

Comparación de índices antropométricos como predictores de riesgo cardiovascular y metabólico en población aparentemente sana

Antonio González Chávez,* Jorge Ureña Lagunes,** María del Pilar Deyanira Lavielle Saramago,*** Octavio Amancio Chassin,**** Sandra Elizondo Argueta,***** Héctor Hernández y Hernández*****

RESUMEN

Existe una constante discusión sobre los métodos de evaluación de obesidad, y la obesidad abdominal al ser evaluada con diferentes índices somatométricos se puede considerar como un mejor indicador de riesgo para desarrollar desórdenes metabólicos y padecimientos cardiovasculares. **Material y métodos:** Estudio descriptivo transversal en población mexicana mayor de 18 años aparentemente sana, se realizó medición antropométrica determinando índice de masa corporal (IMC), índice cintura-cadera (ICC), índice cintura-talla (ICT) y perímetro de cintura (PC). Como factores de riesgo presión arterial, glucosa en ayuno y postcarga, triglicéridos, colesterol HDL (high density lipoprotein), niveles de insulina y ácido úrico. La relación entre indicadores antropométricos y factores de riesgo fue a través de análisis de χ^2 y comparación de indicadores mediante prueba de regresión logística. **Resultados:** Participaron 188 individuos, 65 hombres y 123 mujeres, se demostró un mayor número de factores asociados a obesidad abdominal en hombres. En el análisis multivariado IMC mostró mejor asociación comparado con otros indicadores, y resultó significativo para hipertrigliceridemia [OR 1.03; 95%IC (1.01-8.1)] así como para la presencia de 3 o más factores de riesgo metabólico [OR 2.67; 95%IC (1.0-7.023)]. En el caso de indicadores de obesidad abdominal sólo ICC mostró asociación con HDL alterado [OR 3.0; 95%IC (1.41-6.53)]. **Discusión:** Existe asociación constante entre factores de riesgo cardiovascular y todos los indicadores somatométricos de obesidad abdominal independientemente de cuál resulta ser mejor predictor, y los hallazgos sugieren que no existe superioridad entre utilizar indicadores de obesidad abdominal comparados con indicadores de adiposidad general.

Palabras clave: Indicadores de riesgo, factores de riesgo, riesgo cardiovascular y metabólico.

ABSTRACT

*There is a continuing discussion on the assessment methods of obesity, abdominal obesity can be evaluated with different somatometric indices and be seen as a better indicator of risk for developing metabolic disorders and cardiovascular disease. **Material and methods:** Cross-sectional descriptive study in Mexican population over 18 apparently healthy, anthropometric measurement was performed by determining body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR), waist-height (ICT) and waist circumference (PC). Risk factors were blood pressure, fasting and postload glucose, triglycerides, HDL (high density lipoprotein), insulin and uric acid. The relationship between anthropometric indicators and risk factors was analyzed by χ^2 and comparison of indicators by logistic regression test. **Results:** 188 participants, 65 men and 123 women, men showed a greater number of factors associated with abdominal obesity. BMI in the multivariate analysis showed better association with other indicators, and was more significant for hypertriglyceridemia [OR 1.03; 95% CI (1.01-8.1)] and for the presence of 3 or more metabolic risk factors [OR 2.67, 95% IC (1.0-7.023)]. In the case of abdominal obesity markers showed association between ICC and altered HDL [OR 3.0, 95% CI (1.41-6.53)]. **Discussion:** There is consistent association between cardiovascular risk factors and all indicators of abdominal obesity, somatometric indices matter what turns out to be a better predictor, and the findings suggest that there is no superiority between using indicators for abdominal obesity or general adiposity.*

Key words: Risk indicators, risk factors, cardiovascular and metabolic risk.

* Unidad de Medicina Interna Hospital General de México O.D.

** Residente de Medicina Interna Hospital General de México O.D.

*** Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

**** Unidad de Farmacovigilancia, Hospital General de México O.D.

***** Unidad de Terapia Intensiva, Hospital General Naval de Alta Especialidad, Secretaría de Marina-Armada de México.

***** Clínica de Prevención del Riesgo Coronario.

ANTECEDENTES

La obesidad es actualmente considerada por muchos una epidemia mundial y un problema de salud pública emergente;¹ en la población mexicana se ha estimado que entre 65-80% de la población tiene un índice de masa corporal (IMC) mayor a 25² y 24.2% y 34.5% de hombres y mujeres mayores de 20 años respectivamente sufre obesidad,³ existe una fuerte evidencia que reconoce a la obesidad y la obesidad abdominal como factores de riesgo independientes para padecimientos especialmente de orden metabólico, oncológico y condiciones cardiovasculares como la enfermedad arterial coronaria, accidentes cerebrovasculares e hipertensión.⁴⁻⁸ estas razones son las que ayudan a identificar y clasificar este trastorno.

La obesidad se puede definir como el exceso de grasa corporal en relación con la masa magra del cuerpo, sin embargo resulta difícil y complejo cuantificar de modo preciso los depósitos de grasa, y aun cuando se dispone de métodos específicos de imagen para evaluar la composición corporal, los indicadores indirectos, entre ellos los índices somatométricos simples, han mostrado ser en diversos grupos iguales⁹ o incluso más precisos como predictores de riesgo¹⁰ y más útiles en la práctica clínica.

