

# Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes escolarizados del área urbana de la ciudad de Medellín

Gloria María Agudelo Ochoa<sup>1</sup>, Rosmery Arias Arteaga<sup>2</sup>

## Resumen

**Objetivo:** determinar la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes de la ciudad de Medellín.

**Metodología:** estudio descriptivo de corte transversal. Se definió el síndrome metabólico como la presencia de tres o más de los siguientes componentes: índice de masa corporal igual o superior al percentil 85, triglicéridos de 110 mg/dL o más, HDL de 40 mg/dL o menos, glucemia en ayunas de 100 mg/dL o más y presión arterial igual o superior al percentil 90.

**Resultados:** la prevalencia global del síndrome metabólico fue de 6,1% (en adolescentes 6,6% y en niños 5,1% ( $p = 0,131$ )). Las prevalencias del índice de masa corporal alto y la presión arterial elevada fueron significativamente mayores en niños ( $p = 0,00$  en ambos casos); las prevalencias de la glucemia alta, la HDL baja y los triglicéridos elevados fueron significativamente mayores en los adolescentes ( $p = 0,01$ ,  $p = 0,00$ ,  $p = 0,00$ ). Se encontró una prevalencia significativamente mayor en los hombres de presión arterial elevada y glucemia alta ( $p = 0,00$  en ambos casos) y en las mujeres de triglicéridos elevados ( $p = 0,03$ ).

**Conclusión:** los niños y adolescentes de la ciudad de Medellín presentan una prevalencia del síndrome metabólico que amerita la formulación de una política de salud pública encaminada a identificar a quienes lo presentan y a diseñar estrategias de prevención primaria mediante la promoción de estilos de vida saludable.

## Palabras clave

*Diabetes mellitus 2, Medicina infantil y del adolescente, Riesgo cardiovascular, Síndrome metabólico*

---

<sup>1</sup> Nutricionista Dietista, Magíster en Nutrición Clínica. Profesora de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Miembro del Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana

<sup>2</sup> Bacterióloga, Magíster en Problemas Sociales. Profesora de la Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Dirección para correspondencia: Gloria María Agudelo Ochoa: gmao@quimbaya.udea.edu.co

Recibido: febrero 19 de 2008

Aceptado: abril 12 de 2008

## Summary

### Prevalence of the metabolic syndrome in school children and adolescents of the urban area of Medellín, Colombia

**Objective:** To determine the prevalence of the metabolic syndrome in school children and adolescents from Medellín, Colombia.

**Methodology:** Descriptive, cross-sectional study. The metabolic syndrome was defined as the presence of three or more of the following components: Body mass index equal or above the percentile 85, triglycerides of 110 mg/dL or more, HDL of 40 mg/dL or less, fasting glucose level of 100 mg/dL or more, and blood pressure equal or above the percentile 90.

**Results:** The overall metabolic syndrome prevalence was 6.1% (6.6% in adolescents and 5.1% in children;  $p = 0.131$ ). High body mass index and elevated blood pressure prevalences were significantly higher in children ( $p = 0.00$  in both cases); prevalences of high glucose, low HDL and elevated triglycerides were significantly higher in adolescents ( $p = 0.01$ ,  $p = 0.00$ ,  $p = 0.00$ ). Significantly higher prevalences of elevated blood pressure and high glucose level were found in men ( $p = 0.00$  in both cases) and that of elevated triglycerides, in women ( $p = 0.03$ ).

**Conclusion:** Children and adolescents from Medellín, Colombia, present a prevalence of the metabolic syndrome that justify the formulation of public health policies directed to identify those who present it, and the design of strategies for primary prevention through the promotion of healthy live styles.

### Key words

*Cardiovascular risk, Children's and adolescents' medicine, Diabetes mellitus 2, Metabolic syndrome*

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia mundial de obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes ha aumentado significativamente en los tres últimos decenios, con la pro-

babilidad de que una proporción importante de ellos continúen con sobrepeso por el resto de la vida o, en el peor de los casos, lleguen a ser obesos. Lo anterior hace pensar en que, si no se toman medidas para revertir esta tendencia, las generaciones futuras se enfrentarán a problemas de salud como el síndrome metabólico (SM) y sus principales consecuencias: la diabetes mellitus tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares.<sup>1</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha denominado como “la epidemia del siglo XXI” al fenómeno del aumento en la prevalencia de la obesidad.<sup>2</sup> Para efectos comparativos es necesario tener en cuenta las diferentes definiciones de obesidad propuestas por los distintos países y organismos; pese a ello, un común denominador es lo alarmante de los datos informados. En los Estados Unidos la frecuencia pasó de 6% en 1980 a 15% en 2000;<sup>3</sup> en Alemania, la *Encuesta de Salud de los Adolescentes* mostró que el 15% de los niños entre 3 y 17 años tenían sobrepeso y que el 6,3% eran obesos.<sup>4</sup> En Colombia, la *Encuesta de la Situación Nutricional* de 2005 encontró una prevalencia de sobrepeso del 4,3% en los niños y del 10,3% en los adolescentes.<sup>5</sup> La ciudad de Medellín no es ajena a este fenómeno: el estudio sobre *Perfil Alimentario y Nutricional de las Regiones del Departamento de Antioquia*, encontró para la ciudad una prevalencia de obesidad de 4,9% en el grupo de 0 a 10 años, y 16,8% de sobrepeso en adolescentes.<sup>6</sup>

