

## ORIGINAL BREVE

## CONCORDANCIA ENTRE CINCO DEFINICIONES DE SÍNDROME METABÓLICO. CARTAGENA, COLOMBIA (\*)

**Gustavo Mora García (1,2), Germán Salgado Madrid (1), María Ruíz Díaz (1), Enrique Ramos Clason (1,3), Ángelo Alario Bello (4), Álvaro Fortich (4), Enrique Mazonett (5), Doris Gómez Camargo (1,2) y Claudio Gómez Alegría (6)**

- (1) Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina, Laboratorio de Investigaciones.  
 (2) Universidad de Cartagena, Doctorado en Medicina Tropical.  
 (3) Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina, Departamento de Investigaciones.  
 (4) Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina Departamento Médico.  
 (5) Departamento Administrativo Distrital de Salud (DADIS) de Cartagena, Colombia  
 (6) Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia.

(\*) Este trabajo fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Cartagena y por la Dirección Nacional de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia (DIB-8003323/8003115)

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses relacionados con los resultados y conclusiones de este trabajo de investigación.

## RESUMEN

**Fundamentos:** Durante la última década el síndrome metabólico fue definido en cinco diferentes guías. Con cada definición se modifica la capacidad predictiva del síndrome sobre la enfermedad cardiovascular. El objetivo del presente estudio fue determinar el grado de concordancia entre estas cinco guías en Cartagena (Colombia).

**Métodos:** Se realizó un estudio de corte transversal en adultos. El tamaño mínimo de muestra se estimó con información del censo DANE 2005. Se realizó un muestreo por conglomerados bietápico que incluyó 670 individuos. Para estimar la prevalencia del síndrome se aplicaron las guías OMS (Organización Mundial de la Salud), AHA/NHLBI (Asociación Americana del Corazón), ATPIII (Panel de Tratamiento de Adultos), IDF (Federación Internacional de Diabetes) y JIS (Declaración Provisional Conjunta). La concordancia fue calculada con el índice Kappa de Cohen.

**Resultados:** Según las guías JIS, IDF, ATPIII, AHA/NHLBI y OMS, la prevalencia de síndrome metabólico fue del 36,3%, 35,1%, 30,3%, 24,2% y 4,9% respectivamente. La concordancia entre JIS e IDF fue de 0,893 mientras que el índice entre estas guías y AHA/NHLBI fue de 0,778 y 0,750 respectivamente. El ATP III tuvo una concordancia más baja con JIS e IDF (0,711 y 0,645, respectivamente) pero con AHA/NHLBI la concordancia fue de 0,863. La OMS presentó un acuerdo con las demás guías de entre 0,14 y 0,16.

**Conclusiones:** Existe concordancia significativa entre las cuatro guías más recientes. Los puntos de corte para obesidad abdominal podrían justificar las diferencias encontradas.

**Palabras clave:** Síndrome metabólico. Epidemiología. Hipertensión. Dislipidemias. Obesidad. Indias occidentales

## Correspondencia

Claudio Gómez Alegría

Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias  
 Departamento de Farmacia.

Carrera 30 N° 45-03. Ciudad Universitaria. Edificio 450  
 Bogotá D.C. Colombia.

cjgomez@unal.edu.co, dmtropical@unicartagena.edu.co

## ABSTRACT

## Agreement between Five Definitions of Metabolic Syndrome. Cartagena, Colombia

**Background:** During last decade the metabolic syndrome has been defined by five different guidelines. Discrepancies in such definitions could influence syndrome predictive ability over cardiovascular diseases. The aim of this study was to determine the degree of agreement between these five guidelines, in population from Cartagena (Colombia).

**Methods:** A cross sectional study was conducted in adults from urban zone. Sample size was estimated based on 2005 DANE census, which included 670 individuals. The prevalence of metabolic syndrome was determined through the WHO (World Health Organization), AHA/NHLBI (American Heart Association/National Heart Lung and Blood Institute), ATP III (Adult Treatment Panel III), IDF (International Diabetes Federation) and JIS (Joint Interim Statement) guidelines. Frequencies obtained were compared through Cohen's kappa index

**Results:** According to JIS, IDF, ATPIII, AHA/NHLBI and WHO guidelines, metabolic syndrome prevalence was 36.3% [32.6 – 39.9], 35.1%, 30.3%, 24.2% and 4.9%. Agreement between JIS and IDF was 0.893, while index for these two guidelines with AHA/NHLBI was 0.778 y 0.750, respectively. ATPIII had a lower agreement with JIS and IDF (0.711 and 0.645, respectively), however with AHA/NHLBI agreement was 0.863. WHO presented a agreement with the others guidelines between 0.14 and 0.16.

