

# INVESTIGACION

## Prevalencia de algunos componentes del síndrome metabólico en escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad. Hallazgos del estudio de factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en escolares y adolescentes

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA  
ISSN 0124-4108 Vol. 9 No. 1 Enero-Junio de 2007  
Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia págs. 11-22

Artículo recibido: 31 de mayo de 2007  
Aceptado: 15 de agosto de 2007

Rosmery Arias A.  
Bacterióloga, Magíster en Problemas Sociales  
Profesora Escuela de Microbiología  
Universidad de Antioquia  
roarte@quimbaya.udea.edu.co

Gloria María Agudelo O.  
Nutricionista Dietista, Magíster en Nutrición Clínica  
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética  
Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana  
Universidad de Antioquia  
gmao@quimbaya.udea.edu.co

## Resumen

El aumento en la prevalencia del sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes aumenta el riesgo de síndrome metabólico. **Objetivo:** describir la prevalencia de algunos componentes del síndrome metabólico en escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad comparados con un grupo control. **Metodología:** estudio descriptivo de corte transversal derivado del estudio "Factores de riesgo cardiovascular en escolares y adolescentes de la ciudad de Medellín, Colombia, 2003". Se consideraron componentes del síndrome metabólico triglicéridos  $\geq 110$  mg/dL, cHDL  $\leq 40$  mg/dL, glucosa en ayunas  $\geq 100$  mg/dL, presión arterial mm Hg  $\geq$  percentil 90. **Resultados:** muestra final 121 obesos, 240 con sobrepeso y 361 controles. De los componentes evaluados, los triglicéridos y la presión arterial sistólica y diastólica fueron significativamente menores en el grupo control, en quienes el cHDL fue significativamente mayor. Las prevalencias de la presencia de uno o más de los componentes de síndrome metabólico mostró una tendencia positiva con el índice de masa corporal, de tal forma que los escolares y adolescentes con obesidad mostraron la mayor prevalencia en la presencia de tres o más componentes del síndrome. **Conclusión:** el sobrepeso y la obesidad se asocian con una mayor prevalencia del síndrome metabólico. Sin embargo, los escolares y adolescentes con un índice de masa corporal normal presentan tanto factores de riesgo como alteración en algunos componentes del síndrome metabólico que los hacen igualmente susceptibles a su desarrollo.

**Palabras clave:** síndrome metabólico, escolares, adolescentes, sobrepeso, obesidad.

# Prevalence of some components of metabolic syndrome in children and adolescents with overweight and obesity. Findings from the study of risk factors for cardiovascular illness in children and adolescents

## Abstract

Increasing prevalence of overweight and obesity in children and adolescents increases the risk of metabolic syndrome. Objective: to describe the prevalence of several components of metabolic syndrome in children and adolescents with overweight and obesity as compared with a control group. Methodology: It was a cross-sectional descriptive study derived from the study "Factores de riesgo cardiovascular en escolares y adolescentes de la ciudad de Medellín, Colombia, 2003". As components of the metabolic syndrome were considered: triglycerides  $\geq 110$  mg/dL, cHDL  $\leq 40$  mg/dL, pre-prandial glucose  $\geq 100$  mg/dL, and arterial blood pressure  $\geq$  percentile 90 (mm Hg). Results: The final sample included three groups: 121 obese, 240 overweighted and 361 people as control. Triglycerides as well as systolic and diastolic blood pressure were significantly lower in control group than the others, while cHDL was significantly higher in this group compared with the others. Prevalence of presence of at least one of the component of the metabolic syndrome showed a positive trend with regard to the Body Mass Index, consequently, children and adolescents obese had a higher prevalence of at least three or more components of metabolic syndrome. Conclusion: overweight and obesity are associated with a higher prevalence of metabolic syndrome. However, children and adolescents with normal Body Mass Index showed to have both risk factors and alteration of some components of metabolic syndrome rendering them more susceptible to develop the syndrome.

