



# Presencia de factores de riesgo para síndrome metabólico en una muestra de adultos jóvenes asintomáticos

Jinez Sorroza Bolívar Enrique,\* Valdés Rodríguez Yolanda Cristina,<sup>‡,§</sup>  
 Sorroza Rojas Nancy Azucena,<sup>‡</sup> Luna Estrella Zoila Bella,<sup>||</sup>  
 Jinez Jinez Homero Enrique,\* Adonis Mercader Onay<sup>‡</sup>

## Palabras clave:

Obesidad abdominal, dislipidemia, resistencia a la insulina, síndrome metabólico.

## Key words:

Abdominal obesity, dyslipidemia, insulin resistance, metabolic syndrome.

## Abreviaturas:

APF = antecedentes patológicos familiares.  
 [C]<sub>TOTAL</sub> = concentración de colesterol total.  
 CC = circunferencia de la cintura.  
 DM2 = diabetes mellitus tipo 2.  
 ECV = enfermedad cardiovascular.  
 ENT = enfermedades no transmisibles.  
 [HDL-c] = lipoproteínas de alta densidad.  
 HTA = hipertensión arterial.  
 HOMA = homeostatic model assessment.  
 [LDL-c] = lipoproteínas de baja densidad.  
 ICC = índice cintura cadena.

Recibido:  
 02/05/2017  
 Aceptado:  
 25/05/2017

## RESUMEN

**Objetivo:** Identificar la presencia de factores de riesgo para enfermedades metabólicas y cardiovasculares en adultos jóvenes asintomáticos de una zona suburbana de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. **Material y métodos:** Estudio transversal descriptivo de 46 adultos jóvenes asintomáticos de 20-45 años de edad que consintieron en participar. Se calculó el índice de masa corporal (IMC); se midió el perímetro abdominal (PA) y la circunferencia de cintura (CC) y cadera. Se cuantificaron en suero los niveles de triglicéridos [TG], colesterol total [C]<sub>TOTAL</sub>, lipoproteínas de alta densidad [HDL-c]; se estimaron las lipoproteínas de baja densidad [LDL-c]. A partir de los niveles de glucosa e insulina en ayunas, se calculó el HOMA-RI. Se determinó la correlación bivariada entre variables cuantitativas continuas mediante el Rho Spearman. **Resultados:** Los adultos estudiados tenían alta carga familiar de enfermedades no transmisibles. Setenta por ciento clasificaron con sobrepeso u obesidad según su IMC y CC. Cien por ciento de las mujeres y 80% de los hombres presentaron valores de riesgo para ICC. Se halló una asociación muy significativa ( $p < 0.01$ ) del IMC con el PA, CC e ICC. Las medias de [LDL-c] (117.88 mg/dL), [TG] (193.65 mg/dL) y [HDL-c] (36.02 mg/dL) rebasaron los criterios de riesgo; la [C]<sub>T</sub> (196.94) no rebasó el criterio de riesgo. Sin embargo, se halló asociación muy significativa ( $p < 0.01$ ) entre [C]<sub>T</sub> y [LDL-c]; por el contrario la [C]<sub>T</sub> versus [HDL-c]. Se encontró una relación de asociación significativa ( $p < 0.05$ ) de [I] versus ICC y [TG], así como 54% de adultos con resistencia a la insulina según HOMA-fórmula. **Conclusión:** Los adultos jóvenes estudiados presentan obesidad abdominal, dislipidemia proaterogénica y resistencia a la insulina, componentes clásicos del síndrome metabólico.

## ABSTRACT

**Objective:** To identify the presence of risk factors for metabolic and cardiovascular diseases in asymptomatic young adults from a suburban area of the city of Guayaquil, Ecuador. **Material and methods:** Descriptive cross-sectional study of 46 asymptomatic young adults aged 20-45 years who consented to participate. The body mass index (BMI) was calculated, the abdominal perimeter (AP), waist circumference (WC) and hip were measured. Serum levels of triglycerides [TG], total cholesterol [C]<sub>TOTAL</sub>, high-density lipoproteins [HDL-c] were measured and low-density lipoproteins [LDL-c] were estimated. From fasting glucose and insulin levels, HOMA-RI was calculated. The bivariate correlation between continuous quantitative variables was determined using the Rho Spearman. **Results:** The adults studied had a high family burden of noncommunicable diseases; 70% classified as overweight or obese, according to BMI and CC. One hundred percent of the women and 80% of the men presented values of risk for WC. A very significant association ( $p < 0.01$ ) was found for BMI versus PA, CC and ICC. The mean values of [LDL-c] (117.88 mg/dL), [TG] (193.65 mg/dL) and [HDL-c] (36.02 mg/dL) [C]<sub>T</sub> (196.94 mg/dL) did not exceed the risk criterion. However, a very significant association was found ( $p < 0.01$ ) between [C]<sub>T</sub> versus [LDL-c]; on the contrary, [C]<sub>T</sub> versus [HDL-c], and a significant association ( $p < 0.05$ ) of [I] versus ICC and [TG], as well as 54% of adults with insulin resistance, according to the HOMA formula. **Conclusion:** The asymptomatic young adults studied presented abdominal obesity, pro-atherogenic dyslipidemia and insulin resistance, classic components of the metabolic syndrome.