Se han estudiado ampliamente las consecuencias del sobrepeso y la obesidad sobre la salud; hoy se reconoce que una de las más importantes es el riesgo de desarrollar el SM, a su vez asociado con aumento de la resistencia a la insulina, diabetes mellitus 2, hipertensión arterial, dislipidemias y arterioesclerosis.<sup>1</sup>

En los Estados Unidos se estima que el 30% de los niños y adolescentes cumplen con los criterios para diagnosticar el SM.<sup>7,8</sup> Diferentes estudios han informado tasas desde 4,2% en adolescentes estadounidenses de 12 a 19 años<sup>9</sup> hasta 27,2% en niños turcos.<sup>10-12</sup> En Colombia se han publicado datos de tres estudios

sobre la prevalencia del SM en adultos,<sup>13-15</sup> pero no se conocen datos de niños y adolescentes.

Se ha definido el SM como la presencia simultánea de factores de riesgo lipídicos y no lipídicos de origen metabólico, cuyos componentes más relevantes son: la obesidad central, la dislipidemia, la resistencia a la insulina, la hipertensión y los estados proinflamatorios y protrombóticos. La obesidad central aumenta la resistencia a la insulina incrementando su nivel circulante. La grasa visceral tiene una alta tasa de lipólisis, aumenta el flujo de ácidos grasos libres en el hígado lo cual incrementa la resistencia a la insulina y la producción de triglicéridos;<sup>16,17</sup> la dislipidemia se caracteriza por aumento de los triglicéridos plasmáticos, disminución del HDL y presencia de LDL pequeñas y densas.<sup>18-20</sup> Se ha identificado la resistencia a la insulina como el eje central del SM, aunque no hay claridad sobre el mecanismo que la asocia con los demás componentes del mismo.<sup>16,21,22</sup> La hipertensión ocurre en una tercera parte de los individuos con SM<sup>16,23</sup> y en los estados proinflamatorios y protrombóticos; se han identificado las adipoquinas como factores inflamatorios secretados por los adipocitos.<sup>24,25</sup>

Las principales consecuencias del SM son las enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus 2.<sup>26</sup> Quien tenga un diagnóstico de SM podría tener un riesgo 10-20% mayor de presentar una alteración coronaria en los siguientes 10 años, además de una alta probabilidad de padecer diabetes mellitus tipo 2.<sup>8</sup>

No se han establecido, y aún motivan la controversia, los criterios para definir el SM en niños y adolescentes. Diferentes factores han dificultado llegar a un consenso sobre los criterios más adecuados para el diagnóstico en este grupo de edad. Entre ellos: las diferencias individuales en los patrones de crecimiento, el efecto de los cambios hormonales de la pubertad sobre la sensibilidad a la insulina y el perfil lipídico, y las diferencias étnicas en los componentes del SM. Diversos autores han utilizado los criterios modificados de la OMS y del ATP III (*The National*

*Cholesterol Educational Program/ (NCEP) - Adult Treatment Panel III*).<sup>27-29</sup> En la tabla n.º 1 se resumen los variados criterios y puntos de corte recomendados por diversos organismos y autores para diagnosticar el SM. Tales diferencias dificultan las comparaciones entre estudios, pero la información muestra datos preocupantes que deben alertar a las autoridades de salud y educación para desarrollar programas que promuevan estilos de vida saludables en estos grupos de edad, y así contribuir a que disminuya la presencia de los componentes del SM; de lo contrario se puede prever que habrá poblaciones adultas con una carga alta de enfermedades crónicas con todas sus consecuencias.

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes de la ciudad de Medellín.

**Tabla n.º 1. Criterios y puntos de corte recomendados por diferentes organismos y autores para definir el síndrome metabólico en niños y adolescentes**

Criterio	Valor del punto de corte	Referencia
<b>Triglicéridos</b> mg/dL	≥110	NCEP Pediatric Panel report <sup>30</sup>
<b>HDL</b> mg/dL	≤40	NCEP Pediatric Panel report <sup>30</sup>
<b>Glucemia en ayunas</b> mg/dL	≥100	International Diabetes Federation <sup>31</sup> AHA/NHLBI Scientific Statement <sup>32</sup>
<b>Presión arterial en mm Hg</b>	≥ percentil 90	NCEP Pediatric Panel report <sup>30</sup>
<b>Obesidad central</b>	Circunferencia de la cintura	Fernández et al. <sup>33</sup>
	≥ percentil 90	Cook et al. <sup>9</sup> Man et al. <sup>12</sup>
	IMC	Weis et al. <sup>22</sup>
	≥percentil 97	McGillis et al. <sup>34</sup>
	≥percentil 95	Rodríguez et al. <sup>35</sup>
	≥percentil 85	Morrison et al. <sup>36</sup> Agirbasli et al. <sup>37</sup>

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tipo de estudio:** descriptivo de corte transversal.

