

# Dificultades en la clasificación del síndrome metabólico. El ejemplo de los adolescentes en México

Eneida Camarillo-Romero, M en SHO, <sup>(1)</sup> Ma Victoria Domínguez García, D en C, <sup>(1)</sup> Araceli Amaya-Chávez, D en CQB, <sup>(1)</sup> Gerardo Huitrón-Bravo, MC, <sup>(1)</sup> Abraham Majluf-Cruz, D en CM. <sup>(2)</sup>

Camarillo-Romero E, Domínguez-García MV, Amaya-Chávez A, Huitrón-Bravo G, Majluf-Cruz A. Dificultades en la clasificación del síndrome metabólico. El ejemplo de los adolescentes en México. *Salud Publica Mex* 2010;52:524-527.

Camarillo-Romero E, Domínguez-García MV, Amaya-Chávez A, Huitrón-Bravo G, Majluf-Cruz A. Difficulties in the classification of metabolic syndrome. The example of adolescents in Mexico. *Salud Publica Mex* 2010;52:524-527.

## Resumen

**Objetivo.** Determinar la diferencia entre las definiciones del National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel (ATPIII) y de la International Diabetes Federation (IDF) para síndrome metabólico (SM) en adolescentes mexicanos. **Material y métodos.** Estudio transversal en 575 adolescentes de 14 a 16 años. Se utilizaron pruebas t de Student, ji cuadrada y correlación de Spearman. **Resultados.** La prevalencia de SM fue mayor por ATPIII (18.6%) versus IDF (8.2%) ( $p < 0.001$ ), con 41.1% de concordancia. **Conclusiones.** Existe una diferencia estadística de la prevalencia del SM en adolescentes mexicanos entre las dos definiciones.

Palabras clave: síndrome metabólico; adolescente; México

## Abstract

**Objective.** Determine the difference between the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel (ATPIII) definition of the diagnosis of metabolic syndrome (MS) in Mexican adolescents and that by the International Diabetes Federation (IDF). **Material and Methods.** We conducted a cross-sectional study of 575 adolescents aged 14 to 16 years using the student's t test, chi square and Spearman correlation. **Results.** The prevalence of MS was higher by ATPIII (18.6%) than by IDF (8.2%) ( $p < 0.001$ ) and there was a concordance of 41.1%. **Conclusions.** There is a statistical difference in the prevalence of MS depending on the definition.

Keywords: metabolic syndrome; adolescent; Mexico

El síndrome metabólico (SM) es la asociación de varios factores de riesgo y puede ser precursor de enfermedades cardiovasculares (ECV) y diabetes mellitus (DM). El principal componente asociado al SM es la obesidad abdominal, seguido de hipertensión arterial sistémica, hipertrigliceridemia, DM y disminución de HDL-colesterol.<sup>1,2</sup> Para diagnosticar SM en niños y adolescentes existen dos definiciones, la del National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel

(ATPIII)<sup>3</sup> y la de la International Diabetes Federation (IDF).<sup>4</sup> La prevalencia de SM en adolescentes acorde a ATPIII e IDF varía de 1.3 a 19.6% y de 1.2 a 3.9%, respectivamente, dependiendo de la población estudiada.<sup>2,5-10</sup> Comparaciones entre estas definiciones informan diferencias significativas entre ellas.<sup>11,12</sup>

El incremento paralelo de las frecuencias de obesidad y SM es mundial y el caso de México no es la excepción.<sup>13-16</sup> El diagnóstico de SM es un reto por la

(1) Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Estado de México, México.

(2) Hospital General Regional No. 1 Gabriel Mancera, IMSS. México DF, México.

Fecha de recibido: 24 de febrero de 2010 Fecha de aceptado: 14 de julio de 2010

Solicitud de sobretiros: Dra. Ma. Victoria Domínguez García. Centro de Investigación en Ciencias Médicas, UAEMex. Jesús Carranza 205 Col. Universidad. 50130 Toluca, Estado de México.

Correo electrónico: mavidoga@yahoo.com.mx

falta de criterios específicos para la población mexicana. El objetivo de este estudio es establecer si existen diferencias entre ambas definiciones en una población de adolescentes mexicanos.