Key words: metabolic syndrome, children, adolescents, overweight, obesity.

## INTRODUCCIÓN

Por sus características y consecuencias, el Síndrome Metabólico (SM) se ha convertido en centro de atención para la comunidad científica y organismos internacionales de salud, pues indudablemente el aumento en la prevalencia de la obesidad en el mundo, hace pensar que cada vez más personas serán vulnerables a presentar anormalidades metabólicas que acrecentarán el riesgo de padecer el SM, el cual a su vez aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) y diabetes mellitus tipo 2, enfermedades crónicas no transmisibles, que representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo (1). La obesidad aumenta en forma significativa y alarmante en el mundo y en grupos demográficos como adoles-

centes, adultos mayores, hombres blancos, mujeres negras hispánicas y mujeres menopáusicas (2,3). En EEUU, datos recientes estiman que cerca del 30% de los adolescentes cumplen los criterios para el SM (4,5). Cook y cols reportaron una prevalencia de SM entre adolescentes de 12 a 19 años del 4.2%, 6.1% en hombres y 2.1% en mujeres; basados en la población total, se estima que aproximadamente 91.000.000 de adolescentes en EEUU tienen el SM (6). En Colombia se conocen datos de tres estudios sobre prevalencia del SM en adultos (7,8,9) pero ninguno en escolares y adolescentes.

El aumento de la prevalencia de obesidad en el mundo es un asunto de gran interés para los organismos internacionales. El IOTF (Current International Obesity Task Force) estima que al menos 1.1 billón de personas en el mundo tienen sobrepeso y

312 millones de ellos, son obesos (10). Para la ciudad de Medellín, un estudio realizado por Uscátegui y col, mostró las siguientes prevalencias de factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares en escolares y adolescentes: 4.6% de obesidad y 9.3% de sobrepeso; 51% sedentarios, 43.2% presentó hipertrigliceridemia, 39.7% aumento en las LDL y 57.8% disminución en la fracción HDL; la presión sistólica fue alta para el 1.3% y la diastólica para el 3.9% (11). En otro estudio sobre Perfil Alimentario y Nutricional de las regiones del Departamento de Antioquia, la prevalencia de obesidad encontrada en el grupo de 0 a 10 años fue del 4.9% y de sobrepeso en adolescentes del 16.8% (12).

Se han identificado algunos factores que incrementan el riesgo de SM como la edad, la raza, la obesidad, historia personal o familiar de diabetes, consumo de medicamentos, inactividad física y malos hábitos alimentarios (13,14, 15, 16, 17, 18). Diferentes autores y organizaciones han 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 que aumenta la resistencia a la insulina, situación que conlleva a un incremento en sus niveles circulantes (19, 20), la dislipidemia aterogénica que se caracteriza por un aumento en los niveles plasmáticos de triglicéridos y bajos niveles de HDL; las LDL que tienden a ser más pequeñas y densas, situación que incrementa el riesgo de aterogénesis (21,22,23). La resistencia a la insulina (RI) se cree que constituye el punto central del SM, pero el mecanismo que la asocia con los demás componentes del síndrome no es claro (2,14, 19). La hipertensión ocurre en una tercera parte de los individuos que presentan el SM (17,19). Finalmente los estados proinflamatorio y protrombóticos, en donde las adipocinas como la leptina, el factor de necrosis tumoral alfa, la interleukina T, la resistina y la adiponectina, se han identificado como factores inflamatorios secretados por el adiposito (24, 25).

Las consecuencias más adversas del SM son la enfermedad cardiovascular, (ECV) y la diabetes 2, pues de hecho, muchos de sus componentes son factores de riesgo independientes para cada una de ellas (26). Quienes padecen SM tienen un riesgo entre un 10 y 20% de desarrollar un evento coronario en un lapso de 10 años, además de tener una alta probabilidad de padecer diabetes mellitus tipo 2 (5).