**Sujetos de estudio:** la muestra estuvo constituida por niños y adolescentes que hicieron parte del estudio sobre “*Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín, Colombia*”.

**Unidades de análisis:** escolares matriculados en establecimientos educativos oficiales y privados de la zona urbana que estuvieran asistiendo a la jornada diurna.

**Unidades de muestreo:** establecimientos educativos oficiales y privados que tuvieran jornada diurna y estuvieran ubicados en la zona urbana de la ciudad de Medellín. Las listas fueron suministradas por la Secretaría de Educación del Municipio de Medellín.

**Población de referencia:** la población de referencia estuvo constituida por 285.502 escolares matriculados en los establecimientos educativos antedichos.

**Tamaño de la muestra:** se calculó con un N de 285.502 escolares, un nivel de confianza del 95%, un error de muestreo del 2%. Dado que no se conocían estudios sobre factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en población escolar y adolescente, el cálculo de la muestra se hizo con un p y q de 0,5 respectivamente y se estimó un sobremuestreo del 10% para reemplazar las posibles pérdidas de unidades de análisis. El tamaño muestral lo conformaron 2.620 escolares con un aporte porcentual por comuna, tipo de colegio y grado de escolaridad, similar al de la distribución de referencia para estas mismas variables; los rangos utilizados para clasificar la edad fueron: niños hasta 9 años y adolescentes entre 10 y 18 años.

**Muestreo:** fue de tipo multietápico así:

**Muestreo estratificado:** se tomó como estrato cada una de las 16 comunas de la ciudad de Medellín.

**Muestreo por conglomerados:** se constituyeron dos conglomerados, uno conformado por las escuelas del sector público y el otro por las del sector pri-

vado. En cada conglomerado se seleccionaron aleatoriamente los establecimientos educativos de los cuales se obtendría la muestra.

**Muestreo aleatorio simple:** de cada establecimiento educativo seleccionado se escogieron de forma aleatoria escolares de cada uno de los cursos hasta completar la muestra. Durante esta selección, los niños que no deseaban participar en el estudio eran reemplazados por otros de las mismas características hasta completar el número esperado en cada establecimiento educativo.<sup>38</sup>

**Criterios para diagnosticar el síndrome metabólico:** se han informado diferentes criterios y puntos de corte para diagnosticar el SM en niños y adolescentes. De acuerdo con la información disponible en el estudio original de factores de riesgo cardiovascular<sup>38</sup> y con los criterios y puntos de corte utilizados en otros estudios, se definió el SM como la presencia de tres o más de los siguientes criterios: triglicéridos de 110 mg/dL o más,<sup>30</sup> HDL de 40 mg/dL o menos,<sup>30</sup> glucemia en ayunas de 100 mg/dL o más,<sup>31</sup> presión arterial en mmHg en el percentil 90 o por encima<sup>30</sup> e índice de masa corporal (IMC) en el percentil 95 o por encima.<sup>34,39</sup>

**Análisis estadístico:** se realizó con la versión 15.0 del programa SPSS; la población de estudio se describió con frecuencias y porcentajes discriminados por edad, sexo, estrato socioeconómico y presencia de los componentes del SM. Se calcularon las prevalencias del SM y de sus componentes según la edad. Se determinaron las proporciones de prevalencia para los componentes del SM y, finalmente, las proporciones del SM según la edad, el sexo y el estrato socioeconómico; se establecieron las diferencias estadísticas mediante la prueba de  $\chi^2$  al cuadrado de tendencia ( $X^2$ ) y la correlación de Spearman. El valor de significación estadística se estableció a partir de  $p < 0,05$ .

**Aspectos éticos:** el estudio original había sido aprobado por el Comité Central de Bioética de la Universidad de Antioquia; los padres u otros adultos

responsables de los niños y adolescentes firmaron un formato de consentimiento informado antes de iniciarlo.

## RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 2.603 individuos entre niños y adolescentes de 6 a 18 años. En la tabla n.º 2 se describe la población según las variables demográficas y la prevalencia de los componentes del SM: se encontraron 993 niños (38,1%) y 1.610 adolescentes (61,9%); 1.250 varones (48,0%) y 1.353 mujeres (52,0%); en cuanto al estrato socioeconómico, predominó el medio con un 62,4%. Los datos más llamativos en cuanto a las tasas de prevalencia de los componentes del SM fueron el nivel bajo de HDL (35,5%) y el nivel alto de triglicéridos (22,5%).