ICT = índice cintura estatura.  
 IMC = índice de masa corporal  
 Índice aterogénico I = (TG/HDL-c)  
 Índice aterogénico II = (LDL-c/HDL-c).  
 IR = resistencia a la insulina.  
 PA = perímetro abdominal.  
 PAS = presión arterial sistólica.  
 PAD = presión arterial diastólica.  
 RMe = riesgo metabólico.  
 RCV = riesgo cardiovascular.  
 SM = síndrome metabólico.  
 [TG] = concentración de triglicéridos.

\* Laboratorio de Análisis Clínico «Dayana», Parroquia Pascuales, Guayaquil, Ecuador.  
 † Facultad de Medicina, Universidad Espíritu Santo, Guayaquil, Ecuador.  
 ‡ Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, Cuba.  
 § Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Correspondencia:  
 Yolanda Cristina Valdés Rodríguez  
 Ave. 3.ª Intersección Vines, Manzana S-1 Ciudadela Entre Ríos, Cantón Samborondón Ciudad de Guayaquil, Ecuador.  
 Tel: +593 -04-50538065  
 Cel: +593 0990996408  
 E-mail: yolandavaldes@uees.edu.ec  
 yolandacristina.45@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

En el origen y desarrollo de la obesidad intervinen factores epigenéticos<sup>1-5</sup> y medioambientales: sociales, culturales y económicos.<sup>5,6</sup> El sobrepeso y la obesidad, como enfermedades transmisibles de alta prevalencia, tienen un fuerte impacto sobre la salud humana y la economía de los pueblos debido a la asociación con múltiples comorbilidades sistémicas;<sup>4-8</sup> entre las más frecuentes, se destacan la hipertensión arterial (HTA) como factor importante de morbimortalidad cardiovascular,<sup>6-9</sup> la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), las enfermedades musculoesqueléticas, el síndrome metabólico (SM) y algunos tipos de cáncer.<sup>7</sup>

La obesidad suele iniciarse desde las primeras etapas de la vida,<sup>3</sup> por lo que afecta a todos los grupos etarios, sin distinción de género, etnia o estatus social; a la vez, promueve la manifestación de comorbilidades sistémicas, lo que la convierte en un importante problema de salud.<sup>6-10</sup> En el 2000, la OMS denominó a la obesidad como «la epidemia del siglo XXI»;<sup>11</sup> en 2014, se estimó que más de 1,900 millones (39%) de adultos de 18 o más años de edad tenían sobrepeso; de ellos, más de 600 millones (13%) eran obesos.<sup>12</sup>

En el metaanálisis de Guh y colaboradores, se evidencian relaciones de asociación entre el incremento de peso corporal y múltiples comorbilidades, siendo la obesidad visceral la más relacionada con riesgo metabólico (RMe)<sup>13</sup> y cardiovascular (RCV).<sup>13-15</sup> Entre las comorbilidades de mayor prevalencia de morbilidad, discapacidad y mortalidad prematura, se incluyen el SM,<sup>23,14-18</sup> dislipidemia,<sup>19,20</sup> resistencia a la insulina,<sup>17-20</sup> HTA,<sup>6-9,15,21</sup> DM2<sup>3,8,9,14,16,17,22,23</sup> y enfermedad cardiovascular.<sup>5-9,12-16,21-24</sup>

En diferentes estudios, se reconocen como los marcadores antropométricos de mayor valor semiológico para diagnóstico de obesidad visceral y predicción de riesgo cardiometabólico al perímetro abdominal, la circunferencia de la cintura (PC),<sup>29</sup> el índice cintura-cadera (ICC)<sup>29</sup> y el índice cintura-estatura (ICE).<sup>25-30</sup> En otros trabajos, se evidencian las relaciones de asociación entre marcadores antropométricos, clínicos y biomarcadores metabólicos de valor predictivo de enfermedades cardiometabólicas asociadas a obesidad visceral.<sup>31-34</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal descriptivo de 46 adultos de entre 20 y 45 años de edad que asistieron al Laboratorio de Análisis Clínico «Dayana» de febrero a diciembre de 2015, previa firma del consentimiento informado. En la primera visita al laboratorio, se aplicó un instrumento en el que se registraron datos generales, antecedentes patológicos familiares (APF), hábitos alimentarios y estilos de vida, así como consumo de sustancias tóxicas; se les midió la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD), aplicando los criterios de ESCASH.<sup>35</sup>

Adicionalmente, se midió el peso (kg) y estatura (m<sup>2</sup>) para calcular el IMC [peso (kg)/estatura (m<sup>2</sup>)], el perímetro abdominal (PA) y la circunferencia de cintura (CC) y de cadera en centímetros, según el método descrito por Sorroza y su grupo.<sup>22</sup> Se calculó el índice cintura-cadera (ICC) y cintura-estatura (ICE), este último indicador de obesidad abdominal y mejor predictor de SM.<sup>25-29,36</sup>

La cuantificación de la concentración de glucosa, insulina, TG, C y las HDL-c se realizó por métodos enzimáticos en suero obtenido por centrifugación de sangre total. Las lecturas se realizaron en el equipo automatizado Tecom 200. La concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL) se estimó según la fórmula de Friedewald's;<sup>35</sup> la cuantificación de insulina se realizó por el método de micro ELISA, en un equipo URIT 660.