La mayor parte de los reportes que documentan las consecuencias metabólicas en pacientes obesos se han llevado a cabo usando como método de medición el más simple indicador de obesidad que es el IMC; no obstante, la evidencia se acumula demostrando que no sólo la obesidad general sino que ciertos tipos de localización y distribución de la grasa corporal pueden producir un impacto en el riesgo cardiometabólico de una manera más predecible.¹¹ Se piensa que la obesidad abdominal evaluada con diferentes índices somatométricos puede ser un mejor predictor de riesgo que el IMC para el desarrollo de las complicaciones relacionadas a la obesidad.

Se ha diseñado una amplia variedad de índices y escalas de medición de obesidad partiendo de cálculos antropométricos simples, ajustados o combinaciones entre ellos.^{12,13} El más comúnmente empleado es el IMC que emplea diferentes estratos de riesgo empezando con sobrepeso definido como un IMC entre 25 a 30 kg/m² y obesidad con IMC > 30 kg/m². De este modo se ha propuesto también la estratificación de otros índices como el caso de perímetro de cintura,¹² lo cual podría agregar puntos a sus valores predictivos.

Entre los indicadores indirectos de obesidad y obesidad abdominal que han demostrado utilidad en la práctica clínica están los parámetros antropométricos

simples (índice de masa corporal (IMC), perímetro de cintura (PC), índice cintura-cadera (ICC), índice cintura-talla (ICT)); sin embargo, hasta el momento no existe un consenso sobre cuál es el indicador somatométrico con mayor sensibilidad y especificidad como predictor de riesgo cardiometabólico; diversos estudios han analizado la relación entre estos diferentes indicadores con múltiples factores de riesgo;^{8,13} sin embargo las dificultades que resultan de adaptar los resultados a diferentes grupos poblacionales limitan su utilidad,^{14,15} es por eso que contar con indicadores de obesidad efectivos en la práctica clínica que ayuden a predecir riesgos a la salud resultaría de valiosa ayuda.

Se ha intentado determinar la asociación entre algunos de indicadores somatométricos y los principales factores de riesgo cardiovascular y metabólicos, entre los que se encuentran alteraciones del metabolismo de la glucosa, hipertensión arterial, dislipidemia, ácido úrico, resistencia a la insulina o en su conjunto como parte del complejo síndrome metabólico, cada uno de ellos como factor independiente de morbilidad y mortalidad cardiovascular, datos que desde el punto de vista clínico y de salud pública permiten esclarecer el rol de estos indicadores de obesidad en asociación con los diferentes factores de riesgo.

En sus investigaciones Lee y cols.¹⁰ encontraron una mayor asociación de PC e ICT con factores de riesgo metabólico en comparación con índices de obesidad general, por otro lado Lai y cols.¹³ encuentran significancia estadística entre obesidad general y todas las variables metabólicas con excepción de hipercolesterolemia, del mismo modo se ha encontrado significancia estadística entre obesidad abdominal y todas las variables metabólicas con excepción de HDL.

Diferentes estudios han demostrado cómo cada indicador somatométrico en mayor o menor medida se encuentra relacionado o predice de manera independiente los riesgos a desarrollar diferentes desórdenes metabólicos.

Otros estudios ubican las escalas de adiposidad global como mejor predictor de resistencia a insulina y marcadores de riesgo metabólico como adiponectinas y proteína C reactiva,¹⁶ o dislipidemia,¹⁷ contrastándose con los reportes sobre indicadores de obesidad central identificados como mejores indicadores de riesgo para desarrollar alteraciones del metabolismo de la glucosa¹⁸ diabetes¹⁹⁻²³ o hipertensión arterial.¹⁹

El presente es un estudio transversal realizado en población aparentemente sana que realiza una comparación entre los diferentes índices somatométricos

y su asociación con los diferentes factores de riesgo cardiometabólico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio en 188 individuos mexicanos aparentemente sanos, hombres y mujeres no embarazadas, mayores de 18 años, con o sin historia familiar de diabetes tipo 2, hipertensión y obesidad. La población en estudio fue seleccionada a través de una invitación a población abierta de la ciudad de México.

Para este propósito se colocaron avisos en sitios de reunión pública cercanos a las instalaciones del Hospital General de México, en los que se especificaban los objetivos y el sitio para el desarrollo del estudio. A los sujetos que atendieron la invitación se les realizó una historia clínica dirigida a detectar la presencia de antecedente personal de enfermedad crónica o aguda y la ingesta de medicamentos o cualquier otro tipo de tratamiento, considerando a un sujeto aparentemente sano a aquel individuo sin antecedente personal de enfermedad y que no recibió en el último año ningún tipo de tratamiento. En los sujetos que cumplieron los criterios de inclusión al estudio se llevó a cabo una historia médica detallada y exploración física completa para coleccionar información sobre antecedentes familiares, hábito de tabaquismo y realización de actividad física y diversas variables clínicas, antropométricas y de laboratorio.

Se interrogó acerca de los hábitos de tabaquismo, considerando positivo si en ese momento estaban fumando activamente.

La presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) y las mediciones antropométricas (peso, talla y perímetro de cintura (PC) fueron determinadas de forma estandarizada. Se consideraron como anormales medidas de PAS y PAD por arriba de 130-85 respectivamente. Todas las mediciones fueron realizadas por personal médico capacitado.