Aunque el SM ha sido muy bien documentado en los adultos, para escolares y adolescentes no se han establecido los criterios. En parte, la individualidad 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 el impacto de las diferencias étnicas sobre los componentes del síndrome hacen que esos criterios sean difíciles de establecer. Los estudios sobre prevalencia del SM en escolares y adolescentes han utilizado los criterios modificados de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y del ATP III (del inglés, The National Cholesterol Educational Program/(NCEP) - Adult Treatment Panel III) (27, 28, 29). Aunque se requiere mayor evidencia para lograr consenso entre los expertos respecto a la definición y criterios diagnósticos del SM en escolares y adolescentes, la identificación de estos grupos a riesgo y/o con diagnóstico de SM, es una estrategia para detectar anomalías metabólicas importantes y prevenir la ECV y la diabetes mellitus 2, patologías que por el aumento en la última década, constituyen hoy un problema de salud pública en el mundo. El objetivo del estudio fue describir la prevalencia de algunos componentes del síndrome metabólico en escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad de la ciudad de Medellín comparados con un grupo control.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Estudio descriptivo de corte transversal. La información fue obtenida de la base de datos original del

estudios sobre "Factores de riesgo cardiovascular en escolares y adolescentes de la ciudad de Medellín, Colombia, 2003" el cual utilizó una muestra representativa de la población escolarizada de la ciudad de Medellín según edad, género, tipo de colegio y estrato socioeconómico, con un nivel de confianza del 95% y un error de muestreo del 2% para un n final de 2600 escolares y adolescentes entre 6 y 18 años (11). De esta muestra, se seleccionaron los escolares y adolescentes que presentaron sobrepeso y obesidad, 240 y 121 respectivamente; cada uno de ellos, fue pareado por edad, género y estrato socioeconómico con un control con IMC normal equivalente a 361 sujetos. Los materiales y métodos para la toma de medidas antropométricas, presión arterial y pruebas de laboratorio han sido descritos con detalles en otro artículo (11).

Los criterios para definir el SM en escolares y adolescentes no se han establecido formalmente; diferentes autores han adaptado componentes y puntos de corte de organismos internacionales (14, 28, 30,31). En este mismo sentido, para este estudio se consideraron los siguientes: Triglicéridos  $\geq 110$  mg/dL(32), cHDL  $\leq 40$  mg/dL(32), glucosa en ayunas  $\geq 100$  mg/dL(33), presión arterial mm Hg  $\geq$  percentil 90(32) y un IMC  $\geq$  percentil 95 (35,36). De la base de datos original, se obtuvo información de algunos factores de riesgo para SM como niveles de actividad física y consumo alto de energía y de algunos nutrientes como grasa total, grasa saturada, colesterol y carbohidratos. Los materiales y métodos para la obtención de los datos de consumo y puntos de corte se presentan con detalle en otra publicación (11).

Análisis estadístico: se realizó en el programa SPSS versión 14.0; la población de estudio se describió por edad, género y estrato socioeconómico con frecuencias y porcentajes. Se calcularon las proporciones de prevalencia para los factores de riesgo estudiados de SM según clasificación del estado nutricional por IMC. El análisis estadístico

se inició con la evaluación de la normalidad de las variables continuas mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov; la diferencia en los valores de las medianas de los componentes del SM estudiados se estableció mediante la prueba de Kruskal Wallis para las variables no paramétricas. Se determinaron las proporciones de prevalencia para los componentes del SM evaluados por IMC y finalmente la frecuencia de la presencia de uno o más de los componentes del SM según género, edad, estrato socioeconómico, IMC y nivel de actividad física, estableciendo las diferencias estadísticas mediante la prueba de chi cuadrado de tendencia ( $\chi^2$ ) y correlación de Spearman. El valor de significación estadística se estableció a partir de  $p < 0,05$ .

Aspectos éticos: El estudio original del cual fueron obtenidos los datos, contó con el aval del Comité Central de Bioética de la Universidad de Antioquia y en su momento todos los padres o responsables de los escolares y adolescentes que participaron firmaron un consentimiento.