**Tabla n.º 2. Características generales de la población y prevalencia de los componentes del SM**

Variable	n = 2.603	
	Número	%
<b>Edad</b>		
Niños	993	38,1
Adolescentes	1.610	61,9
<b>Sexo</b>		
Hombres	1.250	48,0
Mujeres	1.353	52,0
<b>Estrato socioeconómico</b>		
Bajo	735	28,2
Medio	1.624	62,4
Alto	244	9,4
<b>Componentes del SM</b>		
IMC ≥ percentil 85	361	13,9
Presión arterial ≥ percentil 90	126	4,8
Glucemia ≥ 100 mg/dL	261	10,0
HDL ≤ 40 mg/dL	925	35,5
Triglicéridos ≥ 110 mg/dL	585	22,5

En la tabla n.º 3 se describen la prevalencia del SM y el número de componentes del mismo en general y por edad. La prevalencia del SM en el total del gru-

po estudiado fue de 6,1% (158/2.603), sin diferencia significativa por edad: 6,6% en adolescentes y 5,1% en niños ( $p = 0,131$ ). El 42,8% (1.114/2.603) no presentaban ningún componente del SM; 896 (34,4%) presentaban al menos un componente y 435 (16,7%) tenían dos. En menores porcentajes se hallaron individuos con tres (5,4%) y cuatro componentes (0,7%). La única diferencia significativa en cuanto al número de componentes fue en la presencia de tres ellos: 4,1% en los niños y 6,1% en los adolescentes ( $p = 0,03$ ).

**Tabla n.º 3. Prevalencia del SM y del número de componentes por grupo de edad**

Variable	Total		Grupo de edad				p
	Número	%	Niños		Adolescentes		
	n	%	n	%	n	%	
<b>Síndrome metabólico</b>	158	6,1	51	5,1	107	6,6	0,131
<b>Número de componentes</b>							
Ninguno	1.114	42,8	457	46,0	657	40,8	<b>0,009</b>
Uno	896	34,4	330	33,2	566	35,2	0,300
Dos	435	16,7	155	15,6	280	17,3	0,252
Tres	140	5,4	41	4,1	99	6,1	<b>0,030</b>
Cuatro	18	0,7	10	1,0	8	0,5	0,127

$\chi^2$

$P < 0,05$

La tabla n.º 4 presenta las tasas de prevalencia del SM y de sus cinco componentes según las variables sociodemográficas. Por edad, fueron significativamente más prevalentes en los niños el IMC alto y la presión arterial elevada ( $p = 0,00$  en ambos casos); la glucemia alta, las HDL bajas y los TG elevados fueron significativamente más frecuentes en los adolescentes ( $p = 0,01$ ,  $p = 0,00$ ,  $p = 0,00$ , respectivamente). Por sexo, se encontró en los hombres una prevalencia significativamente mayor de los componentes presión arterial y glucemia altas ( $p = 0,00$  en ambos casos) y en las mujeres fue significativamente mayor la prevalencia de los triglicéridos elevados ( $p = 0,039$ ). No hubo diferencias significativas

en las tasas de acuerdo con el estrato socioeconómico. Tampoco las hubo en la prevalencia del SM según la edad, el sexo y el estrato socioeconómico.

## DISCUSIÓN

Se ha definido el SM como una constelación de factores de riesgo interrelacionados que predisponen a las enfermedades cardiovasculares y a la diabetes mellitus 2. El aumento en la prevalencia de la obesidad en los niños y adolescentes ha generado el interés de la comunidad científica por el estudio del SM en estos grupos de edad, pues existe evidencia de

que tanto la obesidad como otras alteraciones metabólicas a edades tempranas incrementan el riesgo de presentarlo en la vida adulta.<sup>35,36</sup> No existe consenso para definir el SM en los niños y adolescentes; su prevalencia varía según los criterios y puntos de corte utilizados, lo cual dificulta la comparación de los resultados de diferentes estudios.<sup>40</sup> Sin embargo, toda información que contribuya a identificar poblaciones con alto riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2 es relevante y aporta evidencia sobre la magnitud del problema y, especialmente, sobre la necesidad apremiante de implementar medidas preventivas y correctivas.<sup>41</sup>

Tabla n.º 4. Prevalencia del síndrome metabólico y de sus cinco componentes, según las variables demográficas