El índice de masa corporal se calculó dividiendo el peso (kilogramos) entre la talla (metros) al cuadrado. El perímetro de cintura (cm) se midió siguiendo el siguiente procedimiento: se marcó sobre la piel una línea horizontal de aproximadamente 1 cm de longitud en la intersección del punto medio entre el borde costal de la última costilla y la cresta iliaca con la línea media axilar tanto del lado derecho como del lado izquierdo; se ubicó la cinta métrica para que pasara a nivel de las dos marcaciones, rodeando la cintura en posición paralela al nivel del piso. La medición se registró al final de la espiración en dos ocasiones, considerando como perímetro de cintura el promedio

de ambas mediciones. El índice cintura talla (ICT) se calculó dividiendo el perímetro de cintura en cm entre la talla en metros, el índice cintura-cadera (ICC) fue calculado mediante la división del perímetro de cintura entre el perímetro de cadera. Las mediciones las realizó personal médico previamente capacitado.

Se realizó categorización de los diferentes indicadores somatométricos de manera independiente en el grupo de hombres y mujeres partiendo de los diferentes puntos de corte propuestos como predictores de riesgo en diversos estudios preferentemente de población mexicana.^{17,24,25}

Se consideró anormal IMC $> 26.6 \text{ kg/m}^2$ tanto en hombres como en mujeres, el perímetro de cintura (PC) por arriba de 90 cm en hombres y 85 cm en mujeres fue considerado anormal, el punto de corte para ICC se ubicó en 0.90 en hombres y 0.85 en mujeres, en el caso de ICT los puntos de corte definidos fueron 52.5 en hombres y 53.5 en mujeres.

A todos los participantes se les extrajo una muestra sanguínea, después de 12 horas de ayuno, para la determinación basal de glucosa plasmática, insulina, triglicéridos (TG) y HDL-colesterol (HDL-C).

Se consideró como alteración de la glucosa en ayuno valores por arriba de 100 mg/dL en ambos sexos, el valor anormal de triglicéridos se ubicó $> 150 \text{ mg/dL}$ y HDL-C < 40 y < 50 para hombres y mujeres respectivamente.

Dos horas posteriores a la carga oral de 75 gramos de glucosa, se extrajo otra muestra de sangre venosa para determinación de glucosa sérica,²⁶ se consideró como alterada una prueba con glucosa a las 2 h > 140 en ambos sexos. El perfil de lípidos fue determinado por fotometría (analizador Synthrom CX9 PRO). La glucosa plasmática fue medida por el método de la glucosa oxidasa con un analizador de glucosa (YSI, Yellow Spring, OH) y la determinación de la concentración de insulina fue realizada por radioinmunoanálisis.

La resistencia a la insulina fue evaluada utilizando el modelo homeostático HOMA (Homeostatic Model Assessment, University of Oxford, Oxford, U.K.), empleando la siguiente fórmula: $\text{HOMA-IR} = \text{insulina sérica en ayuno (Uu/mL)} \times \text{glucosa en ayuno (mg/dL)} / 22.5$.²⁷ La resistencia a la insulina fue definida por un $\text{HOMA-IR} > 2.5$.²⁸ Las alteraciones en el metabolismo de la glucosa fueron clasificadas acorde a los criterios de la Asociación Americana de Diabetes.²⁶

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva con el software de análisis estadístico SPSS Statistics v 17.0.0 de una

base de datos previamente generada en Microsoft Excel 2007.

Todos los análisis estadísticos fueron desarrollados de manera independiente por sexo. Se emplearon medidas de tendencia central para el análisis descriptivo de las variables sociodemográficas en los diferentes grupos.

La búsqueda de relación entre cada indicador antropométrico y los factores de riesgo se realizó mediante análisis bivariado con prueba χ^2 cuyos resultados son mostrados en cuadros de contingencia, se consideró $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

La comparación entre los diferentes índices antropométricos se realizó con el conjunto de factores de riesgo en un análisis multivariado con pruebas de regresión logística, se calcularon razones de momios con intervalo de confianza 95% que son expresados en cuadros.

RESULTADOS

Participaron en el estudio un total de 188 individuos de los cuales 65 (34.6%) fueron del sexo masculino y 123 (65.4%) del femenino, en cuanto a las mediciones antropométricas los varones tuvieron valores medios más altos significativamente en peso, talla y perímetro de cintura (PC), no se encontró diferencias signifi-

Cuadro I. Análisis sociodemográfico, medias y desviación estándar de variables antropométricas y metabólicas por sexo.