La interpretación analítica se basó en valores de riesgo: glucosa  $\geq 110$  mg/dL, insulina  $\geq 10$   $\mu$ U/mL, C<sub>T</sub>  $\geq 200$  mg/dL; TG  $\geq 150$  mg/dL, LDL  $\geq 110$  mg/dL y HDL  $< 40$  mg/dL (hombres) y  $< 50$  (mujeres). Para la identificación de adultos con obesidad abdominal y dislipidemia, se emplearon valores de corte de CC, C<sub>T</sub>, TG y HDL-c recomendados por el consenso de 2009 para SM,<sup>37</sup> mientras que la RI (resistencia a la insulina) se calculó mediante la fórmula HOMA-RI a partir de los valores de glucosa e insulina.<sup>38-41</sup>

$$\text{Índice HOMA-RI} = \frac{[\text{insulina } (\mu\text{U/mL}) \times \text{glucosa (mmol/L)}]}{22.5}$$

Empleando los VR: 3.0<sup>38</sup>

Para el diagnóstico de presencia de RI, se utilizó el criterio de HOMA-RI > 3,037. Los casos se clasificaron con RI cuando el IHOMA-RI estaba entre 3 y 5, y alta > 5.0.

El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS Statistics versión 21

**RESULTADOS**

**Caracterización de la muestra estudiada**

La muestra estudiada estuvo integrada por 20 hombres y 26 mujeres, con edad media de 38 ± 6 (figura 1); en el histograma se puede apreciar que las edades más frecuentes están por encima de la media. Llama la atención que el nivel de escolaridad máximo en 40 (87%) casos era secundaria básica, 29 (63%) declararon adicción alcohólica y sólo 21 (45.7%) consumen frutas.

La ocupación más frecuente de los adultos jóvenes estudiados fue labores domésticas (33%), seguidas de obreros (17%) y comerciantes (13%). Adicionalmente, se encontró una tendencia al sedentarismo, pues la actividad física era nula o pobre en 33 (72%) casos; sólo 13 (28%) practicaban ejercicios físicos con cierta regularidad.

**Carga familiar de ENT**

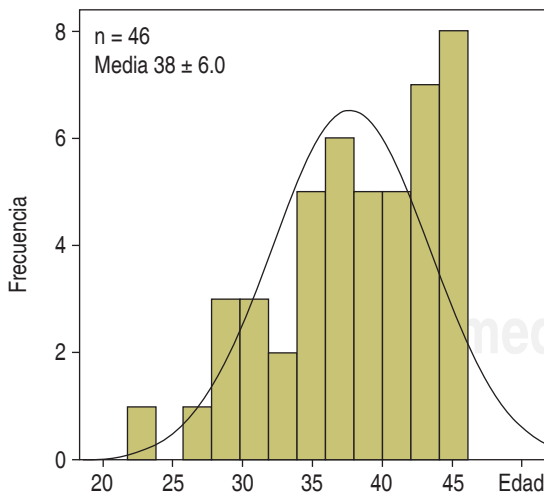
Se encontró alta carga familiar de enfermedades no transmisibles (ENT). Treinta y ocho (82.61%) jóvenes tenían antecedentes patológicos familiares (APF) de HTA; 36 (78%) de DM; 29 (37%) de obesidad y en-

fermedad cardiovascular (ECV); 16 (35%) de cáncer y ocho (17%) de accidente vascular cerebral (figura 2). Un riesgo adicional se encontró en 11 (24%) adultos con cifras de PAS y PAD compatibles con HTA.

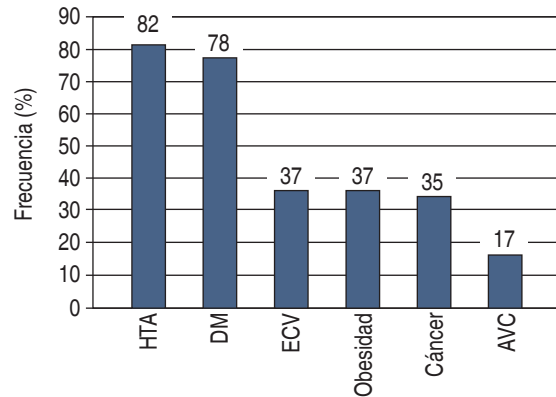
**Estado nutricional y riesgo para HTA y ECV**

En la figura 3 se presenta el histograma de distribución del IMC; en él se observa cómo la mayoría de los valores se ubican alrededor de la media calculada (30.3). No obstante, de los 32 (70%) adultos con aumento del peso corporal, 14 (30%) clasificaron en la categoría de sobrepeso (25.00-29.99): ocho mujeres y seis hombres, y 18 (40%) en obesidad (> 30): 11 mujeres y ocho hombres.