**Conclusions:** Significant agreement was found between the four most recent guidelines. Abdominal obesity cut-off points might support differences agreement differences.

**Key words:** Metabolic Syndrome X. Prevalence. Hypertension. Dyslipidemias. Obesity. Caribbean Region.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte en Colombia, con una frecuencia anual de 148,9 muertes/100.000 habitantes mayores de 45 años<sup>1</sup>. Además representa el primer motivo de discapacidad con el 25% de todos los registros de secuelas por enfermedad del país<sup>2</sup>. Esta problemática sugiere la necesidad de consensuar sobre los posibles predictores de enfermedad cardiovascular como base en las estrategias de promoción y prevención que pudieran ser aplicadas.

Dentro de este marco, la utilidad de las medidas antropométricas y bioquímicas ha sido ampliamente estudiada<sup>3-6</sup>, tanto en América Latina como en otras regiones. La obesidad abdominal es catalogada como un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, debido a su relación con el desarrollo de resistencia a la insulina<sup>7</sup>. Asimismo, la dislipidemia, disglucemia e hipertensión arterial conservan una relación independiente con la morbilidad y mortalidad por patología cardiovascular<sup>8</sup>.

Desde hace varias décadas estos factores de riesgo han sido agrupados en el denominado Síndrome Metabólico (SMet), pretendiendo otorgar una explicación sindrómica a los estados hiperinsulinémicos asociados al aumento de la probabilidad de desarrollar trastornos como diabetes, enfermedad coronaria y enfermedad cerebro-vascular, entre otras<sup>9</sup>. Interesantemente, en el contexto clínico, la utilidad del SMet ha sido motivo de discusión<sup>10</sup>, trayendo como consecuencia la publicación de cinco definiciones en la última década, procurando aumentar la capacidad predictiva del síndrome.

El SMet fue definido inicialmente en 1988 como un estado hiperinsulinémico

asociado a intolerancia a la glucosa, niveles plasmáticos elevados de ácidos grasos libres e hipertensión arterial<sup>19</sup>. Diez años más tarde, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó la primera definición institucional con fines diagnósticos e incluyó los conceptos de obesidad visceral como marcador de la resistencia a la insulina y la definición de otros criterios como dislipidemia, hipertensión arterial e hiperglicemia<sup>11</sup>. Más recientemente se publicaron cuatro nuevas guías que fueron elaboradas por el Programa Nacional de Educación en Colesterol-Panel de Tratamiento de Adultos III (ATP III), la Asociación Americana del Corazón/Instituto Nacional del Corazón, Sangre y Pulmón (AHA-NHBLI) y la Federación Internacional de Diabetes (IDF) en este orden. Estas guías coincidieron en el reconocimiento de la obesidad abdominal como indicador de resistencia a la insulina, pero variaron en los puntos de corte utilizados para su determinación<sup>12-14</sup>. La última propuesta de criterios armonizados elaborada por asociaciones médicas internacionales, conocida como la Declaración Provisional Conjunta (JIS), reconoce la influencia de las características étnicas en la fisiopatología de las alteraciones que componen el SMet, y sugiere puntos de corte óptimos para obesidad ajustados a distintos grupos étnicos<sup>15</sup>.

La mencionada discrepancia en el criterio para la obesidad abdominal entre las distintas guías ha conllevado a variaciones en los índices de prevalencia de SMet al aplicar cada definición a una misma población<sup>16-18</sup>. Sin embargo, las conclusiones han divergido en estudios de concordancia donde se analizan estas variaciones entre las observaciones de SMet obtenidas con las guías de la IDF, ATP III y AHA<sup>19-21</sup>.

El objetivo del presente estudio fue estimar el grado de concordancia entre

las cinco guías publicadas para la definición del SMet en población de Cartagena, Colombia.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de corte transversal en el distrito de Cartagena, en la Costa Caribe Colombiana. Se incluyeron personas adultas de ambos sexos de entre 20 y 80 años de edad, que fueran habitantes de la zona urbana. Para el análisis se excluyó a las personas que estuvieran hospitalizadas al momento de su participación, a aquellas que en el momento del contacto inicial autoreportaran algún diagnóstico de enfermedad huérfana de origen genético incluida en la definición divulgada por la República de Colombia en la Ley 1392 de 2010<sup>22</sup>, enfermedad tiroidea conocida o trastornos de la conducta alimentaria según fueron definidos en el DSM-IV<sup>23</sup>.

Utilizando la fórmula de distribuciones binomiales, y basados sobre una prevalencia del SMet en 31,5%<sup>24</sup>, para un tamaño mínimo de muestra de 655 sujetos, se estimó un poder del estudio de 96,7%, con una probabilidad de éxito de 3,3%. De acuerdo con esto, el tamaño de la muestra fue calculado sobre la prevalencia referida más arriba y un error de estudio del 3,5%. Seguidamente, la muestra fue ajustada a poblaciones finitas, basándose en el total de la población urbana cartagenera registrada en el último censo nacional del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)<sup>25</sup>, proyectado al 2010.