## RESULTADOS

La muestra final estuvo constituida por 722 participantes: 121 obesos, 240 con sobrepeso y 361 controles. En la tabla 1, se describen los grupos de estudio por las variables demográficas de interés. Por género la población de estudio se distribuyó en forma similar, 49,3% hombres y 50,7% mujeres. Por edad se encontró un mayor porcentaje en el grupo de 6 a 9 años equivalente al 54,6% y en cuanto al estrato socio económico, predominó el medio con un 67,3%.

Con los datos disponibles se evaluó en la población estudiada la presencia de algunos factores de riesgo para síndrome metabólico, en la tabla 2 se describen los resultados encontrados. Respecto a los puntos de corte establecidos (11), el 47,4% tuvo consumo alto de CHO, la actividad física leve se presentó en el 45,8% y el 39,5% tuvo un alto con-

**Tabla 1.** Características demográficas de la población

| Variable               |         | Clasificación IMC |      |          |      |         |      |       |      |
|------------------------|---------|-------------------|------|----------|------|---------|------|-------|------|
|                        |         | Sobrepeso         |      | Obesidad |      | Control |      | Total |      |
|                        |         | n                 | %    | n        | %    | n       | %    | n     | %    |
| Género                 | Hombre  | 112               | 46,7 | 66       | 54,5 | 178     | 49,3 | 356   | 49,3 |
|                        | Mujer   | 128               | 53,3 | 55       | 45,5 | 183     | 50,7 | 366   | 50,7 |
| Edad (años)            | 6 - 9   | 114               | 47,5 | 83       | 68,6 | 197     | 54,6 | 394   | 54,6 |
|                        | 10 - 18 | 126               | 52,5 | 38       | 31,4 | 164     | 45,4 | 328   | 45,4 |
|                        | Bajo    | 54                | 22,5 | 20       | 16,5 | 74      | 20,5 | 148   | 20,5 |
| Estrato socioeconómico | Medio   | 155               | 64,6 | 88       | 72,7 | 243     | 67,3 | 486   | 67,3 |
|                        | Alto    | 31                | 12,9 | 13       | 10,7 | 44      | 12,2 | 88    | 12,2 |

**Tabla 2.** Frecuencia de algunos factores de riesgo evaluados para Síndrome Metabólico

| Factor de riesgo               | Grupos    |      |          |      |         |      |       |      |      |
|--------------------------------|-----------|------|----------|------|---------|------|-------|------|------|
|                                | Sobrepeso |      | Obesidad |      | Control |      | Total |      | p*   |
|                                | n         | %    | n        | %    | n       | %    | n     | %    |      |
| Consumo alto de energía        | 45        | 18,8 | 28       | 23,1 | 72      | 19,9 | 145   | 20,1 | 0.92 |
| Consumo alto de carbohidratos  | 109       | 54,5 | 46       | 45,1 | 132     | 43,6 | 287   | 47,4 | 0.27 |
| Consumo alto de grasa total    | 86        | 35,8 | 52       | 43,0 | 147     | 40,7 | 285   | 39,5 | 0.70 |
| Consumo alto de grasa saturada | 60        | 25,3 | 33       | 27,3 | 99      | 27,4 | 192   | 26,6 | 0.94 |
| Consumo alto de colesterol     | 52        | 26,0 | 31       | 30,4 | 102     | 33,7 | 185   | 30,6 | 0.69 |
| Actividad física leve          | 109       | 45,4 | 64       | 52,9 | 158     | 43,8 | 331   | 45,8 | 0.42 |

\* Diferencias de proporciones

sumo de grasa total; no se encontraron diferencias significativas en estos factores de riesgo entre los grupos de estudio.