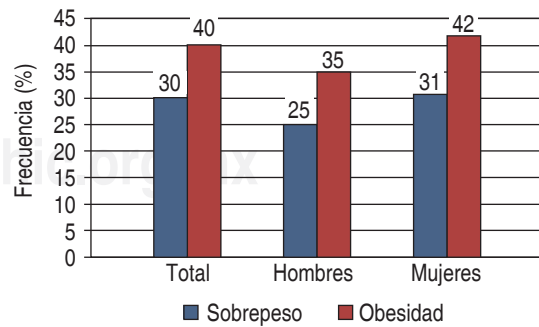
Llama la atención que la media de perímetro abdominal (PA) en hombres es 100.7 ± 14.8 cm, próxima al valor de riesgo (102 cm), y en mujeres, de 91.7 ± 11.7 cm, por encima del criterio de riesgo (88 cm),



**Figura 1.** Histograma de la frecuencia de distribución de los adultos estudiados según años de edad.



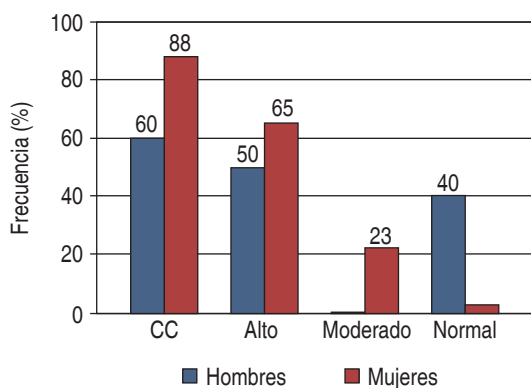
**Figura 2.** Histograma de distribución de los adultos jóvenes asintomáticos estudiados, según la carga familiar de antecedentes patológicos familiares de enfermedades no transmisibles.



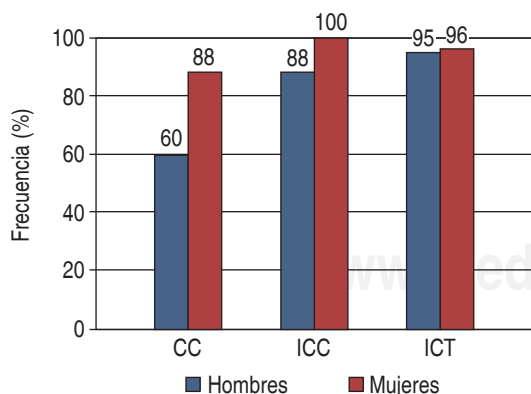
**Figura 3.** Histograma de distribución de los adultos jóvenes que presentaron índice de masa corporal de riesgo por género.

lo que indica predominio de obesidad abdominal en este grupo. Un resultado similar se encontró con la CC, marcador de obesidad abdominal y predictor de ECV. En 35 (70%) adultos se encontraron valores de riesgo de CC: 12 (60%) hombres y 23 (88%) mujeres, clasificándose 10 (50%) hombres y 17 (65%) mujeres con valores de riesgo alto y 23% de mujeres con riesgo moderado (figura 4).

En la figura 5 se muestra la distribución de los adultos estudiados según valores de riesgo de los marcadores de obesidad abdominal: CC, ICC e ICT. En el grupo de los hombres, la media de ICC fue de 0.97, valor que rebasa el de corte (0.90), mientras que en las mujeres fue de 0.91, significativamente mayor que el de corte (0.7).



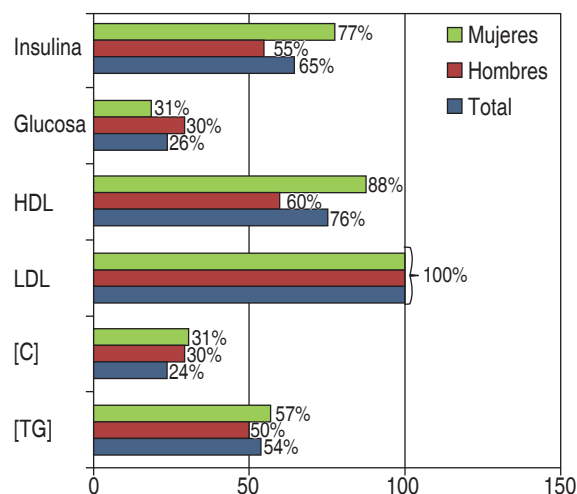
**Figura 4.** Distribución de los adultos estudiados por sexo según la presencia de valores CC de riesgo. CC riesgo moderado  $\geq 94$  cm en hombres. Mujeres CC  $\geq 80$ ; CC de riesgo alto  $\geq 102$  cm en hombres y alto  $\geq 88$  cm en mujeres.



**Figura 5.** Distribución de los adultos según los valores antropométricos indicadores de obesidad abdominal y predictores de hipertensión arterial y enfermedad cardiovascular.

En el análisis de los valores de ICC, se observaron valores de riesgo en 45 (98%) casos: 19 (95%) hombres y las 26 mujeres (100%). Por otra parte, 19 (95%) hombres y 25 (96%) de las mujeres presentaron valores de riesgo de ICE, el marcador antropométrico de mayor precisión diagnóstica de SM (figura 6).

En el análisis de la correlación entre los pares de variables antropométricas, mediante la prueba de correlación de Spearman se encontró una asociación altamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre IMC versus PA, CC e ICC (cuadro I). Un resultado similar se observó al correlacionar las medias de PA versus CC y CA versus ICC para una relación de asociación significativa ( $p < 0.05$ ).



**Figura 6.** Distribución de los adultos estudiados por sexo según la presencia de valores de riesgo para indicadores bioquímicos de enfermedades metabólicas y cardiovasculares por género.