Para la selección de los participantes se realizó un muestreo por conglomerados bietápico, donde las manzanas fueron la unidad de primera etapa. En la segunda etapa los habitantes de las manzanas fueron seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple para su partici-

pación en el estudio. La aleatorización de las manzanas se realizó sobre planos urbanísticos facilitados por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena. Teniendo en cuenta el efecto del diseño de muestreo y la pérdida de individuos durante el reclutamiento descrita por otros autores en Cartagena<sup>24</sup>, el número de participantes fue ampliado a 1.000 personas, cuyos datos de contacto fueron recopilados a través de una visita domiciliaria.

La exploración de las personas participantes consistió en la determinación de variables bioquímicas de laboratorio y una revisión médica, realizados todos de forma gratuita en dependencias de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena, en el período comprendido entre enero de 2010 y febrero de 2011. De los sujetos contactados, un total de 670 acudieron a la cita [234 hombres (35%) y 436 mujeres (65%)], correspondiendo a individuos hispanos con fenotipo mestizo característico de esta región del Caribe colombiano.

De los 330 participantes catalogados como no respondedores, 128 pudieron ser contactados en segunda instancia por vía telefónica para reiterar su inclusión en el estudio y, aunque acudieron al muestreo para la determinación de medidas bioquímicas, ninguno de ellos estuvo disponible para el examen médico alegando motivos diversos como escasos recursos para movilización hasta los consultorios o compromisos inaplazables.

A través de la anamnesis y el examen físico, se registraron las variables socio-demográficas y antropométricas en el formato único diseñado para el estudio. El personal médico registró la tensión arterial por duplicado con el paciente sentado, tras haber guardado reposo por al menos 15 minutos. La talla se midió en

centímetros con el sujeto en pie, empleando un tallímetro de pared. La circunferencia abdominal se midió con el paciente en pie, con una cinta métrica flexible y no extensible, sin ejercer presión sobre los tejidos, trazando el perímetro en el punto medio entre el límite inferior de la caja torácica y la cresta iliaca anterosuperior. El perímetro de caderas se tomó como la circunferencia máxima trazada sobre los trocánteres femorales. La relación abdomen-cadera fue el cociente entre las mediciones de ambas magnitudes. El peso se midió en kilogramos empleando una báscula digital.

Para la determinación de las medidas bioquímicas se extrajo una muestra de sangre venosa periférica tras un ayuno no inferior a 8 horas, justo antes o durante las dos semanas anteriores al examen médico, de acuerdo con la disponibilidad del participante. Las muestras sanguíneas fueron analizadas en el laboratorio de investigaciones de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena dentro de las 2 horas siguientes a su obtención. Los niveles plasmáticos de glucosa, triglicéridos y colesterol HDL (cHDL) fueron determinados por métodos colorimétricos convencionales, utilizando reactivos comerciales (BioSystems, Barcelona, España).

Para el diagnóstico de SMet se aplicaron los criterios JIS, IDF, AHA/NHBLI, ATP III y OMS<sup>11-15</sup>. El tratamiento farmacológico para cualquiera de los componentes del SMet fue debidamente registrado e incluido como criterio diagnóstico donde fuera requerido, por lo que es importante aclarar que estos tratamientos no se catalogaron como un criterio de exclusión entre los potenciales participantes. Para la descripción de la población, se emplearon medidas de tendencia central. Las medianas de las variables continuas para hombres y

mujeres fueron comparadas mediante la Prueba Mann-Whitney. El grado de concordancia entre las observaciones realizadas con cada una de las guías fue estimado mediante el índice Kappa de Cohen. Se establecieron los intervalos de confianza al 95%, ajustados para muestreos por conglomerados bietápicos y fueron considerados como significativos los valores de  $p < 0,05$ . El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa estadístico Stata SE 10.0 (Chicago, USA).

El protocolo de estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de Cartagena. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado por escrito antes de iniciar su participación.

## RESULTADOS

De las 670 personas incluidas en el estudio 35% fueron hombres y 65% mujeres, la edad mediana fue de 47 años (RI [34-54] en hombres y 47,5 años RI [37-58] en mujeres) (tabla 1). Las 330 personas que no acudieron a la revisión médica tuvieron una mediana de edad de 45 años, RI [35,7-58,0], y a partir de 128 de ellos que estuvieron disponibles para pruebas bioquímicas en suero, los valores medianos de cHDL, triglicéridemia y glicemia fueron 55,5 mg/dl RI [47-64], 117 mg/dl RI [108,0-141,5] y 96 mg/dl RI [87,0-104,2], respectivamente. Asimismo, las frecuencias de dislipidemia por cHDL, hipertriglicéridemia e hiperglicemia fueron 22,3% IC95% [15,0-25,4], 19,6% IC95% [12,7-22,6] y 30,3% IC95% [22,3-33,7] respectivamente y teniendo únicamente como referencia los resultados de laboratorio.