Variable	Componentes de SM										SM	
	IMC ≥ percentil 85		Presión arterial ≥ percentil 90		Glucemia ≥ 100 mg/dL		HDL ≤ 40 mg/dL		Triglicéridos ≥ 110 mg/dL			
	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC
<b>Edad</b>												
Niños	19,8	17,4-22,3	6,0	5,4-8,5	7,9	6,3-9,6	29,8	26,9-32,7	16,3	14,0-18,6	5,1	3,8-6,5
Adolescentes	10,0	8,5-11,6	3,5	2,6-4,4	11,3	9,8-12,9	39,1	36,7-41,5	26,3	24,1-28,4	6,1	5,4-7,9
<b>p</b>	<b>0,000</b>		<b>0,000</b>		<b>0,019</b>		<b>0,000</b>		<b>0,00</b>		0,13	
<b>Sexo</b>												
Hombres	14,2	12,3-17,2	6,2	4,8-7,5	12,9	11,1-14,8	36,2	33,5-38,2	20,7	18,5-22,9	6,6	5,2-7,9
Mujeres	13,5	11,7-15,3	3,6	2,6-4,6	7,3	5,9-8,7	34,9	32,4-37,5	24,1	21,8-26,4	5,6	4,4-6,8
<b>p</b>	<b>0,630</b>		<b>0,002</b>		<b>0,000</b>		<b>0,470</b>		<b>0,039</b>		<b>0,31</b>	
<b>Estrato socioeconómico</b>												
Bajo	13,3	10,8-15,8	5,4	3,8-7,1	10,5	8,3-12,7	36,1	32,6-39,5	21,1	18,1-24,0	6,1	4,3-7,9
Medio	14,7	12,9-16,4	4,9	3,9-5,9	10,3	8,9-11,8	35,2	32,8-37,5	22,9	20,9-25,0	6,4	5,2-7,6
Alto	9,8	6,1-13,6	2,5	0,4-4,4	6,6	3,5-9,7	36,5	30,4-42,5	23,4	18,1-28,7	3,7	1,3-6,1
<b>p</b>	<b>0,106*</b>		<b>0,164**</b>		<b>0,179**</b>		<b>0,928**</b>		<b>0,578**</b>		<b>0,250**</b>	

Pruebas de  $\chi^2$

\* Prueba de Spearman. Se asumió el IMC en tres categorías: déficit, normal y exceso

\*\* Prueba de  $\chi^2$  de tendencia

IC: Intervalo de confianza

p < 0,05

Los estudios publicados sobre la prevalencia del SM en niños y adolescentes han adaptado a la población pediátrica los componentes definidos para los adultos, utilizando diferentes puntos de corte.<sup>9-12,22,29,35-37</sup> La prevalencia total del SM encontrada en este estudio fue de 6,1% (en adolescentes 6,6% y en niños 5,1%). Nuestros hallazgos fueron similares a los de otros trabajos y revelan un problema importante en un grupo de edad que podría tener altas probabilidades de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes 2 en su vida de adultos. En adolescentes, Cook y colaboradores informaron en Estados Unidos una prevalencia del 4,2%,<sup>9</sup> Agirbasli y colaboradores en Turquía una del 2,1%<sup>37</sup> y Duncan y colaboradores hallaron una del 6,4%;<sup>42</sup> Rodríguez y colaboradores encontraron una prevalencia del 6,5% según el ATP III, 7,7% utilizando criterios de la AACE (*American Association of Clinical Endocrinologists*), 4,5% según los criterios de la OMS y 3,8% por los del EGIR (*European Group for the Study of Insulin Resistance*).<sup>35</sup> En niños y adolescentes, Halley y colaboradores encontraron una prevalencia del 19,2%<sup>43</sup> y McGillis y colaboradores, una del 28%;<sup>34</sup> Goodman y colaboradores informaron datos diferentes según los criterios utilizados: 4,2% con los del NCEP y 8,4% con los de la OMS.<sup>44</sup> Como se puede observar, la diversidad de datos es tan amplia como la de autores y criterios utilizados, situación que, como ya se mencionó, limita la posibilidad de comparar los hallazgos. No obstante, la información apunta al hecho común de que los niños y adolescentes en diversas partes del mundo presentan anomalías metabólicas, que pueden persistir entre un 25% y 60% de los casos en la vida adulta.<sup>45,46</sup> Lo esperanzador es que también se ha mostrado cómo los individuos que modifican los estilos de vida (actividad física y alimentación) cambian significativamente los riesgos de enfermedades cardiovasculares.<sup>46</sup>

Como lo han informado otros autores, el nivel bajo de HDL y la hipertrigliceridemia fueron los componentes más prevalentes en la población estudiada:

35,5% y 22,5%, respectivamente.<sup>9,10,47</sup> Si bien los factores de índole genética juegan un papel importante en estos dos componentes, es indudable la influencia de aspectos relacionados con el estilo de vida como la actividad física y el consumo de grasa en cuanto a calidad y cantidad. Al respecto, para la población de este estudio se informó en otra publicación que el 50,1% eran sedentarios, el 44,9% tenían actividad moderada y solo el 5% tenían una actividad física intensa; con respecto a las grasas se halló que el 48% consumían un exceso de grasa total, 32% un exceso de grasa saturada y 35% se excedían en el colesterol.<sup>38</sup> Lo anterior muestra que estos hallazgos no son fortuitos y que ameritan cuanto antes la implementación de estrategias encaminadas a corregir las alteraciones metabólicas y a promover estilos de vida saludable.