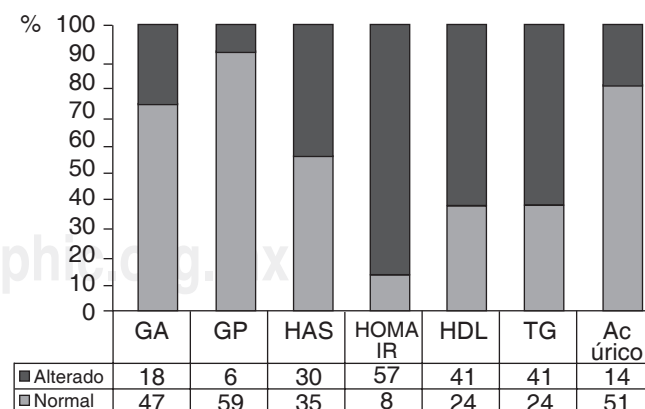
Variable	Hombres (n = 65) 34.57%	Mujeres (n = 123) 65.4%	p
Edad años (rango)	39.29 ± 14.6 (18-77)	38.25 ± 12.5 (19-78)	0.611
Peso (kg)	80.9 ± 15.8	70.16 ± 1	0.000
Talla (m)	1.65 ± 0.08	1.54 ± 0.06	0.000
PC (cm)	94 ± 12.1	89 ± 16.9	0.032
IMC (kg/m ²)	29 ± 4.7	29 ± 5.7	0.728
ICT	55.9 ± 6.7	57.5 ± 11.5	0.680
ICC	0.947 ± 0.09	0.87 ± 0.10	0.000
PAS (mmHg)	121 ± 17.3	116 ± 14.5	0.057
PAD (mmHg)	79.4 ± 13.3	77 ± 10.76	0.118
Glucosa pre (mg/dL)	102.9 ± 34.9	99.48 ± 42	0.661
Glucosa post (mg/dL)	102.9 ± 51.2	106 ± 71.2	0.716
HOMA-IR	5.14 ± 3.2	5.19 ± 4.3	0.029
HDL-C (mg/dL)	38.24 ± 11.9	44.5 ± 12.4	0.001
TG (mg/dL)	200 ± 116	158 ± 90.8	0.008
Ác. úrico (mg/dL)	5.98 ± 1.2	4.75 ± 1.0	0.000
Tabaquismo n (%)	31 (47.7%)	53 (43.09%)	
Diabetes tipo 2 n (%)	7 (10.8%)	8 (6.5%)	

ficativas en el IMC e ICT, para el ICC la diferencia fue significativa ($p < 0.001$) con una media mayor para hombres (0.95) en comparación con mujeres (0.87) (*Cuadro I*).

La frecuencia de sobrepeso (IMC 25-29.9) fue 36.9 y 37.4% para hombres y mujeres respectivamente, y 41.5% de los hombres *vs* 36.5% de mujeres sufrían de obesidad (IMC > 30).

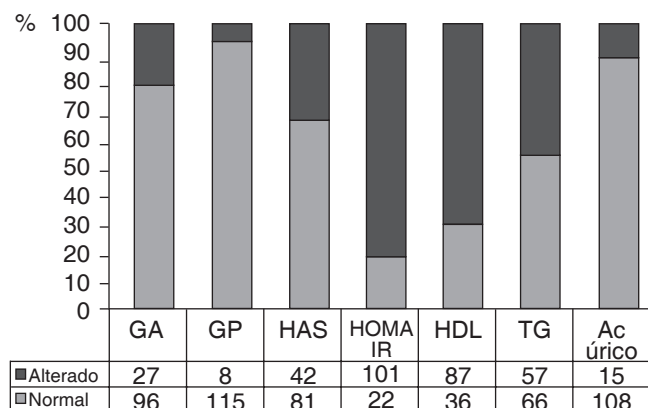
En relación a los factores metabólicos, (*Figuras 1 y 2*) la comparación de medias entre ambos grupos por análisis de χ^2 demostró diferencias significativamente mayores en valores de triglicéridos, ácido úrico y casos de hipertensión en hombres y valores significativamente más altos de HDL en mujeres ($p < 0.001$).

Se identificó un total de 48 (25%) individuos con 3 o más factores de riesgo metabólico 21% en el caso de hombres y 27% para mujeres, 27.7% de los hombres presentaron valores de glucosa en ayuno superiores a 100 mg/dL en comparación con el 21.9% de las mujeres, del total del grupo sólo se obtuvieron 14 (7.44%) pruebas alteradas en glucosa postcarga 75 g, la proporción de individuos hipertensos resultó ser considerablemente mayor en el grupo de hombres en comparación con las mujeres con 46.1 *vs* 34.1% respectivamente, de acuerdo a los puntos de corte descritos se encontró una alta proporción de individuos con HOMA-IR alterado $n = 158$ (84%) sin encontrar diferencias significativas entre ambos grupos. Sesenta y ocho por ciento de todas las personas mostraron alteración en los valores de HDL, 52% para triglicéridos con diferencias significativas ($p < 0.05$) entre hombres $n = 41$ (41%) y mujeres $n = 57$ (46%) y 29 (15.4%) para ácido úrico (*Cuadro II*).



GLU: glucosa, HAS: hipertensión arterial sistémica, HOMA IR: resistencia a la insulina por método HOMA, HDL: colesterol HDL, TG: triglicéridos, A Úrico: ácido úrico.

Figura 1. Factores de riesgo hombres.



GLU: glucosa, HAS: hipertensión arterial sistémica, HOMA IR: resistencia a la insulina por método HOMA, HDL: colesterol HDL, TG: triglicéridos, A Úrico: ácido úrico.

Figura 2. Factores de riesgo mujeres.

El análisis bivariado de cada indicador somatométrico enfrentado con los diferentes factores de riesgo cardiometabólico encontró relación estadísticamente significativa para cada uno de ellos salvo en pocas excepciones, no obstante la proporción de casos con factores de riesgo positivos fue considerablemente mayor entre sujetos con indicadores somatométricos que rebasaban los puntos de corte. Se identificó relación significativa con todos los indicadores somatométricos y la existencia de tres o más factores de riesgo, tanto para hombres, como para mujeres. En el caso de los hombres ninguno de los diferentes índices encontró relación con la prueba de tolerancia a glucosa alterada, para el caso de ácido úrico únicamente el ICC encontró relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$), como indicador de obesidad general el IMC sólo demostró asociación con HOMA-IR y triglicéridos a diferencia de los indicadores de obesidad abdominal en donde ICT y PC demostraron relación con 4 factores e ICC con 5 factores (*Cuadro III*).