La tabla 2 muestra las frecuencias de SMet observadas con cada una de las guías. Para hombres y mujeres, las pre-

**Tabla 1**  
**Descripción de las personas de la muestra**

	Total (n=670)	Sexo		
		Hombres (n = 234)	Mujeres (n = 436)	p*
Edad (años)	47 [36 – 57]	47 [34 – 54]	47,5 [37 – 58]	0,74
Tensión Arterial Sistólica (mmHg)	120 [110 – 130]	120 [110 – 130]	120 [110 – 125]	0,74
Tensión Arterial Diastólica (mmHg)	80 [70 – 80]	80 [70,0 – 85,7]	80 [70 – 80]	0,62
cHDL (mg/dl)	50 [42 – 58]	48,3 [40 – 55]	50 [42 – 60]	0,63
Triglicéridos (mg/dl)	139 [110 – 171]	146,4 [117,0 -192,3]	136 [107 – 161,5]	0,69
Glicemia (mg/dl)	88 [78 – 97]	90 [83,0 – 98,1]	85 [76 – 96]	0,81
IMC (Kg/m2)	26 [23 – 30]	26 [23,6 – 29,0]	26 [23 – 30]	0,87
Perímetro Abdominal (cm)	90 [80,6 – 98,0]	94 [88 – 101]	87 [79 – 97]	0,48
Perímetro de cadera (cm)	102 [96 – 108]	102 [96 – 107]	102 [96 – 110]	0,93

p correspondiente a la prueba Mann-Whitney comparando medianas entre sexos. Los datos representan la mediana y el rango intercuartílico expresado en corchetes.

valencias observadas fueron, respectivamente: JIS (38,9 y 34,4%), IDF (38,8 y 35,0%), AHA/NHLBI (26,9 y 32,1%), ATP III (21,8 y 25,0%), y OMS (6,8 y 3,4%). Una vez realizado el ajuste por sexo y edad, la prevalencia de SMet según el JIS, la IDF, AHA/NHLBI, ATP III y OMS fue de 43,2; 41,9; 35,3; 29,6 y 7,5%, respectivamente.

La tabla 2 también muestra valores de la frecuencia de las alteraciones que componen el SMet de acuerdo con cada definición. La frecuencia de obesidad abdominal fue, para hombres y mujeres: JIS 70 y 73%, IDF 65 y 68%, ATP III y AHA/NHLBI 23 y 47%, OMS 68 y 52%. La hipertensión arterial tuvo una frecuencia de 52 y 32% según JIS, IDF y AHA/NHLBI; de acuerdo con el ATP III fue de 43 y 27%, y según la OMS de 29 y 18%. Para dislipidemia por cHDL bajo, la prevalencia fue de 27 y 44% según JIS, IDF, ATP III y AHA/NHLBI. Para la OMS fue de 16,2% tanto para hombres como mujeres. En cuanto a la dislipide-

mia por Triglicéridos elevados, la frecuencia fue de 50 y 31% de acuerdo con las guías JIS, IDF, AHA/NHLBI y OMS, mientras que según el ATP III dicha frecuencia fue de 44 y 30%. Finalmente, la hiperglicemia se observó en el 24 y 17,8% siguiendo las guías JIS, IDF y AHA/NHLBI. Basados sobre el ATP III esta prevalencia fue de 10 y 7% mujeres, y de 9 y 7% según la OMS.

Los resultados del análisis de concordancia de la guías para SMet se representan en la tabla 3. La guía JIS mostró un grado de acuerdo casi perfecto con la IDF, y un grado de acuerdo sustancial con las guías de la AHA/NHLBI y del ATP III. Similarmente, los resultados de la IDF concordaron sustancialmente con las guías de la AHA/NHLBI y del ATP III. El grado de acuerdo fue casi perfecto entre los criterios de la AHA/NHLBI y del ATP III. Finalmente, los resultados de la OMS mostraron un grado de acuerdo insignificante con las diferentes guías incluidas en el análisis.