Este estudio reveló que el 57,2% de los individuos presentaban entre uno y cuatro componentes del SM, situación realmente preocupante pues se trata de un grupo en edades tempranas en el cual no se esperaría encontrar alteraciones metabólicas. Sin embargo, está bien establecido que el SM puede originarse desde las primeras etapas de la vida y que la combinación de factores genéticos y ambientales adversos puede contribuir a su desarrollo;<sup>34,41</sup> por lo tanto, los datos encontrados no deberían producir sorpresa sino una voz de alerta para iniciar su prevención y control.<sup>47</sup> De los individuos estudiados, 34,4% presentaban al menos un componente del SM y 16,7%, dos componentes. La prevalencia del número de componentes no mostró diferencias por grupos de edad, excepto por la presencia de tres componentes que fue significativamente mayor en los adolescentes. Lo anterior ratifica que las estrategias de prevención se deben iniciar desde los primeros años de vida para evitar que los componentes vayan progresando a edades posteriores como la adolescencia y aumenten de esta manera el riesgo de diabetes mellitus 2 y enfermedad cardiovascular en la vida adulta, las dos consecuencias más importantes del SM.<sup>42,43</sup>

Los estudios sobre prevalencia del SM en edades tempranas se han llevado a cabo especialmente en

mayores de 10 años; no se encontraron estudios que discriminen la presencia o no de los componentes por edad; no obstante, sí hay acuerdo entre los autores en la inquietud que generan las cifras reportadas sobre la prevalencia del SM y sus componentes en estos grupos de edad.<sup>9-11</sup>

Al analizar cada componente del SM a la luz de las variables edad, sexo y estrato socioeconómico, no se encontró diferencia significativa según esta última, aunque algunos autores han sugerido que el riesgo de presentar el síndrome es mayor en poblaciones con bajos ingresos.<sup>43</sup> Kivimaki y colaboradores afirman que el estado socioeconómico de los niños puede influir sobre el desarrollo de enfermedades crónicas en la vida adulta y en uno de sus trabajos mostraron asociación positiva entre una condición económica desventajosa durante los primeros años de vida y la hipertensión en etapas posteriores.<sup>48</sup> Otros autores han reportado que el nivel educativo, como indicador del estado socioeconómico, se correlaciona en forma negativa con el riesgo de SM en los adultos.<sup>49,50</sup> Kelishadi y colaboradores encontraron en su estudio que el bajo nivel de educación de los padres incrementaba el riesgo en los niños de presentar SM y postularon que una educación deficiente se relaciona con la adopción de hábitos de vida inadecuados como la alimentación poco saludable y la inactividad física.<sup>41</sup> El presente estudio no indagó por antecedentes educativos de los padres de los niños y adolescentes pero está claro que las acciones preventivas se deben dirigir a todos los estratos pues en unos y en otros, aunque por diferentes razones, se podrían esperar estilos de vida poco saludables.

Este estudio encontró que la prevalencia de adiposidad central (IMC) fue significativamente mayor en los niños que en los adolescentes; la de hipertensión lo fue en hombres de 6 a 10 años; la de hiperglucemia en los hombres adolescentes; la de nivel bajo de HDL en adolescentes sin diferencia por sexo y la de hipertrigliceridemia en las mujeres adolescentes. Estos hallazgos muestran que los componentes del SM es-

tán presentes en los niños y adolescentes y en ambos sexos sin un patrón consistente lo cual ratifica, como ya se dijo, que las medidas preventivas se deben iniciar desde los primeros años de vida sin diferenciar por edad o sexo, y deben estar encaminadas a estimular la adquisición de hábitos saludables de vida. No en vano, la OMS y la Asociación Americana del Corazón han definido guías que incluyen acciones tendientes a mejorar la actividad física y a consumir una alimentación saludable en estos grupos de edad.<sup>51,52</sup>

En este trabajo se utilizó el IMC como indicador de la adiposidad central, dado que en el estudio original no se tomaron los datos de circunferencia de la cintura. Al respecto, Yamada y colaboradores<sup>53</sup> sugirieron que en adolescentes, en quienes hay grandes variaciones interindividuales, es preferible utilizar el IMC que la circunferencia de la cintura para definir la adiposidad central.<sup>53</sup> Agirbasli y colaboradores también utilizaron el IMC afirmando que la composición corporal cambia de manera importante durante el desarrollo puberal y varía entre los individuos de diferentes razas y grupos étnicos.<sup>37</sup> En otros estudios también se ha utilizado el IMC como indicador de adiposidad central;<sup>34,36</sup> Rodríguez y colaboradores utilizaron el mismo punto de corte que en este estudio.<sup>35</sup>