## Material y métodos

Estudio transversal descriptivo realizado en agosto de 2008. Participaron 575 adolescentes de 14 a 16 años de edad, 207 hombres y 368 mujeres. Previa entrevista con las autoridades escolares, se convocó a todos los estudiantes de nuevo ingreso del turno matutino de tres preparatorias, 1 200 adolescentes de los cuales aceptaron participar 575 (tasa de no respuesta: 52.1%). Se obtuvo un consentimiento informado del padre o tutor y un asentimiento informado del alumno. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Centro de Investigación en Ciencias Médicas de la UAEMex. Para el diagnóstico de SM se utilizaron las definiciones del ATPIII y de la IDF para adolescentes.

**Somatometría.** La circunferencia de la cintura (CC) se midió de acuerdo con los criterios de la OMS.<sup>17</sup> También se midió la presión arterial (PA) con un esfigmomanómetro de mercurio, en posición sentada y en reposo, por personal capacitado y por duplicado. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) para establecer el sobrepeso (> percentil 85) y obesidad (> percentil 95) utilizando tablas para adolescentes.<sup>18</sup>

**Perfil bioquímico.** En ayuno de 12 horas se tomaron las muestras sanguíneas por venopunción con sistema al vacío. Los tubos se centrifugaron por 10 min a 500g para obtener el suero. Cuantificamos glucosa, HDL-colesterol y triglicéridos por procedimientos enzimáticos (Randox).

**Análisis estadístico.** Realizamos un análisis descriptivo; la diferencia entre los valores encontrados por ATPIII e IDF se estableció mediante las pruebas t de Student y ji cuadrada, y la asociación entre ambas mediante correlación de Spearman. Consideramos las diferencias significativas cuando  $p \leq 0.05$ . (SPSS versión 17).

## Resultados

La prevalencia de SM por ATPIII fue 18.6% y 8.2% por IDF ( $p < 0.001$ ), y se encontró que 41.1% cumple con ambas definiciones ( $kappa = 0.517$ ).

El análisis de cada parámetro mostró diferencias estadísticas por género ( $p < 0.005$ ), excepto en los triglicéridos. Comparando los porcentajes que rebasaron el punto de corte de los criterios establecidos, en cada parámetro encontramos una diferencia significativa ( $p < 0.001$ ), excepto para la PA diastólica (cuadro I).

El análisis de correlación de Spearman identificó que la variable de mayor impacto fue la CC para ambas definiciones, seguida de la disminución del HDL-

**CUADRO I**  
**COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES MEXICANOS**  
**(ATPIII vs IDF). MÉXICO, AGOSTO 2008**

Variable	Mujeres* (n = 338)	Hombre* (n = 207)	p <sup>‡</sup>	ATPIII <sup>§</sup> (n = 575)	IDF <sup>§</sup> (n = 575)	p <sup>#</sup>
CC (cm)	75.3 (8.4)	77.9 (10.5)	0.001	27.5%	23%	< 0.001
PAS (mmHg)	107.5 (10.4)	114.9 (10.8)	< 0.001	17.4%	14.3%	< 0.001
PAD (mmHg)	71.9 (9.8)	74.5 (9.9)	0.003	11.1%	11.1%	> 0.050
Glucosa (mg/dL)	94.2 (8.0)	97.2 (8.3)	< 0.001	4.9%	28.7%	< 0.001
HDL-C (mg/dL)	43.3 (12.1)	40.2 (11.5)	0.002	73.9%	49.2%	< 0.001
TG (mg/dL)	91.2 (45.7)	86.2 (45.9)	0.214	29.2%	7.1%	< 0.001
Variable <sup>&amp;</sup>	Mujeres (n = 338)	Hombres (n = 207)	p <sup>#</sup>	ATPIII (n = 575)	IDF (n = 575)	p <sup>#</sup>
Sobrepeso IMC p85	26.6%	25.6%	0.788	35.1%	13.2%	< 0.001
Obesidad IMC p95	2.7%	10.6%	< 0.001	71.3%	59.4%	0.001

ATPIII= National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel

IDF= International Diabetes Federation

\* Medias (DS)

‡ Valor de p (t de Student)

§ Basado en el punto de corte según los criterios de cada definición (ATPIII, IDF)

# Valor p (prueba de ji cuadrada)

& Tablas del Cole. CC: circunferencia de la cintura; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; HDL-C: colesterol de alta densidad; TG: triglicéridos

colesterol y la PA sistólica para IDF y del aumento de triglicéridos y la PA sistólica para ATPIII (cuadro II).