Para el caso del grupo de sexo femenino ninguno de los índices mostró asociación con ácido úrico alterado a diferencia del grupo de hombres donde sólo pudo demostrarse con ICC; la prueba de tolerancia a glucosa alterada reveló asociación con IMC e ICT entre mujeres a diferencia de los hombres en donde no existió ninguna asociación.

De manera general, el ICC encontró relación con 3 factores, PC con 4 factores y el ICT e IMC con 5 factores (*Cuadro IV*).

Cuadro II. Número y promedio de casos con factores metabólicos alterados por sexo.

Factores metabólicos	Hombres (n = 65) 34.57%	Mujeres (n = 123) 65.4%	p
	número (%)	número (%)	
> 3 FR	14 (21)	34 (27)	
Glucosa ayuno ≥ 100 mg/dL	18 (27.7)	27 (21.9)	0.24
Glucosa postcarga 2 h ≥ 140 mg/dL	6 (9.23)	8 (6.5)	0.34
HAS			
PAS ≥ 130			
PAD ≥ 85 mmHg	30 (46.15)	42 (34.1)	0.07
HOMA > 2.5	57 (87)	101 (82)	0.21
HDL			
hombres ≤ 40			
mujeres ≤ 50	41 (63)	87 (70.7)	0.18
TG ≥ 150 mg/dL	41 (63)	57 (46)	0.02
Ácido úrico			
hombres ≥ 7			
mujeres ≥ 6	14 (21)	15 (12.3)	0.07

El análisis multivariado de índices antropométricos, mostrado en *cuadro V*, encontró únicamente asociación significativa del IMC con hipertrigliceridemia (OR 1.03; 95% IC (1.01-8.1) $p < 0.05$) y con la existencia de 3 o más factores de riesgo metabólico (OR 2.67; 95% IC (1.0-7.023) $p < 0.05$).

Se pudo encontrar de la misma forma significancia estadística del ICC como predictor de riesgo de HDL alterado (OR 3.0, 95% IC (1.41-6.53) $p < 0.005$), ninguno de los demás índices somatométricos logró demostrar asociación cercana con alteraciones de la glucosa, hipertensión HOMA-IR alterado o ácido úrico.

DISCUSIÓN

La evidencia cada vez es más concluyente al señalar al sobrepeso y obesidad como factores independientes y principal causa de una gran variedad de comorbilidades²⁹ y éstas a su vez de una elevada morbilidad y mortalidad en población de riesgo.

La dificultad para reconocer medidas simples y confiables para evaluar y estratificar el riesgo llevó a desarrollar el presente estudio. Nuestros resultados demuestran una importante asociación entre los diferentes factores de riesgo metabólico con cada uno de los índices somatométricos utilizados, lo cual es

concordante con la amplia bibliografía al respecto; sin embargo, las diferencias entre utilizar mediciones de obesidad general, comparando con mediciones de obesidad abdominal, sigue siendo motivo de controversia. Mucho se ha discutido sobre la obesidad general y su papel como indicador de riesgo metabólico, principalmente en el desarrollo de diabetes, sin embargo la participación de la obesidad central, específicamente la obesidad abdominal, como predictor de complicaciones es cada vez mayor, considerando la distribución de la grasa abdominal más que el exceso de grasa subcutánea como un factor determinante de complicaciones cardiovasculares.

Reportes previos han ubicado al perímetro de cintura como el mejor predictor de riesgo en comparación con otros índices.^{22,23} No obstante, aunque nuestro estudio demuestra una proporción mayor de alteraciones metabólicas en relación al perímetro de cintura anormal no se pudo establecer utilidad significativa estadísticamente en la predicción de riesgo; estos resultados fallan en demostrar superioridad de los indicadores de obesidad central, a la vez que demuestran únicamente la asociación entre índice de masa corporal con hipertrigliceridemia así como la existencia en suma de 3 o más desórdenes metabó-

licos, estos resultados concuerdan con los reportados por Lai y cols.¹³ en donde se identificó al IMC como mejor predictor de hipertrigliceridemia, hipertensión e hígado graso. Como modelo de evaluación de obesidad central el ICC fue el único en demostrar asociación con desórdenes metabólicos, específicamente bajos niveles de C-HDL como ha reportado previamente Oliveira y cols.¹⁷ en población latina.

Tanto para intolerancia a la glucosa como hiperuricemia, aun cuando se detectó al IMC e ICC como el indicador con mayor OR respectivamente, los resultados no logran establecer ninguna relación estadísticamente significativa con los indicadores somatométricos como lo describe Łopatyński y cols.¹⁸ que bien podría estar en relación a que fueron los factores menos frecuentes entre la población estudiada y se emplearon puntos de corte más bajos.

Un aspecto importante a señalar es la apreciación del IMC como indicador de obesidad general y su asociación con HOMA-IR, llevando nuevamente a la determinante de cómo la resistencia a la insulina es una de las principales alteraciones metabólicas en la obesidad y que permite a su vez el desarrollo de otros defectos metabólicos que permiten a futuro complicaciones cardiovasculares, efecto no sólo observado

Cuadro III. Análisis bivariado en hombres. Relación entre variables antropométricas y factores de riesgo metabólico.