Dese a la diversidad de criterios para definir el SM en niños y adolescentes, es común encontrar estudios en diversos países y grupos étnicos que informan tasas altas de prevalencia del síndrome y de sus componentes y factores etiológicos.<sup>9,10,12,22,35,37</sup> Lo anterior permite reiterar la necesidad de lograr un consenso para diagnosticar el SM, identificar a los individuos en riesgo y, lo más importante, poner en práctica las estrategias de prevención, pues de lo contrario será difícil a corto plazo enfrentar el aumento en la morbilidad por enfermedades cardiovasculares y diabetes 2. Los niños y adolescentes de Medellín presentan una prevalencia de SM que amerita la formulación de una política de salud pública encaminada a identificar a los que presentan el síndrome para

hacerles oportunamente el tratamiento y la prevención secundaria; igualmente, se deberán diseñar estrategias para prevenirlo mediante un estilo de vida saludable. El llamado de agencias internacionales como la OMS y la IDF (*International Diabetes Federation*) es el de llevar a cabo investigaciones en este grupo poblacional que aporten evidencias sobre los componentes del SM, por ejemplo, la distribución de la grasa corporal en niños y adolescentes, y los patrones de crecimiento para predecir la adiposidad y otros componentes del síndrome; también recomiendan hacer estudios a largo plazo en niños y adolescentes de diferentes grupos étnicos para definir la historia natural de la enfermedad y la efectividad de las intervenciones, en especial en lo relacionado con los estilos de vida saludable.<sup>54</sup>

## AGRADECIMIENTOS

A los investigadores del proyecto *Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín, Colombia* quienes facilitaron la base de datos para derivar la información necesaria para desarrollar este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lob-Corzilius T. Overweight and obesity in childhood – A special challenge for public health. *Int J Hyg Environ Health* 2007; 210: 585-589.
2. WHO, 2000. Report of WHO consultation 2000. Disponible en: <http://who.org>. [Fecha de acceso 28 de octubre de 2007].
3. CDC, 2000. National Health Examination Service II and III 1999-2000. Disponible en: <http://cdc.gov/nchs/hphone>. [Fecha de acceso 12 de octubre de 2007].
4. KIGGS, 2006. German children and youth health survey 2006. Disponible en: <http://kiggs.de>. [Fecha de acceso 12 de diciembre de 2007].
5. ENSIN 2005. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud, Universidad de Antioquia, Organización Panamericana de la Salud, Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2005. Bogotá, 2006: 73-80.
6. Antioquia. Gobernación, MANA (Plan de Mejoramiento Alimentario y Nutricional de Antioquia) y Universidad de Antioquia. Perfil Alimentario y Nutricional de los Hogares del Departamento de Antioquia. Medellín: 2005: 12.
7. Toto R, Sowers J, Janerson K. A debate on the metabolic syndrome: evolving challenges and controversies. Disponible en: [http://www.medscape.com/viewprogram/4479\\_index](http://www.medscape.com/viewprogram/4479_index). [Fecha de acceso 30 de octubre de 2005].
8. Wilson P Grundy S. The Metabolic Syndrome. Practical Guide to Origins and Treatment: Part 1. *Circulation* 2003;108:1422-1425.
9. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 821-827.
10. Castillo E, Borges G, Talavera J, Orozco R, Vargas-Aleman C, 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: 521-526.
11. Atabek ME, Pirgon O, Kurtoglu S. Prevalence of metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents. *Diab Res Clin Pract* 2006; 72: 315-321.
12. Man H, Park J, Kim H, Hee D. Prevalence of the metabolic syndrome in Korean adolescents aged 12-19 years from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 1998 and 2001. *Diab Res Clin Pract* 2007; 75: 111-114.
13. Villegas A, Botero JF, Arango I. Prevalencia del síndrome metabólico en El Retiro, Colombia. *Iatreia* 2003; 16: 291-298.
14. Aschner P. El síndrome metabólico puesto al día. Disponible en: <http://www.directoriomedico.org>. [Fecha de acceso 15 de septiembre de 2005].
15. Botero JF, Jaramillo N. Síndrome Metabólico. En: *Factores de Riesgo Cardiovascular, mitos y realidades*, 1ª ed. Medellín: Editorial Marín Vieco Ltda.; 2004. pp 205-227.
16. Harmel AP, Berger D. Clinical implications of the metabolic syndrome. 18<sup>th</sup> International Diabetes Federation Congress. August 24-29, 2003, Paris, France.
17. Vega G. Results of expert meetings: Obesity and cardiovascular disease. Obesity, the metabolic syndrome,

