23. Zhu M, Wang K, Feng J, et al. The waist-to-height ratio is a good predictor for insulin resistance in women with polycystic ovary syndrome. *Front Endocrinol.* 2024;15:1502321. doi: 10.3389/fendo.2024.1502321
24. Almeda-Valdés P, Bello-Chavolla OY, Caballeros-Barragán CR, et al. Índices para la evaluación de la resistencia a la insulina en individuos mexicanos sin diabetes. *Gac Med Mex.* 2018;154(92):1240. doi: 10.24875/GMM.18004578
25. Nikbakht R, Zargar M, Moramezi F, et al. Insulin Resistance and Free Androgen as Predictors for Ovarian Hyperstimulation Syndrome in Non-PCOS Women. *Horm Metab Res.* febrero de 2020;52(02):104-8. doi: 10.1055/a-1079-5342
26. Barbosa-Cortes L, Villasis-Keever MA, Del Prado-Manriquez M, et al. Adiposity and Insulin Resistance in Children from a Rural Community in Mexico. *Archives of Medical Research.* 2015;46(3):214-20. doi: 10.1016/j.arcmed.2015.03.010
27. Santos Lozano E. Resistencia a Insulina: Revisión de literatura

- tura. Rev Méd Hondur. 2022;90(1):63-70. doi: 10.5377/rmh.v90i1.13824
28. Vega-Cárdenas M, Flores-Sánchez J, Torres-Rodríguez ML, et al. Distribution of TyG index and homeostasis model assessment insulin resistance for the evaluation of insulin sensitivity on late adolescence in Mexicans. Nutr Hosp. 2022; doi: 10.20960/nh.04120
29. Abdul-Ghani M, DeFronzo RA. Fasting Hyperinsulinemia and Obesity: Cause or Effect. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2023;108(10):e1151-2. doi: 10.1210/clinem/dgad118
30. Mehta M, Shah J, Joshi U. Understanding Insulin Resistance in NAFLD: A systematic review and meta-analysis focused on HOMA-IR in south Asians. Cureus. 2024;16(10):e70768. doi: 10.7759/cureus.70768
31. Chávez I. Obras Completas. México: El Colegio Nacional; 1959.

---

▲ *Continuación de adscripciones de los autores*

<sup>3</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez", Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Endocrinas. Ciudad de México, México

<sup>4</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Unidad de Medicina Experimental. Ciudad de México, México