Indicador antropométrico	Gluc. Ayuno	Gluc. Postcarga	HAS	HOMA-IR	HDL	TGL	A. úrico	> 3 FR
IMC								
< 26.6	3 (14.3%)	1 (4.8%)	7 (33.3%)	15 (71.4%)	10 (47.6%)	7 (33.3%)	4 (19.0%)	9 (42.9%)
> 26.6	15 (34.1%)	5 (11.4%)	23 (52.3%)	42 (95.5%)	31 (70.5%)	34 (77.3%)	10 (22.7%)	36 (81.8%)
p	0.95	0.390	0.152	0.006	0.074	0.001	0.736	0.002
PC								
< 90	4 (19%)	1 (4.8%)	6 (28.6%)	15 (71.4%)	8 (38.1%)	8 (38.1%)	3 (14.3%)	8 (38.1%)
> 90	14 (31.8%)	5 (11.4%)	24 (54.5%)	42 (95.2%)	33 (75.0%)	33 (75%)	11 (25%)	37 (84.1%)
p	0.220	0.362	0.044	0.01	0.005	0.005	0.260	0.000
ICC								
< 0.90	2 (10.5%)	1 (5.3%)	5 (26.3%)	15 (78.9%)	6 (31.6%)	8 (42.1%)	1 (5.3%)	8 (42%)
> 0.90	16 (34.8%)	5 (10.9%)	25 (54.3%)	42 (91.3%)	35 (76.1%)	33 (71.7%)	13 (28.3%)	37 (80.4%)
p	0.041	0.429	0.036	0.166	0.001	0.025	0.036	0.003
ICT								
< 52.5	1 (7.1%)	0 (0%)	3 (21.4%)	8 (57.1%)	6 (42%)	4 (28.6%)	3 (21.4%)	4 (28.6%)
> 52.5	17 (33.3%)	6 (11.8%)	27 (52.9%)	49 (96.1%)	35 (68.6%)	37 (72.5%)	11 (21.6%)	41 (80.4%)
p	0.047	0.218	0.034	0.001	0.074	0.004	0.652	0.000

Gluc. ayuno; Hiperglucemia en ayuno, gluc. postcarga; Tolerancia a la glucosa alterada; HAS hipertensión; HOMA-IR, resistencia a insulina, HOMA-IR > 2.5; TGL. Hipertrigliceridemia > 150; A. úrico, Hiperuricemia. > 3 FR: más de 3 factores de riesgo.

Cuadro IV. Análisis bivariado en mujeres. Relación entre variables antropométricas y factores de riesgo metabólico.

Indicador antropométrico	Gluc. Ayuno	Gluc. Postcarga	HAS	HOMA-IR	HDL	TGL	A. úrico	> 3 FR
IMC								
< 26.6	4 (8.5%)	0 (0%)	5 (10.6%)	33 (70.2%)	28 (59.6%)	14 (29.8%)	3 (6.4%)	14 (29.8%)
> 26.6	23 (30.3%)	8 (10.5%)	37 (48.7%)	68 (89.5%)	59 (77.6%)	43 (56.6%)	12 (15.8%)	47 (61.8%)
p	0.005	0.021	0.000	0.007	0.032	0.004	0.121	0.000
PC								
< 85	6 (11.3%)	2 (3.8%)	9 (17%)	40 (75.5%)	31 (58.5%)	19 (35.8%)	4 (7.5%)	19 (35.8%)
> 85	21 (30.0%)	6 (8.6%)	33 (47.1%)	61 (87.1%)	56 (80%)	38 (54.3%)	11 (15.7%)	42 (60%)
p	0.007	0.246	0.000	0.076	0.008	0.032	0.137	0.007
ICC								
< 0.85	7 (13.7%)	1 (2.0%)	16 (31.4%)	41 (80.4%)	29 (56.9%)	18 (35.3%)	4 (7.8%)	19 (37.3%)
> 0.85	20 (27.8%)	7 (9.7%)	26 (36.1%)	60 (83.3%)	58 (80.6%)	39 (54.2%)	11 (15.3%)	42 (58.3%)
p	0.049	0.080	0.360	0.420	0.004	0.029	0.160	0.017
ICT								
< 53.5	4 (8.7%)	0 (0%)	7 (15.2%)	34 (73.9%)	25 (54.3%)	14 (30.4%)	4 (8.7%)	15 (32.6%)
> 53.5	23 (29.9%)	8 (10.4%)	35 (45.5%)	67 (87.0%)	62 (80.5%)	43 (55.8%)	11 (14.3%)	46 (59.7%)
p	0.004	0.020	0.000	0.050	0.002	0.005	0.260	0.003

Gluc. ayuno; Hiperglucemia en ayuno, gluc. postcarga; Tolerancia a la glucosa alterada; HAS hipertensión; HOMA-IR, resistencia a insulina, HOMA-IR > 2.5; TGL. Hipertrigliceridemia > 150; A. úrico, Hiperuricemia. > 3 FR: más de 3 factores de riesgo.

en adultos, sino también descrito en niños y adolescentes.³⁰⁻³³

El ICT tampoco demostró ninguna asociación útil con factores de riesgo, aun cuando se describe una mejor capacidad predictiva para el desarrollo de diabetes en diferentes poblaciones;^{19,21} analizando estas variaciones podrían quedar explicadas por la poca variación de talla en nuestra población (DE M 0.06, H 0.08), ya que su utilidad ha sido comprobada principalmente en grupos con una elevada oscilación de talla.