La prevalencia de sobrepeso fue 26.6% y 5.7% para obesidad; la prevalencia de SM por ATPIII en adolescentes con sobrepeso fue 35.1% y 71.3% con obesidad. Con IDF la prevalencia de SM fue menor con sobrepeso y obesidad (13.2 y 59.4%, respectivamente), pero la tendencia fue similar (mayor riesgo de SM con obesidad) (cuadro I).

## Discusión

Los criterios diagnósticos de SM en adultos están bien establecidos y su prevalencia es mayor por IDF versus ATPIII;<sup>19-24</sup> al contrastar con la reportada en niños y adolescentes es mayor por ATPIII,<sup>25-28</sup> resultados que son similares a los datos obtenidos en este estudio. Sin embargo, existen diferencias entre las definiciones.

Por esta razón decidimos analizar las variables que pudieran influenciar la prevalencia por ambas definiciones. La variable de mayor impacto fue la CC, lo que concuerda con estudios realizados en EUA, China, Italia, Argentina, Brasil y Europa.<sup>5,8,11,13,29,30</sup> La PA sistólica también fue significativa como ya se había descrito en México y Brasil.<sup>5,9</sup> Con ATPIII, el aumento de triglicéridos fue el segundo factor de importancia, acorde con hallazgos descritos en México, EUA, Irán y Brasil.<sup>5,7-9</sup> Para IDF el segundo criterio más importante fue la disminución de HDL-colesterol, similar a lo encontrado en Italia y Perú.<sup>1,29</sup>

La prevalencia de SM resultó mayor con ATPIII de acuerdo a lo descrito anteriormente.<sup>11,12</sup> Esto puede deberse a los cambios fisiológicos propios del crecimiento del adolescente. Independientemente de la definición empleada, la prevalencia en edad pediátrica aumentó en

todo el mundo<sup>31</sup> como reflejo probable del estilo de vida moderno: mayor sedentarismo y consumo de alimentos procesados.<sup>13,32</sup> Por supuesto, también pueden influir los parámetros elegidos para la evaluación del SM y sus puntos de corte, por lo que es pertinente hacerlos específicos para cada población, considerando género y edad.

La prevalencia de SM por ATPIII para los 575 adolescentes estudiantes de 15 a 16 años (18.6%) fue menor a la descrita para 484 adolescentes de 15 a 19 años, hijos de trabajadores urbanos universitarios (35.4%),<sup>9</sup> tal vez por el rango de edad estudiado, aunque fue mayor al descrito en EUA (8.6%)<sup>8</sup> y en Brasil (1.3%).<sup>5</sup> Asimismo, la prevalencia de SM por IDF observada en este estudio (8.2%) fue mayor que la descrita para adolescentes de otros países, EUA (3.9%),<sup>2</sup> China (1.2%)<sup>10</sup> e Italia (0.02%).<sup>29</sup>

El sobrepeso y la obesidad fueron factores importantes para la detección del SM, siendo más sensible la definición de ATPIII (cuadro I). Esto sugiere que IDF subestima la CC al tomar el percentil 90 en lugar del percentil 75 del ATPIII, parámetro obtenido como de mayor impacto para ambas definiciones. Por lo tanto, se recomienda tomar como valor de corte para ambas definiciones el percentil 75. La CC es un indicador de grasa intraabdominal que se correlaciona directamente con el riesgo de ECV y con el perfil lipídico aterogénico,<sup>33</sup> lo que implica un mayor riesgo de tener obesidad y sus consecuencias en la edad adulta.<sup>34</sup>