**Tabla 2**  
**Prevalencia de síndrome metabólico**  
**de acuerdo con las distintas definiciones para diagnóstico**

Crterios	JIS (n=241)	IDF (n=244)	AHA/NHLBI (n=203)	ATP III (n=160)	OMS (n=31)
Síndrome metabólico*	35,9 [ 32,3 – 39,6]	36,4 [32,7 – 40,0]	30,2 [26,8 – 33,7]	23,8 [20,6 – 27,1]	4,6 [3,0 – 6,2]
Obesidad abdominal	96,6 [94,4 - 98,9]	100 [NA]	75,8 [69,9 – 81,7]	96,8 [94,0 – 99,5]	96,7 [90,5 – 100]
Hipertensión	67,2 [61,2 – 73,1]	61,4 [55,3 – 67,5]	66,9 [60,5 – 73,4]	84,3 [78,6 – 89,9]	54,8 [37,3 – 72,3]
cHDL Bajo	64,7 [58,6 – 70,7]	57,3 [51,1– 63,5]	65,5 [58,9 – 72,0]	84,3 [78,6 – 89,9]	22,5 [7,8 – 37,2]
Triglicéridos altos	71,7 [66,1 – 77,4]	73,7 [68,2 – 79,2]	77,8 [72,1 – 83,5]	77,5 [71,0 – 83,9]	67,7 [51,2 – 84,1]
Hiperglicemia	43,1 [36,9 – 49,4]	40,5 [34,4 – 46,7]	41,3 [34,6 – 48,1]	24,3 [17,7 – 31,0]	100 [NA]

AHA/NHLBI: Asociación americana del corazón/Instituto nacional del corazón, sangre y pulmón; ATP III, Panel de tratamiento para adultos III; IDF, Federación internacional de diabetes; JIS, Declaración provisional conjunta; OMS, Organización mundial de la salud. Todos los valores son expresados como proporciones (%) de cada alteración sobre el total de los casos positivos de Síndrome metabólico. Los valores entre los corchetes corresponden al Intervalo de confianza al 95% [IC 95%]. \*Proporciones sobre el total de la población.

**Tabla 3**  
**Análisis de concordancia por Índice Kappa de Cohen entre las guías para**  
**Síndrome Metabólico**

Definición	JIS	IDF	AHA/NHLBI	ATP III	OMS
JIS	1	0,893 [0,857-0,929]	0,778 [0,726-0,830]	0,711 [0,651-0,771]	0,158 [0,049-0,267]
IDF		1	0,750 [0,695-0,805]	0,645 [0,579-0,710]	0,188 [0,091-0,285]
AHA/NHLBI			1	0,863 [0,818-0,908]	0,120 [0,112-0,329]
ATP III				1	0,270 [0,152-0,388]
OMS					1

AHA/NHLBI, Asociación Americana del Corazón/ Instituto Nacional del Corazón, Sangre y Pulmón; ATP III, Panel de Tratamiento para adultos; IDF, Federación Internacional de Diabetes; JIS, Declaración provisional conjunta; OMS, Organización mundial de la salud. Los valores en corchetes corresponden al intervalo de confianza al 95%.

## DISCUSIÓN

Este estudio reveló un grado de concordancia significativo según el índice kappa de Cohen entre las frecuencias de SMet

obtenidas empleando las guías JIS, IDF, AHA/NHLBI y ATP III, y no así entre estas guías y la definición de la OMS, en cuyo caso los niveles de concordancia fueron considerablemente bajos. Este resultado

coincide con lo observado por varios autores en otros países, donde se han encontrado grados de similitud sustanciales entre las guías más recientes<sup>17,18,26,27</sup>, con ligeras diferencias que pueden ser explicadas por las discrepancias en los puntos de corte de los criterios que componen el síndrome. Al respecto de una comparación entre las definiciones de la IDF y ATP III, Aschner y cols.<sup>28</sup> atribuyen las diferencias en las frecuencias de SMet a los puntos de corte asignados para el criterio de obesidad abdominal, que en el caso del ATP III se consideran elevados cuando se aplican en América Latina, provocando una subvaloración de la obesidad abdominal, descartando grupos poblacionales expuestos a un importante factor de riesgo y disminuyendo la utilidad del SMet para predecir la ocurrencia de diabetes y enfermedad cardiovascular. Este fenómeno ha sido evidenciado también en el presente estudio, donde las diferencias en las frecuencias de obesidad abdominal han influenciado la prevalencia del SMet para cada definición y son un factor determinante en el análisis de concordancia.