A diferencia de otros reportes, nuestros resultados no lograron establecer relación entre el perímetro de cintura con la existencia de desórdenes metabólicos. Estas discrepancias bien podrían ir en relación a la distribución de grasa corporal en diferentes poblaciones; sin embargo, la reducida muestra que se incluyó en este estudio dificultó el análisis y la obtención de intervalos de confianza válidos.

Debido a las limitaciones de un estudio transversal para establecer riesgos, cualquier tipo de relación causa efecto deberá ser demostrada con estudios posteriores de seguimiento. Los datos presentados en este trabajo establecen los riesgos de contar con desórdenes metabólicos en el momento de realizar las evaluaciones como medida de detección en la práctica clínica y por lo tanto no pueden ser extrapoladas

o proyectadas para predecir el riesgo a desarrollar complicaciones cardiovasculares relacionadas a la obesidad. De manera similar, las limitaciones de ser un estudio en población voluntaria no aleatorizado impiden considerar la muestra como representativa de la población general.

CONCLUSIONES

Los índices de evaluación de obesidad central han mostrado una mejor capacidad predictiva de complicaciones relacionadas, sin embargo aún existe evidencia suficiente sobre la utilidad de mediciones simples de obesidad general que se pueden mantener como herramientas valiosas en la clasificación y evaluación de grupos de riesgo. Hasta ahora, toda la evidencia demuestra que tanto indicadores de obesidad central como obesidad general se encuentran relacionados o predicen el riesgo a desarrollar diabetes y otros desórdenes asociados de manera independiente, muy a pesar de los hallazgos controversiales sobre cuál de estos indicadores es mejor.

Las recomendaciones para evaluar el IMC y PC en la práctica clínica siguen siendo suficientes como para mantener su uso, orientándose hacia la intervención temprana y la prevención de serias complicaciones en la salud.

Cuadro V. Análisis multivariado. Variables de riesgo metabólico en análisis de regresión logística multivariado por indicadores antropométricos.

	Gluc. ayuno OR (95%)	Gluc. Postcarga OR (95%)	HAS OR (95%)	HOMA-IR OR (95%)	HDL OR (95%)	TGL OR (95%)	A. úrico OR (95%)	> 3 FR OR (95%)
Edad (años)	1.05*** (1.02-1.08)	1.07* (1.01-1.12)	1.03* (1.03-1.06)	1.06 (1.01-)	0.98 (0.96-1.01)	1.03 (1.01-1.06)	1.0 (0.96-1.03)	1.03** (1.01-1.07)
Sexo (F, M®)	0.83 (0.39-1.78)	0.734 (0.22-2.41)	0.63 (0.32-1.24)	0.71 (0.27-1.87)	1.95 (0.95-3.96)	0.53 (0.27-1.05)	0.53 (0.23-1.22)	0.45* (0.22-0.92)
IMC < 26.6 > 26.6®	2.77 (0.81-9.4)	7.28 (0.55-95.65)	2.59 (0.94-7.14)	2.49 (0.68-9.05)	1.09 (0.40-3.02)	1.03* (1.01-8.10)	1.89 (0.50-7.0)	2.64* (1.0-7.023)
PC (F < 85, M < 90) (F > 85, M > 90)®	0.81 (0.24-2.69)	0.32 (0.57-1.86)	2.01 (0.68-5.87)	1.33 (0.29-6.05)	1.46 (0.49-4.32)	0.89 (0.31-2.55)	1.82 (0.38-8.73)	1.47 (0.519-4.17)
ICC (F < 0.85, M < 0.90) (F > 0.85, M > 0.90)®	1.82 (0.72-4.60)	2.20 (0.38-12.65)	0.78 (0.35-1.72)	0.63 (0.22-1.75)	3.0** (1.41-6.53)	1.66 (0.79-3.48)	2.81 (0.87-9.03)	1.79 (0.85-3.78)
ICT (F < 53.5, M < 52.5) (F > 53.5, M > 52.5)®	1.60 (0.37-6.90)	6E + 007 (.000-)	1.13 (0.32-3.19)	1.26 (0.26-6.03)	1.67 (0.49-5.70)	1.08 (0.33-3.46)	0.36 (0.72-1.89)	0.94 (0.29-3.02)

Gluc. ayuno; Hiperglucemia en ayuno, gluc. postcarga; Tolerancia a la glucosa alterada; HAS hipertensión; HOMA-IR, resistencia a insulina, HOMA-IR > 2.5; TGL. Hipertrigliceridemia > 150; A. úrico, Hiperuricemia. > 3 FR: más de 3 factores de riesgo.

OR Odd ratio; CI 95%. Intervalo de confianza.