## Agradecimientos

Este trabajo es parte del Proyecto de Tesis Doctoral de la UAEMex y del Programa Nacional de Posgrado CONACYT y recibió financiamiento de la UAEMex

### CUADRO II

#### ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN DE LAS VARIABLES DE MAYOR IMPACTO EN LAS DEFINICIONES DEL ATPIII E IDF PARA SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES MEXICANOS. MÉXICO, AGOSTO DE 2008

ATPIII			IDF		
Variable		p	Variable		p
CC (cm)	0.463	< 0.001	CC (cm)	0.409	< 0.001
TG (mg/dL)	0.393	< 0.001	HDL-C (mg/dL)	- 0.316	< 0.001
PAS (mmHg)	0.379	< 0.001	PAS (mmHg)	0.257	< 0.001
HDL-C (mg/dL)	-0.294	< 0.001	TG (mg/dL)	0.256	< 0.001
PAD (mmHg)	0.292	< 0.001	PAD (mmHg)	0.207	< 0.001
Glucosa (mg/dL)	0.186	< 0.001	Glucosa(mg/dL)	0.150	< 0.001

ATPIII= National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel

IDF= International Diabetes Federation

CC: circunferencia de la cintura; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; HDL-C: colesterol de alta densidad; TG: triglicéridos

(proyecto 2571/2007U). Nuestro agradecimiento a los participantes en el estudio por su valiosa disposición.

#### Declaración de conflicto de intereses

Declaramos no tener conflicto de intereses.