La obesidad abdominal ha sido el criterio más frecuente entre los sujetos con SMet. En el caso de la definición propuesta en el ATP III, los altos puntos de corte en este criterio para población Latinoamericana estarían asociados no solo a la subvaloración de personas obesas sino además a una exclusión subsecuente de pacientes hiperglicémicos, como se evidencia en la relativamente reducida proporción de sujetos disglucémicos en el grupo de individuos con SMet según el ATP III, que llega al 24% frente al 40% común para las otras definiciones recientes del síndrome. Esto significa que un tercio de quienes cumplen el criterio para disglucemia de acuerdo con el ATP III no alcanzan la definición completa del síndrome. Esta última observación es también válida para la guía de la AHA/NHLBI, cuyo criterio de obesidad abdominal es idéntico al publicado en el ATP III. Sin embargo la ampliación de la

definición de disglucemia que incluye el tratamiento normoglicémico permite aumentar la proporción de individuos con este criterio en el grupo de SMet. Naturalmente, la ampliación de la población disglucémica con la persistencia de puntos de corte elevados para obesidad abdominal significan una mayor proporción de personas con alteraciones en el metabolismo de la glucosa que no son incluidas como individuos con SMet (casi el 40% de los disglucémicos en la población general, según la AHA/NHLBI). Estos datos contrastan con los resultados obtenidos aplicando las guías del JIS e IDF, en las que el ajuste de los puntos de corte para obesidad abdominal significa la captación dentro del SMet de más del 75% de todos los sujetos que cumplen el criterio de hiperglicemia en la población general.

La obesidad y la hiperglicemia son indicadores directos de resistencia a la insulina en las definiciones recientes del SMet<sup>11,13-15</sup>, resaltando entonces que son criterios importantes en la prevención de la enfermedad cardiovascular asociada a los estados de respuesta inadecuada a la insulina<sup>8</sup>. Sobre esta base, la inclusión de la mayoría de los pacientes hiperglicémicos es fundamental para el cumplimiento del objetivo hipotético del síndrome, encaminado a reducir la morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular, sobre todo considerando que algunos autores han concluido que los componentes del SMet tienen un comportamiento aditivo mas no sinérgico en la predicción del desarrollo de dicha enfermedad<sup>10,29</sup>.

La capacidad predictiva sobre la enfermedad cardiovascular de la hipertensión y las dislipidemias incluidas en el SMet también ha sido observada por otros autores<sup>8,30</sup>. Aunque las vías metabólicas que asocian la hipertensión con la resistencia a la insulina no se han descrito completamente, Aristizábal y cols. hacen mención a los posibles efectos del peso corporal sobre la concu-

rrencia de hipertensión y deficiencias en la sensibilidad a la insulina en lo que han denominado el fenómeno de gradiente insulínico<sup>31</sup>. Estos hallazgos respaldan la inclusión de la hipertensión en las definiciones del síndrome y ayudan a dilucidar los mecanismos patológicos que contribuyen al incremento progresivo del riesgo de morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular. Aunque también influenciados por la definición de obesidad abdominal, los criterios para hipertensión y dislipidemia muestran homogeneidad entre las guías recientes, en parte debido a los esfuerzos multilaterales publicados en el Séptimo Comité Conjunto para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la Hipertensión Arterial<sup>32</sup>, y a la evidencia referente al control y tratamiento de la dislipidemia expuesta en el ATP III<sup>12</sup>, cuyos conceptos han sido extensamente adoptados.

Como era de esperar, las discrepancias entre las guías más recientes han sido pocas y, tal como fue motivo de discusión más arriba en este mismo texto, es muy probable que las diferencias existentes se deban en gran medida a las modificaciones del concepto de obesidad abdominal. Aunque los resultados de este estudio son claros en cuanto a la concordancia entre las guías y hubo una homogeneidad estadísticamente apreciable entre los resultados encontrados cuando se aplican las cuatro guías más recientes, consideramos que los puntos de corte para obesidad abdominal sugeridos por las guías de la IDF y el JIS para población Latinoamericana aumentan la inclusión de pacientes en riesgo de enfermedad cardiovascular dentro de la definición del SMet. Este comportamiento ya ha sido observado en población de Cartagena por Paternina-Caicedo y cols, quienes reportaron concordancia sustancial entre las frecuencias del síndrome al aplicar las guías de la IDF y ATP III en pacientes hipertensos de la misma ciudad<sup>20</sup>, mientras que algunos han sugerido que la definición de la IDF es la más apropiada para el diagnóstico del

SMet, basados sobre la mayor frecuencia del síndrome encontrada en Cartagena cuando se aplica esta guía<sup>24</sup>.

En Colombia se han realizado otros estudios relacionados. En uno de ellos, López-Jaramillo y cols. sugirieron la idoneidad de los criterios de la IDF en pacientes sanos, basados en una prueba de hipótesis donde la frecuencia del SMet fue mayor aplicando esta guía que cuando se empleó la definición del ATP III<sup>9</sup>. Esta misma prueba la llevaron a cabo en pacientes con historia de enfermedad cardiovascular, sin encontrar diferencias significativas en la frecuencia del SMet al aplicar ambas guías. Otro estudio en población andina colombiana aplicó las definiciones de la OMS, ATP III e IDF, en una población urbana y otra de zona rural, encontrando que la frecuencia del síndrome fue mayor al utilizar la guía de la IDF<sup>33</sup>. Ninguno de estos trabajos incluyó la reciente definición del JIS para SMet, por lo que el presente estudio amplía tales observaciones, constituyéndose en el primer trabajo de comparación de cinco guías para población del Caribe Colombiano, reforzando el planteamiento de que no existen diferencias significativas entre las observaciones realizadas con las diferentes guías en la población cartagenera, exceptuando el caso de los lineamientos de la OMS, que sí se comporta de manera diferente y cuyos conceptos no son aplicados extensamente.