En la tabla 3, se describe el comportamiento de los componentes evaluados del SM en los grupos de estudio. Como se puede observar, excepto en los niveles sanguíneos de glucosa, se encontró diferencia estadísticamente significativa en todos los componentes. Los niveles séricos de trigli-

céridos fueron significativamente menores en el grupo control respecto al grupo con sobrepeso y obesidad, entre quienes no se encontró diferencia. Igual situación se presentó en los niveles de presión arterial sistólica, menor en el grupo control respecto a los otros dos grupos estudiados; se encontró diferencia estadísticamente significativa en la presión arterial diastólica, la cual fue menor en el grupo control respecto a los otros dos grupos,

**Tabla 3.** Valores promedio de los componentes de Síndrome Metabólico evaluados en la población de estudio

| Componente<br>Síndrome metabólico      | Grupos               |      |       |                     |      |       |                    |      |       | p*    |
|--|----------------------|------|-------|---------------------|------|-------|--------------------|------|-------|-------|
|  | Sobrepeso<br>n = 240 |      |       | Obesidad<br>n = 121 |      |       | Control<br>n = 361 |      |       |       |
|  | X                    | DS   | Med   | X                   | DS   | Med   | X                  | DS   | Med   |       |
| Glucosa (mg/dL)                        | 90.0                 | 7.4  | 89.5  | 89.9                | 7.1  | 90.0  | 89.6               | 8.0  | 89.0  | 0.87  |
| Triglicéridos (mg/dL)                  | 100.9                | 52.4 | 89.5  | 112.0               | 58.1 | 99.0  | 81.3 <sup>a</sup>  | 38.7 | 72.0  | 0.000 |
| c-HDL (mg/dL)                          | 42.9                 | 8.2  | 42.0  | 41.6                | 8.0  | 42.0  | 44.4 <sup>a</sup>  | 8.9  | 44.0  | 0.003 |
| Presión arterial sistólica (mm de Hg)  | 102.6                | 9.3  | 102.0 | 103.5               | 11.0 | 102.0 | 98.8 <sup>a</sup>  | 9.7  | 100.0 | 0.000 |
| Presión arterial diastólica (mm de Hg) | 64.7 <sup>b</sup>    | 7.7  | 64.0  | 66.4                | 7.5  | 68.0  | 62.8 <sup>a</sup>  | 7.5  | 62.0  | 0.000 |

\* Prueba de Kruskal Wallis.

<sup>a</sup> Diferencia significativa a un  $p < 0.05$  entre el grupo control y los grupos con sobrepeso y obesidad

<sup>b</sup> Diferencia significativa a un  $p < 0.05$  entre el grupo con sobrepeso y el grupo con obesidad

y entre éstos, fue significativamente menor en el grupo de sobrepeso respecto al de obesidad. Los niveles de cHDL fueron significativamente menores en los grupos con obesidad y sobrepeso respecto al grupo control.

En la tabla 4 se presentan las proporciones de prevalencia de los componentes de SM evaluados en los grupos de estudio. Los niveles de glucosa por encima de 100 mg/dL fueron bajas en todos los grupos. La prevalencia de triglicéridos mayores de 110 mg/dL fue significativamente mayor en el grupo de obesos respecto al grupo de sobrepeso y el grupo control. La prevalencia de niveles de cHDL por debajo de 40 mg/dL fue similar y sin diferencia significativa entre ellos. Las prevalencias de presión arterial sistólica, diastólica y total altas fueron mayores en el grupo de obesos pero sin diferencia significativa respecto a los otros dos. La tabla 5 muestra las prevalencias de la presencia de uno o más de los componentes evaluados para SM en

la población de estudio según variables de interés. El género, la edad, el estrato socioeconómico y el nivel de actividad física no mostraron tendencia significativa. Por el contrario, el IMC si mostró una tendencia positiva con el número de componentes, de tal forma que los escolares y adolescentes con obesidad mostraron la mayor prevalencia en la presencia de tres o más componentes del síndrome ( $p = 0.0174$ ).