- and cardiovascular disease. *Am Heart J* 2001; 142: 1108-1116.
18. Berglund L, Hyson D. Cholesterol absorption and the metabolic syndrome. A new look at an old area. *Atheroscler Thromb Vasc Biol* 2003; 23: 1314-1316.
  19. Simonen P, Gylling H, Howoard A, Miettinen T. Introducing a new component of the metabolic syndrome: Low cholesterol absorption. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 82-88.
  20. Grundy SM. Cholesterol gallstones: A fellow traveler with metabolic syndrome? *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1-2.
  21. Grundy SM. Metabolic syndrome: A growing clinical challenge. *Medscape Cardiol* 2004; 8: 1-12.
  22. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Takasali S, Yeckel C, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-2374.
  23. Weber M. Hypertension, the metabolic syndrome, and the risk of developing diabetes: Is it time to change the guidelines? *J Clin Hypertens* 2004; 6: 425-427.
  24. Grundy SM. Inflammation, metabolic syndrome, and diet responsiveness. *Circulation* 2003; 108: 126-128.
  25. Lym Y, Rajala M. Hyperglycemia induced production of acute phase reactants in adipose tissue. *J Biol Chem* 2001; 276: 4277-4283.
  26. Blackburn G, Bevis L. The obesity epidemic: Prevention and treatment of the metabolic syndrome. Disponible en: [http://www.medscape.com/viewprogram/2015\\_pnt](http://www.medscape.com/viewprogram/2015_pnt). [Fecha de acceso 24 de septiembre de 2005].
  27. National Cholesterol Education Program. Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. Bethesda: Maryland: National Institutes of Health; NIH Publication N° 02-5215, 2002.
  28. Report of a WHO Consultation. In: Alwan A, King H, eds. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Geneva: World Health Organization, Department of Noncommunicable Disease Surveillance; 1999: 1-59.
  29. Chi C, Wang Y, Wilson D, Robinson T. Definition of metabolic syndrome in preadolescent girls. *J Pediatr* 2006; 148: 788-792.
  30. National Cholesterol Education Panel. Report the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. Bethesda. Maryland: National Institutes of Health; 1991 NIH Publication N° 91-2732.
  31. International Diabetes Federation – IDF. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Disponible en: <http://www.medscape.com/viewprogram/504382#>. [Fecha de acceso 25 de junio de 2005].
  32. Grundy S, Cleeman J, Daniela S, Donato K, Eckel R, Franklin B, et al. AHA/NHLBI Scientific Statement. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. Disponible en: <http://www.circulationaha.org>. [Fecha de acceso 18 de octubre de 2005].
  33. Fernández J, Reden D, Pietrobelli A. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004; 145: 439-444.
  34. McGillis R, Massey L, Armstrong J, Mills P, Short P. Metabolic syndrome in a multiethnic sample of school children: implications for the pediatric nurse. *J Pediatric Nursing* 2007; 22: 43-58.
  35. Rodríguez M, Salazar B, Violante R, Guerrero F. Metabolic syndrome among children and adolescents aged 10-18 years. *Diab Care* 2004; 27: 2516-2517.
  36. Morrison J, Aronson L, Wang P, Glueck C. Metabolic syndrome in childhood predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr* 2008; 152: 201-206.
  37. Ağırbaşlı M, Cakir S, Özme S, Ciliz G. Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents. *Metab Clin Exper* 2006; 55: 1002-1006.
  38. Uscátegui RM, Álvarez MC, Laguado I, Soler W, Martínez L, Arias R, et al. Factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de Medellín, Colombia. *Ann Pediatr* 2003; 58: 411-417.
  39. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) - a correction. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 773.
  40. Misra A, Vikram N. Metabolic syndrome in children and adolescents: problems in definition, and ethnicity-related determinants. *Diab Metab Syn: Clin Res Rev* 2007; 1: 121-126.
  41. Kelishadi R, Mehdi M, Adeli K, Aradalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, et al. Facts associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN Study. *Nutr Metab Cardiovascular Dis* 2008; 18: 461-470.

42. Duncan G, Sierra M, Zhou X-H. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among U.S. adolescents, 1999-2000. *Diab Care* 2004; 27: 2438-2443.
43. Halley E, Borges G, Talavera J, 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: 521-526.
44. Goodman E, Daniels S, Morrison J, Huang B, Dolan L. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents. *J Pediatr* 2004; 145: 445-451.
45. Guo S, Beckett L, Chumlean W, Roche A, Siervogel R. Serial analysis of plasma lipids and lipoproteins from individuals 9-21 years of age. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 61-67.
46. Raitakari O, Porkka K, Rasanen L, Ronnema T, Viikari J. Clustering and 6 years cluster-tracking of serum total cholesterol, HDL-cholesterol and diastolic blood pressure in children and young adults: The cardiovascular risk in young Finn study. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 1085-1093.
47. De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Nwaberu JW, Nader R. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation* 2004; 110: 2494-2497.
48. Kivimaki M, Lawlor DA, Smith GD, Keltikangas-Jarvinen L, Elovainio M, Vahtera J et al. Early socioeconomic position and blood pressure in childhood and adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finn Study. *Hypertension* 2006; 47: 39-44
49. Lee WY, Jung CH, Park JS, Rhee EJ, Kim SE. Effect of smoking, alcohol, exercise, education, and family history on the metabolic syndrome as defined by ATP III. *Diabetes Res Clin Pract* 2005; 67: 70-77
50. Wamala SP, Lynch J, Horsten M, Mittleman MA, Schenck-Gustafsson K, Orth-Gomer K. Education and the metabolic syndrome in women. *Diabetes Care* 2000; 23: 1444-1445
51. OMS. Informe Sobre la Salud en el Mundo 2002: Reducir los Riesgos y Promover una Vida Sana. Ginebra, 2002.
52. Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K. American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation* 2003; 107: 1562-1566.
53. Yamada S, Tsukamoto Y, Irie J. Waist circumference in metabolic syndrome. *Lancet* 2007; 370: 1541-1542.
54. Zimmet P, Alberte G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet* 2007; 369: 2059-2061.