En otras poblaciones de Latinoamérica, Europa y Asia los hallazgos han sido similares a los nuestros, encontrándose concordancia entre las guías aplicadas<sup>5,16,17,33</sup>. Tales estudios han considerado válidas las definiciones de la IDF, ATP III y AHA/NHLBI, por lo que tendrían poco valor epidemiológico las diferencias que pudieran encontrarse en los índices de prevalencia cuando dos o más guías son aplicadas sobre una misma población. Nuestros datos respaldan un reciente reporte de la OMS en el que se sugiere que futuros trabajos encaminados a comparar los lineamientos existentes para el diagnóstico del síndrome metabólico serían de utilidad limitada<sup>10</sup>.

La diferencia significativa entre el número de hombres y mujeres participantes en el estudio podría reflejar un sesgo de selección durante el muestreo y constituir una de las limitantes para la generalización de los resultados. Sin embargo, no parece existir una influencia sensible de este fenómeno en los resultados del estudio, debido a la similitud entre los hallazgos del presente estudio y los reportados por otros autores, donde este tipo de sesgo de selección no se presentó<sup>16,20,21</sup>. La mayor participación de mujeres en estos trabajos ha sido reportada anteriormente en Colombia y Cartagena, fenómeno que podría corresponder a conductas socio-culturales propias de la comunidad donde el sexo femenino acepta con mayor facilidad la participación en asuntos relacionados con la salud individual y colectiva<sup>12,24,28</sup>.

En conclusión, se evidenció un grado de acuerdo significativo entre las observaciones realizadas con las cuatro definiciones de SMet más recientes (JIS, IDF, AHA/NHLBI y ATP III), mientras que el grado de acuerdo fue insignificante entre dichas guías y la definición de la OMS. Los criterios del JIS e IDF tuvieron la concordancia más alta y también las mayores frecuencias del síndrome. Es probable que las discordancias entre estas últimas y las guías de la AHA/NHLBI y ATP III se deban a las diferencias en los puntos de corte asignados para el criterio de obesidad abdominal. Aunque el grado de acuerdo según el índice kappa de Cohen no sugiere la idoneidad de alguna guía en particular, las frecuencias obtenidas con las JIS e IDF podrían sugerir su aplicación como la más adecuada. De acuerdo con esto, en estudios futuros sería de especial interés la determinación de los puntos de corte más adecuados para cada criterio en la población latinoamericana, sobre todo al respecto de la definición de obesidad abdominal. Algunos autores ya han realizado esfuerzos sobre esta temática<sup>34</sup>, por lo que la ampliación de estos trabajos podría contribuir a la discusión actual entorno al SMet.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad de Cartagena (Proyecto Resolución 2189/2009) y a la Universidad Nacional de Colombia, Dirección de Investigación Sede Bogotá, proyectos DIB 8003323 y 8003115) la financiación parcial del trabajo. Naturalmente, los autores agradecen a las personas involucradas en el estudio, quienes amablemente consintieron su participación. Estas se han visto beneficiadas con un programa educativo organizado por nuestro grupo, relacionado con prevención de la obesidad y sus consecuencias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud. Indicadores Básicos 2010. Situación de Salud en Colombia. Washington DC: OPS; 2010.
2. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Población con Registro para la Localización y Caracterización de las Personas con Discapacidad. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística; 2010.
3. Gustat J, Elkasabany A, Srinivasan S, Berenson GS. Relation of abdominal height to cardiovascular risk factors in young adults: the Bogalusa heart study. *Am J Epidemiol*. 2000;151(9):885-91.
4. Manu P, Tsang J, Napolitano BA, Lesser ML, Correll CU. Predictors of insulin resistance in the obese with metabolic syndrome. *Eur J Intern Med*. 2010;21(5):409-13.
5. Schargrodsky H, Hernandez-Hernandez R, Champagne BM, Silva H, Vinueza R, Silva Aycaguer LC, et al. CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities. *Am J Med*. 2008;121(1):58-65.
6. Bautista LE, Casas JP, Herrera VM, Miranda JJ, Perel P, Pichardo R, et al. The Latin American Consortium of Studies in Obesity (LASO). *Obes Rev*. 2009;10(3):364-70.
7. Reaven GM. Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease. *Med Clin North Am*. 2011;95(5):875-92.