## DISCUSIÓN

El SM, definido como una constelación de factores de riesgo que predisponen a la ECV y la diabetes mellitus 2, constituye hoy un problema de salud importante en la población adulta. El aumento en la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes ha generado el interés de la comunidad científica por el estudio del SM en este grupo de edad. Para los adultos diferentes organismos han definido los criterios para el diagnóstico de SM (37), sin

**Tabla 4.** Proporciones de prevalencia para los componentes evaluados del Síndrome Metabólico según clasificación del estado nutricional

| Componente Síndrome Metabólico                       | Grupos           |      |                 |      |                |      | Total | P*   |
|--|------------------|------|-----------------|------|----------------|------|-------|------|
|  | Sobrepeso<br>240 |      | Obesidad<br>121 |      | Control<br>361 |      |       |      |
|  | n                | %    | n               | %    | n              | %    |       |      |
| Glucosa > 100 (mg/dL)                                | 3                | 1,3  | 0               | 0    | 4              | 1,1  | 7     | -    |
| Triglicéridos > 110 (mg/dL)                          | 81               | 33,8 | 52              | 43,0 | 65             | 18,0 | 198   | 0.01 |
| c-HDL < 40 (mg/dL)                                   | 108              | 45,0 | 50              | 41,0 | 126            | 35,0 | 284   | 0.26 |
| Presión arterial sistólica ≥ percentil 90 (mm de Hg) | 5                | 2,1  | 8               | 6,6  | 3              | 0,8  | 16    | -    |
| Presión arterial diastólica alta (mm de Hg)          | 14               | 5,8  | 22              | 18,2 | 13             | 3,6  | 49    | 0.20 |
| Presión arterial total ≥ percentil 90 (mm de Hg)     | 18               | 7,5  | 30              | 24,8 | 15             | 4,2  | 63    | 0.14 |

\* Diferencias de proporciones

**Tabla 5.** Prevalencia por género, edad, estrato socioeconómico e IMC de 1 ó mas componentes de Síndrome Metabólico en la población de estudio

| Variable                    |           | Componentes (IC 95% ) |      |              |      |                   |      | p      |
|-----------------------------|-----------|-----------------------|------|--------------|------|-------------------|------|--------|
|                             |           | 1<br>n = 246          |      | 2<br>n = 135 |      | 3 o más<br>n = 12 |      |        |
|                             |           | n                     | %    | n            | %    | n                 | %    |        |
| Género*                     | Hombres   | 123                   | 50   | 61           | 45,2 | 9                 | 75   | 0.866  |
|                             | Mujeres   | 123                   | 50   | 74           | 54,8 | 3                 | 25   |        |
| Edad (años)*                | 6 a 9     | 132                   | 53,7 | 50           | 37,0 | 8                 | 66,7 | 0.0611 |
|                             | 10 a 18   | 114                   | 46,3 | 85           | 63,0 | 3                 | 33,3 |        |
| Estrato socioeconómico**    | Alto      | 31                    | 12,6 | 14           | 10,4 | 0                 | 0    | 0.6005 |
|                             | Medio     | 166                   | 67,5 | 94           | 69,6 | 10                | 83,3 |        |
|                             | Bajo      | 49                    | 19,9 | 27           | 20,0 | 2                 | 16,7 |        |
| IMC**                       | Control   | 109                   | 44,3 | 49           | 36,3 | 1                 | 8,3  | 0.0174 |
|                             | Sobrepeso | 88                    | 35,8 | 55           | 40,7 | 4                 | 33,3 |        |
|                             | Obesidad  | 49                    | 19,9 | 31           | 23   | 7                 | 58,3 |        |
| Nivel de actividad física** | Leve      | 116                   | 49,2 | 72           | 54,5 | 7                 | 63,6 | 0.3473 |
|                             | Moderada  | 107                   | 45,5 | 50           | 37,9 | 4                 | 36,4 |        |
|                             | Intensa   | 12                    | 5,1  | 10           | 7,6  | 0                 | 0    |        |

\* Prueba de chi cuadrado de tendencia p < 0.05

\*\* Correlación de Spearman p < 0.05



embargo, no existe consenso para definirlo en los escolares y adolescentes. Los estudios publicados sobre la prevalencia de SM en estos grupos de edad, han utilizado para su definición la combinación de los componentes establecidos para los adultos y los han adaptado para población pediátrica empleando diferentes puntos de corte (6, 14, 38, 39, 40).