*P < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

® Variable de referencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Pérez NE, Morales EML, Grajales AI. Panorama epidemiológico de la obesidad en México. *Rev Mex Enf Cardiol* 2006; 14: 62-64.
- Ono T, Guthold R, Strong K. WHO global Comparable Estimates. *WHO*, 2005.
- Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T y cols. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*.
- Richard NB, Kim S, Hsu I et al. Abdominal obesity: Role in the pathophysiology of metabolic disease and cardiovascular risk. *Am J Med* 2007; 120: S3-S8.
- Kaess BM, Jozwiak J, Mastej M. Association between anthropometric obesity measures and coronary artery disease: a cross sectional survey of 16 657 subjects from 444 Polish cities. *Heart* 2010; 96: 131-135.
- Gruson E, Montaye M, Kee F et al. Obesity and coronary heart disease risk in men: the PRIME study. *Heart* 2010; 96: 136-140.
- Tabata S, Yoshimitsu S, Hamachi T et al. Waist circumference and insulin resistance: a cross-sectional study of Japanese men. *BMC Endocrine Disorders* 2009; 9: 1.
- Haffner SM. Abdominal adiposity and cardiometabolic risk: do we have all the answers? *Am J Med* 2007; 120: 10-17.
- Bosy-Westphal A, Geisler C, Onur S et al. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int J Obes* 2006; 30: 475-83.
- Lee K, Song YM, Sung J. Which obesity indicators are better predictors of metabolic risk?: healthy twin study. *Obesity* 2008; 16: 834-840.
- Westphal SA. Obesity, abdominal obesity, and insulin resistance. *Clin Cornerstone*. 2008; 9: 23-29.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 379-84.
- Qiao Q, Nyamdorj. Is the association of type II diabetes with waist circumference or waist-to-hip ratio stronger than that with body mass index? *Eur J Clin Nutr* 2010; 64: 30-4.
- Carroll JF, Chiapa AL, Rodriguez M et al. Visceral fat, waist circumference, and BMI: impact of race/ethnicity. *Obesity* 2008; 16: 600-7.
- Deurenberg P, Deurenberg-Yap M, Guricci S. Asians are different from Caucasians and from each other in their body mass index/body fat per cent relationship. *Obes Rev* 2002; 3: 141-6.
- Santi MJ, Carrozas MA, Barba A et al. Waist circumference as a predictor of insulin resistance in young men. *Med Clin* 2005; 125: 46-50.
- Oliveira MA, Fagundes RL, Moreira EA et al. Relation between anthropometric indicators and risk factors for cardiovascular disease. *Arq Bras Cardiol* 2010; 94: 478-85.
- Łopatyński J, Mardarowicz G, Szcześniak G. A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio and body mass index as indicators of impaired glucose tolerance and as risk factors for type-2 diabetes mellitus. *Ann Univ Mariae Curie Skłodowska Med* 2003; 58: 413-9.
- Sayed MA, Mahtab H, Latif ZA et al. Waist-to-height ratio is a better obesity index than body mass index and waist-to-hip ratio for predicting diabetes, hypertension and lipidemia. *Bangladesh Med Res Counc Bull* 2003; 29: 1-10.
- Wei M, Gaskill SP, Haffner SM, Stern MP. Waist circumference as the best predictor of noninsulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) compared to body mass index, waist/hip ratio and other anthropometric measurements in Mexican Americans-a 7-year prospective study. *Obes Res* 1997; 5: 16-23.

21. Hadaegh F, Zabetian A, Harati H et al. Waist/height ratio as a better predictor of type 2 diabetes compared to body mass index in Tehranian adult men: a 3.6-year prospective study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2006; 114: 310-5.
22. Bergman RN, Kim SP, Hsu IR et al. Abdominal obesity: role in the pathophysiology of metabolic disease and cardiovascular risk. *The American Journal of Medicine* 2007; 120: S3-S8.
23. Bray GA, Jablonski KA, Fujimoto W et al. Relation of central adiposity and body mass index to the development of diabetes in the Diabetes Prevention Program. *Am J Clin Nut* 2008; 87: 1212-8.
24. González-Chávez A, Amancio-Chassin O, Islas-Andrade S et al. Cardiovascular risk factors associated to abdominal obesity in apparently healthy subjects. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2008; 46: 273-9.
25. Berber A, Gómez-Santos R, Fanghanel G et al. Anthropometric indexes in the prediction of type 2 diabetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia in a Mexican population. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25, 12: 1794-9.
26. Sánchez-Castillo CP, Velásquez-Monroy O, Berber A et al. Anthropometric cutoff points for predicting chronic disease in the Mexican National Health Survey 2000. *Obes Res* 2003; 11: 442-451.
27. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2005; 28(1): s37-s42.
28. Kawada T, Otsuka T, Inagaki H et al. Insulin resistance, as expressed by HOMA-R, is strongly determined by waist circumference or body mass index among Japanese working men. *Obesity Research & Clinical Practice* 2010; 4: e9-e14.
29. Guh DP, Zhang W, Bansback N et al. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2009; 25;9: 88.
30. González-Chávez A, Simental L, Elizondo-Argueta S y cols. Prevalencia del síndrome metabólico entre adultos mexicanos no diabéticos, usando las definiciones de la OMS, NCEP-ATPIIIa e IDF. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2008; 71: 11-19.
31. Chiarello F, Marcovecchio ML. Insulin resistance and obesity in childhood. *Eur J Endocrinol* 2008; 159: S67-S74.
32. Nolan JJ, Ludvik B, Baloga J, Reuchart D, Olefsky JM. Mechanisms of the kinetic defect in insulin action in obesity and NIDDM. *Diabetes* 1997; 46: 494-500.
33. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesityrelated health risk factors. *JAMA* 2003; 289: 76-9.

Dirección para correspondencia:

Héctor Hernández y Hernández
Moyendo No. 617. Col. Lindavista,
Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07300.