8. Reaven GM. Relationships among insulin resistance, type 2 diabetes, essential hypertension, and cardiovascular disease: similarities and differences. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2011;13(4):238-43.
9. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988;37(12):1595-607.
10. Simmons RK, Alberti KG, Gale EA, Colagiuri S, Tuomilehto J, Qiao Q, et al. The metabolic syndrome: useful concept or clinical tool? Report of a WHO Expert Consultation. *Diabetologia*. 2010;53(4):600-5.
11. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15(7):539-53.
12. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002;106(25):3143-421.
13. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366(9491):1059-62.
14. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement: Executive Summary. *Crit Pathw Cardiol*. 2005;4(4):198-203.
15. 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(16):1640-5.
16. Al-Qahtani DA, Imtiaz ML, Saad OS, Hussein NM. A Comparison of the Prevalence of Metabolic Syndrome in Saudi Adult Females Using Two Definitions. *Metab Syndr Relat Disord*. 2006;4(3):204-14.
17. Moebus S, Hanisch JU, Aidelburger P, Bramlage P, Wasem J, Jockel KH. Impact of 4 different definitions used for the assessment of the prevalence of the Metabolic Syndrome in primary healthcare: The German Metabolic and Cardiovascular Risk Project (GEMCAS). *Cardiovasc Diabetol*. 2007;6:22.
18. Villegas R, Xiang YB, Yang G, Cai Q, Fazio S, Linton MF, et al. Prevalence and determinants of metabolic syndrome according to three definitions in middle-aged Chinese men. *Metab Syndr Relat Disord*. 2009;7(1):37-45.
19. Lopez-Jaramillo P, Rueda-Clausen CF, Silva FA. The utility of different definitions of metabolic syndrome in Andean population. *Int J Cardiol*. 2007;116(3):421-2.
20. Paternina-Cacedo AJ, Alcalá-Cerra G, Paillier-Gonzales J, Romero-Zarante AM, Alvis-Guzman N. [Agreement between three definitions of metabolic syndrome in hypertensive patients]. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2009;11(6):898-908.
21. Pinzon JB, Serrano NC, Diaz LA, Mantilla G, Velasco HM, Martinez LX, et al. [Impact of the new definitions in the prevalence of the metabolic syndrome in an adult population at Bucaramanga, Colombia]. *Biomedica*. 2007;27(2):172-9.
22. Diario Oficial de la República de Colombia. Ley 1392 de 2010. Diario Oficial de la República de Colombia núm° 47.758 de 2/7/2010.
23. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV. 1st ed. Washington DC: American Psychiatric Association; 1994.
24. Manzur F, Alvear C, Alayón A. Caracterización fenotípica y metabólica del síndrome metabólico en Cartagena de Indias. *Rev Colombiana Cardiol*. 15[3], 97-101. 2008.
25. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo General de 2005. Libro Censo General. 1st ed. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística; 2006.
26. Athyros VG, Ganotakis ES, Tziomalos K, Papa-georgiou AA, Anagnostis P, Griva T, et al. Comparison of four definitions of the metabolic syndrome in a Greek (Mediterranean) population. *Curr Med Res Opin*. 2010;26(3):713-9.
27. Santos AC, Barros H. Impact of metabolic syndrome definitions on prevalence estimates: a study in a Portuguese community. *Diab Vasc Dis Res*. 2007;4(4):320-7.
28. Aschner P, Ruiz A, Balkau B, Massien C, Haffner SM. Association of abdominal adiposity with diabetes and cardiovascular disease in Latin America. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2009;11(12):769-74.

29. Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG, Dulbecco CA, Aizpurua M, Marillet AG, et al. Relationships among insulin resistance, obesity, diagnosis of the metabolic syndrome and cardio-metabolic risk. *Diab Vasc Dis Res.* 2011;8(2):109-16.
30. Reaven G. Is insulin resistance: the link between TG-rich lipoproteins and excess death? *J Intern Med.* 2011;270(6):600-1.
31. Aristizabal D, Gallo J, Fernandez R, Restrepo MA, Zapata N, Correa M. The insulin gradient phenomenon: a manifestation of the effects of body weight on blood pressure and insulin resistance. *J Cardiometab Syndr.* 2008;3(4):218-23.
32. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr., et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA.* 2003;289(19):2560-72.
33. Aschner P. Síndrome metabólico en una población rural y una población urbana de la región Andina Colombiana. *Rev Med.* 2007; 15[1]: 154-162.
34. Aschner P, Buendía R, Brajkovich I, Gonzalez A, Figueredo R, Juárez XE, et al. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011;93(2):243-7.