**Cuadro I.** Comparación de los valores IMC y CC versus PA, CC e ICC en la muestra estudiada, mediante la Correlación Rho de Spearman.

Correlaciones bivariada de Spearman		PA	CC	ICC
Rho de Spearman	IMC	0.856**	0.809**	0.312*
	Coeficiente correlación			
	PA		0.839**	0.418**
	Coeficiente correlación			

\*\* Correlación significativa en el nivel 0.01.  
 IMC = Índice de masa corporal, CC = Circunferencia de cintura,  
 PA = Perímetro de abdominal, ICC = Índice cintura-cadera.

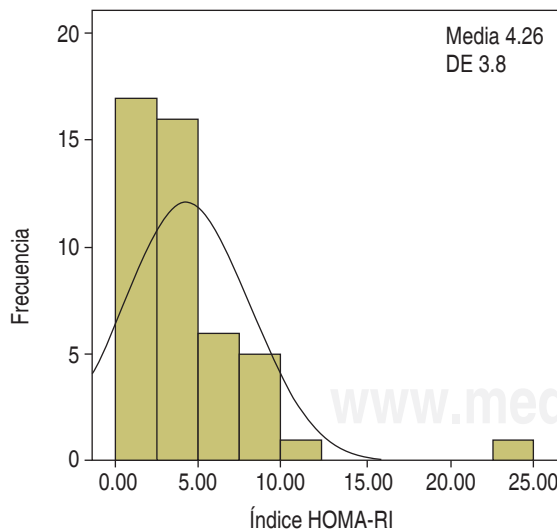
**Perfil de marcadores metabólicos de riesgo**

Con el empleo de los valores de corte para los marcadores bioquímicos de estado metabólico, se encontraron 12 (26%) casos con valores de riesgo para glucosa (>100 mg/dL) y 30 (65%) con [I] > 10 µU/mL: 11 (55%) hombres y 19 (77%) mujeres. Todos los casos, 46 (100%), presentaron valores de riesgo de LDL-c (> 100 mg/dL), seguidos de 35 (54%) con altas [TG] > 150 mg/dL: 10 (60%) hombres y 15 (57%) mujeres; asimismo, 12 (24%) con [C<sub>T</sub>] ≥ 200 mg/dL. Adicionalmente, 35 (76%) adultos presentaron valores de riesgo para HDL-c: 12 (60%) hombres y 23 (88%) mujeres.

**Índice de resistencia a la insulina por la fórmula HOMA**

En la figura 7 se muestra el histograma de distribución de los adultos estudiados, según los valores de IHOMA-RI calculados. La media calculada fue de 4.26 ± 3.8, por encima del VR (≤ 3.0), lo cual indica un predominio de RI moderada en la muestra de adultos estudiada.

Aunque la frecuencia de distribución de los valores HOMA-RI se ubica hacia la izquierda de la media (figura 7), al comparar los valores observados con el corte (< 3.0) encontramos que 25 (54%) casos presentaban HOMA-RI compatible con RI, siendo moderada en 33% (cinco hombres y nueve mujeres) y alta en 24% (cinco hombres y seis mujeres) (figura 8).



**Figura 7.** Histograma de la frecuencia de distribución de los adultos estudiados, según valores del IHOMA-RI, calculados a partir de los valores basales de la concentración de glucosa e insulina en suero.

**Relaciones de asociación entre marcadores metabólicos de riesgo**

En el análisis de correlación bivariada de Spearman, se halló un coeficiente de correlación de 0.839\*\*, altamente significativa (p < 0.01), de la [C<sub>T</sub>] versus [LDL-c]. Por tanto, se puede afirmar con 99% de confianza que existen relaciones de asociación entre estos marcadores de dislipidemia, mientras que con la [HDL-c], el resultado fue inverso.

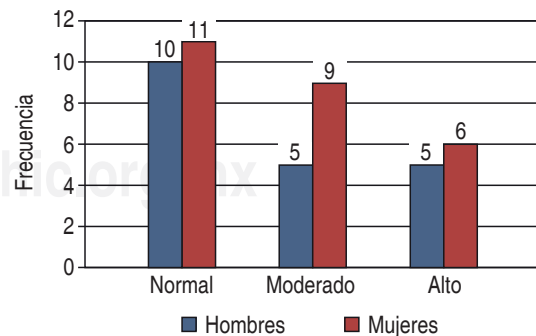
En la comparación entre la media de los valores de ICC versus [I], se halló un coeficiente de correlación de 0.334\* y una significación bilateral de < 0.05, según el Rho Spearman. Este resultado indica una relación de asociación débil entre el ICC y la insulinemia.

En la comparación bivariada de [TG] versus IHOMA-RI se halló un Rho Spearman débil (0.681\*\*), pero significativo (p < 0.05), lo cual indica asociación entre ambos marcadores. Por el contrario, en la correlación de los valores promedio de la [HDL-c] versus el IHOMA-IR, el Rho Spearman fue negativo (-0.461\*), pero significativo (p < 0.05).