#### Referencias

- Pajuelo J, Bernui I, Nolberto V, Peña A, Zevillanos L. Metabolic syndrome in overweight and obese adolescents. *An Fac Med* 2007;68(2):143-149.
- Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Mokdad AH. Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetes Federation. *Diabetes Care* 2008;31(3):587-589.
- de Feranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation* 2004;110(16):2494-2497.
- Alberti KG, Zimmet P, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes* 2007;8(5):299-306.
- Rodrigues AN, Perez AJ, Pires JG, Carletti L, de Araújo MT, Moyses MR, et al. Cardiovascular risk factors, their associations and presence of metabolic syndrome in adolescents. *J Pediatr* 2009;85(1):55-60.
- Pedrozo W, Rascón MC, Bonneau G, de Píanesi MI, Olivera CC, de Aragón SJ, et al. Metabolic syndrome and risk factors associated with life style among adolescents in a city in Argentina, 2005. *Rev Panam Salud Publica* 2008;24(3):149-160.
- Mirhosseini NZ, Yusoff NA, Shahar S, Parizadeh SM, Mobarhen MG, Shakeri MT. Prevalence of the metabolic syndrome and its influencing factors among adolescent girls in Mashhad, Iran. *Asia Pac Clin Nutr* 2009;18(1):131-136.
- Johnson WD, Kroon JJ, Greenway FL, Bouchard C, Ryan D, Katzmarzyk PT. Prevalence of risk factors for metabolic syndrome in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2006. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009;163(4):371-377.
- Halley-Castillo E, Borges G, Talavera JO, Orozco R, Vargas-Alemán C, Huitrón Bravo G, et al. Body mass index and the prevalence of metabolic syndrome among children and adolescents in two Mexican populations. *J Adolesc Health* 2007;40(6):521-526.
- Kong AP, Ko GT, Ozaki R, Wong GW, Tong PC, Chang J. Metabolic syndrome by the new IDF criteria in Hong Kong Chinese adolescent and its prediction by using body mass index. *Acta Paediatr* 2008;97:1738-1742.
- Vikram NK, Misra A, Pandey RM, Luthra K, Bhatt SP. Distribution and cutoff points of fasting insulin in Asia Indian adolescents and their association with metabolic syndrome. *J Assoc Physicians India* 2008;56:949-954.
- Bokor S, Frelut ML, Vania A, Hadjiathanasiou CG, Anastasakou M, Melecka-Tendera E, et al. Prevalence of metabolic syndrome in European obese children. *Int J Pediatr Obes* 2008;3(Suppl2):3-8.
- Denova-Gutierrez E, Jiménez-Aguilar A, Halley-Castillo E, Huitrón-Bravo G, Talavera JO, Pineda Pérez, et al. Association between sweetened beverage consumption and body mass index, proportion of body fat and body fat distribution in Mexican adolescents. *Ann Nutr Metab* 2008;53(3-4):245-251.
- Estabrooks PA, Shetterly S. The prevalence and health care use of overweight children in an integrated health care system. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2007;161(3):222-227.
- Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
- Ávila-Curiel A, Shamah LT, Chavez A, Galindo C. Encuesta urbana de alimentación y nutrición de la zona metropolitana en la Ciudad de México 2002. México, DF: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, 2003.
- World Health Organization. Technical Report Series WHO: Geneva, 1993;854.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-1243.
- Rigo JC, Vieira JL, Dalacorte RR, Reichert CL. Prevalence of metabolic syndrome in an elderly community: comparison between three diagnostic methods. *Arq Bras Cardiol* 2009;93(2): 85-91.
- 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):204-214.
- Nakazono MA, Pinheiro A, Brailo DM, Pinhel MA, de Souza GR, Pinheiro S Jr, et al. Prevalence of metabolic syndrome using NCEP-ATPIII and IDF definitions in Brazilian individuals. *Rev Assoc Med Bras* 2007;53(5):407-413.
- Pinzón JB, Serrano NC, Díaz LA, Mantilla G, Velasco HM, Martínez LX, et al. Impacto de las nuevas definiciones en la prevalencia del síndrome metabólico en una población adulta de Bucaramanga, Colombia. *Biomédica* 2007;27(2):172-179.
- Nilsson PM, Engström G, Hedblad B. The metabolic syndrome and incidence of cardiovascular disease in non-diabetic subjects--a population-based study comparing three different definitions. *Diabet Med* 2007;24(5):464-472.
- Correia F, Poinhos R, Freitas P, Pinhão S, Maia A, Carvalho D, et al. Prevalence of the metabolic syndrome: comparison between ATP III and IDF criteria in a feminine population with severe obesity. *Acta Med Port* 2006;19(4):289-293.
- Brambilla P, Pietrobelli A. Behind and beyond the pediatric metabolic syndrome. *Ital J Pediatr* 2009;22:35-41.
- Gustafson JK, Yanoff LB, Easter BD, Brady SM, Keil MF, Roberts MD, et al. The stability of metabolic syndrome in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94(12):4828-4834.
- Pietrobelli A, Malavolti M, Battistini NC, Fuiano N. Metabolic syndrome: a child is not a small adult. *Int J Pediatr Obes* 2008;3:67-71.
- Sun F, Tao QS, Hsu YH, Zhan SY. Comparison of two diagnostic criteria for metabolic syndrome applied in health check-up population aged 12-19 years in Taiwan. *Zhonghua Er Ke Za Zhi* 2009;47(6):405-409.
- Noto D, Niglio T, Cefalù AB, Martino E, Fayer F, Mina M, et al. Obesity and the metabolic syndrome in a student cohort from Southern Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009;19(9):620-625.
- Hirschler V, Calcagno ML, Aranda C, Maccallini G, Jadzinsky M. Síndrome metabólico en la infancia y su asociación con insulinorresistencia. *Arch Argent Pediatr* 2006;104(6):486-491.
- Mancini MC. Metabolic syndrome in children and adolescents - criteria for diagnosis. *Diabetol Metab Syndr* 2009;1(1):20.
- García-García E, De la Lata-Romero M, Kaufer-Horwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, Vázquez-Velázquez V, et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. *Salud Publica Mex* 2008;29(4):227-246.
- Carmenate-Moreno MM, Marrodán-Serrano MD, Meza-Saturnino MS, González-Montero de Espinoza M, Alba-Díaz JA. Obesidad y circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños. *Rev Cubana Salud Pública [serie en Internet]*. 2007 [consultado 2009 oct 20];33(3):[aprox. 9pp]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662007000300015&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300015&lng=es).
- Arjona-Villicaña RD, Gómez-Díaz RA, Aguilar-Salinas CA. Controversias en el diagnóstico del síndrome metabólico en poblaciones pediátricas. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2008;65-71.