Se halló un coeficiente de correlación de 0.681\*\*, altamente significativo (p = 0.001), entre la [glucosa] y el IHOMA-RI. Un resultado similar se encontró al correlacionar la [I] versus la media del IHOMA (873\*\*), siendo la asociación altamente significativa (p = 0.001), lo que permite afirmar, con 99% de confianza, que existe una estrecha y significativa asociación entre el IHOMA-RI con los niveles de insulina y glucosa en la circulación sistémica.

**DISCUSIÓN**

Los estudios sobre la presencia de sobrepeso y obesidad en personas asintomáticas forman parte de las investigaciones epidemiológicas que deben realizarse por atención



**Figura 8.** Frecuencia de distribución de los adultos estudiados según los valores de riesgos calculados para HOMA-RI fórmula.

primaria de la salud. La información que brindan resulta útil para el establecimiento de los programas de prevención del desarrollo de enfermedades metabólicas y las comorbilidades asociadas.<sup>5,6</sup> Entre las comorbilidades de mayor prevalencia en la población con sobrepeso u obesidad, se incluyen las ECV,<sup>9,12,15,16,23</sup> las dislipemias,<sup>13,22</sup> la RI,<sup>11-13,19</sup> la DM2<sup>34,38</sup> y la HTA.<sup>10,12</sup>

Existen suficientes evidencias con respecto a la asociación entre el aumento de los años de edad con la manifestación de enfermedades degenerativas. No obstante, en la sociedad contemporánea, el desarrollo de las enfermedades cardiometabólicas tiende a presentarse a edades muy tempranas de la vida, lo cual guarda asociación con los hábitos nutricionales, estilos de vida sedentarios y otros factores sociales y culturales.

En la muestra estudiada, con una media de edad de  $37.74 \pm 5.63$  años, predominaron las mujeres con niveles de escolaridad bajos, dedicadas a labores domésticas, condición que favorece el desarrollo del sobrepeso y la obesidad. Llama la atención la alta carga familiar de las comorbilidades asociadas a sobrepeso y obesidad encontrada en la muestra de adultos estudiada, factor de riesgo adicional para el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas.

De acuerdo con el estudio antropométrico, 69% tenían IMC compatibles con sobrepeso u obesidad y en 70% de los casos se observaron valores de CC que confirman la presencia de obesidad abdominal y riesgo de ECV; este último es alto en 50% de los hombres y 60% de las mujeres, y moderado en 23% de las mujeres. En adición, el alto porcentaje de adultos con valores de ICC e ICE por encima de los de referencia confirma el incremento de riesgo para enfermedades cardiometabólicas en la muestra de adultos asintomáticos estudiada.

Por otra parte, al comparar el IMC con los indicadores de grasa intraabdominal (PA, CC, ICC), al igual que lo informado por otros investigadores, se encontró que existe relación de asociación significativa ( $p < 0.05$ ) entre el valor promedio de IMC versus los de PA, CC y ICCa,<sup>9,24</sup> marcadores de obesidad abdominal y predictores de riesgo para ECV.<sup>20,23</sup> De manera similar a los resultados de otros investigadores, los ICE de los adultos estudiados confirman el valor predictivo como marcador antropométrico en la detección de riesgo para enfermedades metabólicas y cardiovasculares.<sup>25-28</sup>

Llama la atención cómo los valores de CC, ICC e ICE en la muestra de adultos jóvenes sin signos clínicos indican el predominio de la obesidad abdominal y el alto riesgo presente, independientemente del sexo y la carga familiar, para el desarrollo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares. En este estudio, el ICC e ICE mostraron

mayor precisión diagnóstica para obesidad abdominal que el CC. Otros investigadores informan que el ICE es una valiosa herramienta para el diagnóstico de SM, pues se asocia con altas concentraciones de glucosa, TG, C<sub>T</sub> y HTA tanto en hombres como mujeres de diferentes etnias.<sup>40</sup>

Al comparar las relaciones de asociación entre el ICC versus la insulinemia, se encontró un coeficiente de correlación débil (0.334\*), pero significativo ( $p < 0.05$ ) para 95% de confianza de relación de la asociación entre adiposidad visceral e insulinemia.<sup>13</sup> Este hallazgo se asocia a niveles altos de TG, C<sub>TOTAL</sub> y LDL-c y concentraciones bajas de las HDL-c. La fuerte correlación de asociación encontrada entre la concentración de C<sub>T</sub> y LDL-c, con un coeficiente de correlación de 0.839\*\* muy significativo ( $p < 0.001$ ), confirma la presencia de dislipidemia proaterogénica, reforzada por los bajos niveles de HDL-c encontrados.

Por otra parte, la RI se caracteriza por una hiperinsulinemia persistente<sup>27</sup> que estimula el incremento de la síntesis hepática de TG, favoreciendo la hipertrigliceridemia.<sup>23</sup> Esta condición metabólica establece un círculo vicioso en el que disminuye la sensibilidad a la acción de la insulina por las células diana, lo cual incide sobre la persistencia de la hiperglucemia, la dislipidemia y la hiperinsulinemia,<sup>3</sup> factores detonantes de DM2.<sup>5,19,23</sup>

En particular, la obesidad abdominal, la HTA, la hipertrigliceridemia, así como bajos niveles de HDL-c y valores elevados de CC, ICC e ICE, se reconocen como componentes clásicos del síndrome metabólico.<sup>10-12</sup> El SM es una condición clínica que se acompaña de la RI,<sup>16,17,42,43</sup> asociada a la respuesta inflamatoria de bajo grado del tejido adiposo visceral (TAV) implicada en la etiopatogenia y el desarrollo progresivo de aterosclerosis (ATE),<sup>8,15,16,29,30</sup> que subyace en la manifestación clínica de las comorbilidades del estado obeso.

En el SM, la RI que lo acompaña y la dislipidemia son reconocidos como los factores de mayor incidencia sobre la inestabilidad y ruptura de las placas de ateroma, de ahí la tendencia a eventos aterotrombóticos en la población obesa<sup>6,8</sup> con o sin DM2.

La detección de la presencia de RI, obesidad abdominal y dislipemias tiene un importante valor predictivo para HTA, DM2 y ECV,<sup>6-9,19-24</sup> las comorbilidades de mayor prevalencia y morbilidad en la población obesa.<sup>8,13-15</sup> En este estudio se confirmó un predominio de obesidad abdominal, dislipidemia y RI en la muestra estudiada, lo cual indica la presencia de SM.

Aunque el coeficiente de correlación calculado entre los niveles de [TG] versus HOMA-RI fue débil, resultó significativo ( $p < 0.05$ ), lo cual confirma que existe relación de asociación entre ambos marcadores metabólicos. Por el

contrario, en la comparación de la [HDL-c] versus HOMA-RI, el coeficiente de correlación fue de significación bilateral ( $p < 0.014$ ). Estos resultados confirman la presencia de RI y lipemia de perfil proaterogénico<sup>31</sup> en la muestra de adultos estudiada. No obstante, aunque los valores observados constatan la presencia de RI, los casos con valores HOMA-IR  $> 3.0$  pueden mantenerse en un estado prediabético durante varios años e, incluso, no llegar a desarrollar DM2.

## CONCLUSIÓN

En los adultos jóvenes sin síntomas clínicos estudiados predomina la obesidad abdominal, la dislipidemia proaterogénica y la resistencia a la insulina, reconocidos componentes clásicos del SM.

## REFERENCIAS

1. Farooqi IS. Genetic and hereditary aspects of childhood obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2005; 19: 359-374.
2. Comuzzie AG, Tejero ME, Funahashi T, Martin LJ, Kissebah A, Takahashi M et al. The genes influencing adiponectin levels also influence risk factors for metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Hum Biol.* 2007; 79: 191-200.
3. Milagro FI, Martínez JA. Epigenética en obesidad y diabetes tipo 2: papel de la nutrición, limitaciones y futuras aplicaciones. *Rev Chil Endocrinol Diabetes.* 2013; 6 (3): 108-114.
4. Carrasco FN, Galgani FJ. Etiopatogenia de la obesidad. *Rev Med CONDES.* 2012; 23 (2): 129-135.
5. Centro de Prensa. OMS Nota descriptiva Núm. 311, Obesidad y sobrepeso. 2016.
6. Nguyen T, Lau DC. The obesity epidemic and its impact on hypertension. *Can J Cardiol.* 2012; 28 (3): 326-333.
7. Landsberg L, Aronne LJ, Beilin LJ, Burke LI, Igel D, Lloyd-Jones J et al. Obesity-related hypertension: pathogenesis, cardiovascular risk, and treatment: a position paper of The Obesity Society and the American Society of Hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2013; 15 (1): 14-33. doi: 10.1111/jch.12049.
8. Cabrero L, Rubio MA, Ballesteros MD, Moreno LC. Complicaciones asociadas a la obesidad. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2008; 14 (3): 156-162.
9. Fernández-Travieso JC. Incidencia actual de la obesidad en las enfermedades cardiovasculares. *Revista CENIC Ciencias Biológicas.* 2016; 47 (1): 1-11.
10. Arteaga A. El sobrepeso y obesidad como un problema de salud. *Rev Med Clin CONDES.* 2012; 23 (2): 145-153.
11. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of WHO consultation on obesity. WHO Technical Report Series 894. Ginebra: WHO; 2000.
12. OMS. Nota descriptiva Núm. 311, Ginebra, junio de 2016.
13. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham C, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2009; 9: 88. doi: 10.1186/1471-2458-9-8
14. López-Jiménez F, Cortès-Bergoderi M. Obesidad y corazón. *Rev Esp Cardiol.* 2011; 64 (2): 140-114.
15. Mathieu P, Poirier P, Pibarot P, Lemieux I, Després JP. Visceral obesity: the link among inflammation, hypertension, and cardiovascular disease. *Hypertension.* 2009; 53 (4): 577-584.
16. Lahsen RM. Síndrome metabólico y diabetes. *Rev Med Clin CONDES.* 2014; 25 (1): 47-52.
17. Gonzalo MR, Rodrigo AK, Novik AV. Síndrome metabólico. Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional. *Rev Med Chil.* 2009; 137: 685-694.
18. Ling F, Masters RS, Yu CC, McManus AM. Central adiposity and rehearsal in children diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2011; 4: 225-228.
19. Ascaso JF. Obesidad abdominal, resistencia a la insulina y riesgo metabólico y vascular. *Medicina Clínica.* 2008; 131 (10): 380-381.
20. Fernández RR, Arranz CM, Ortega SJ, Hernández RJ. Resistencia a la insulina y cambios metabólicos en adultos obesos. *Revista Cubana de Endocrinología.* 2011; 22 (2): 78-90.
21. Acosta GE, Carías D, Páez VM, Naddaf G, Domínguez Z. Exceso de peso, resistencia a la insulina y dislipidemia en adolescentes. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 2012; 46 (3): 365-373.
22. Carrasco F, Galgani J, Reyes FM. Síndrome de resistencia a la insulina. Estudio y manejo. *Rev Med Clin CONDES.* 2013; 24 (5): 827-837.
23. Szer G, Kovalskys I, De Gregorio MJ. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Arch Argent Pediatr.* 2010; 108 (6): 492-498.
24. Urbina EM, Kimball TR, McCoy CE, Khoury PR, Daniels SR, Dolan LM. Youth with obesity and obesity-related type 2 diabetes mellitus demonstrate abnormalities in carotid structure and function. *Circulation.* 2009; 119 (22): 2913-2912.
25. Sorroza RN, Jines JH, Valdés RY, Polo VJ, Marcel EA. Perfil de riesgo para enfermedad coronaria aterosclerótica en adultos asintomáticos. *Rev Latinoamer Patol Clin.* 2014; 61 (4): 211-219.
26. Delgado GA, Valdés RY, Abraham ME. Obesidad visceral: predictor de diabetes mellitus tipo 2 y ECV. *Rev. Latinoam. Patolog Clin y Med Laboratorio.* 2016; 63 (2): 67-75.
27. Cresp-Barría M, Caamaño-Navarrete F, Ojeda-Nahuelcura R, Machuca BC, Carrasco-Jiménez A. Correlación de variables antropométricas como predictor de salud en una población de niños y adolescentes con síndrome de Down de Temuco, Chile. *Rev Fac Med.* 2014; 62 (2): 193-198.
28. Saldívar-Cerón HI, Vázquez-Martínez AL, Barrón-Torres MT. Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediatr Mex.* 2016; 37 (2): 79-87.
29. Marrodán MD, Martínez-Alvarez JR, González-Montero M, De Espinosa N, López-Ejeda MD, Cabañas-Prado C. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Med Clin (Barc).* 2013; 140 (7): 296-301.
30. Arnaiz P, Marín A, Pino F, Barja S, Aglony CM, Navarrete MA. Índice cintura estatura y agregación de componentes cardiometabólicos en niños y adolescentes de Santiago. *Rev Med Chile.* 2010; 138: 1378-1385.
31. Muñoz-Cano JM, Pérez-Sánchez S, Córdova-Hernández JA, Boldo-León X. El índice cintura/talla como indicador de riesgo para enfermedades crónicas en una muestra de escolares. *Salud en Tabasco.* 2010; 16 (2-3): 921-927. doi: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48720965003>
32. Aráuz-Hernández AG, Guzmán-Padilla S, Roselló-Araya M. La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta Médica Costarricense.* 2013; 55 (3): 122-127.
33. Ortiz RB, De León Fierro LG, Carrasco LC. Indicadores antropométricos y su relación con marcadores bioquímicos en mujeres. *Nutr Hosp.* 2015; 32 (6): 2547-2550.

34. Ruiz-Fernández N, Rangel A, Rodríguez C, Rodríguez L, V. Rodríguez. Circunferencia hipertriglicéridémica y perfil de riesgo cardiometabólico en adolescentes normopeso y con exceso de peso. *Rev Fac Med*. 2015; 63 (2): 181-119. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.49185>.
35. García AI, Niño-Silva L, González-Ruiz K, Ramírez-Vélez R. Volumen de grasa visceral como indicador de obesidad en hombres adultos. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2016; 23: 313-320.
36. Hernández RJ, Duchi JP. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cubana Endocrinol*. 2015; 26 (1): 66-76.
37. Cordero RE, Rodríguez A, Hernández C, Méndez E, Piñano C, Infante B. Biomarcadores cardiometabólicos e indicadores antropométricos de adiposidad en adolescentes escolares. *Vitae. Academia Biomédica Digital*. 2015; 62: ISSN 1317-987X.
38. Saldívar-Cerón HI, Vázquez-Martínez AL, Barrón-Torres MT. Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediatr Mex*. 2016; 37 (2): 79-87.
39. Friedewald WT, Levy IR, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972; 18: 499-502.
40. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009; 120: 1640-1645.
41. García-Fuentes E, Garrido-Sánchez L, Tinahones FJ. Homeostatic Model Assessment (HOMA). Aplicaciones prácticas. *Av Diabetol*. 2008; 24 (49): 291-295.
42. Buccini GS, Wolfthal DL. Valores de corte para índices de insulinoresistencia, insulinosensibilidad e insulino secreción derivados de la fórmula HOMA y del programa HOMA2. Interpretación de los datos. *Rev Arg Endocr Metab*. 2008; 45 (1): 3-21.
43. Meriño-Ibarra E, Cenarro A, Martín P, García-Otina AL, Goicoeche J, Guallar A et al. Sensibilidad y especificidad de los criterios del síndrome metabólico para el diagnóstico de insulinoresistencia en la población española. *Med Clin (Barc)*. 2007; 128 (5): 168-171.