Respecto a los factores de riesgo de SM evaluados en este trabajo, todos los grupos de estudio los presentaron sin diferencia significativas entre ellos; los factores de mayor frecuencia fueron el alto consumo de CHO, de grasa total y una actividad física leve. El hecho de que el grupo control presentara una frecuencia en estos factores similar a los otros dos grupos (sobrepeso y obesidad), es preocupante si se tiene en cuenta que esto podría acelerar la aparición del SM en la edad adulta (41,42). Referente al consumo de nutrientes, dietas altas en azúcares, fructosa y grasas saturadas se han asociado con resistencia a la insulina y disminución de las cHDL, dos componentes importantes del SM (43,44). Con relación a la actividad física, diversos estudios han mostrado una asociación inversa con el SM; sugieren los autores que el ejercicio mejora directamente la sensibilidad a la insulina por el incremento en el número de transportadores de glucosa en el tejido muscular y adiposo (6, 17,45). En la población estudiada, las actividades que más contribuyeron a un menor grado de actividad fueron ver televisión (promedio 16.1 hora/semana) y los juegos electrónicos (6.65 horas/semana); estos datos fueron obtenidos del estudio original y reportados en otro artículo (11). Dos estudios han reportado una asociación positiva entre ver televisión por períodos prolongados y la obesidad (46,47). Al respecto, Li Ch y col en un estudio realizado para determinar la asociación entre los componentes del SM, ver televisión y la actividad física encontró que ésta última se asoció inversamente con la presencia de SM y bajos niveles de cHDL y que luego de ajustar por variables de confusión, concluyen que dedicar más de 20 horas/semana a ver televisión se asoció positivamente

con altos niveles de triglicéridos y glucosa en ayunas (45). Estos datos sugieren que en la población de estudio el alto número de horas/semana dedicadas a ver televisión se constituyen en un riesgo para el desarrollo de los componentes de SM. Respecto a los factores de riesgo de SM, los hallazgos de este estudio dejan claro la necesidad de promover estilos de vida saludables en escolares y adolescentes acorde con las directrices trazadas por organismo internacionales como la OMS quien incluye acciones tendientes a mejorar entre otros el aumento de la actividad física, la disminución en el consumo de grasa saturada y de carbohidratos simples (48). En este mismo sentido, la American Heart Association ha publicado una serie de guías para la promoción de la salud cardiovascular como parte del cuidado en pediatría y con el propósito de promover estilos de vida saludable desde la niñez (49).

Los componentes de SM más comúnmente observados en todos los grupos de estudio fueron los bajos niveles de cHDL y la hipertrigliceridemia; el menos alterado fue la glucosa sanguínea. Resultados similares a éstos fueron reportados por Halley y Col en un estudio realizado en niños mexicanos (50). En el presente trabajo, los valores promedio de los componentes del SM entre los grupos de estudio mostraron diferencias significativas, excepto para la glucosa sanguínea. Los niños con sobrepeso y obesidad presentaron valores significativamente más altos de TG, presión arterial diastólica y sistólica y menores valores de cHDL que el grupo control; diversos autores han reportado datos similares (14, 30,42). Estos hallazgos sugieren que los valores promedio de los componentes del SM tienden a ser más altos en los niños con sobrepeso y obesidad, lo cual podría aumentar el riesgo de presentar el SM.

Las proporciones de prevalencia para cada uno de los componentes del SM estudiados, mostraron que con excepción de la hipertrigliceridemia, los demás tuvieron un comportamiento similar en todos los grupos de estudio. Esta situación es alarmante si



se tiene en cuenta que el grupo control presentó una frecuencia importante en la presencia de algunos factores de riesgo de SM. Al igual que en este trabajo, Agirbasli y col encontraron en su estudio que los componentes del SM fueron altamente prevalentes aún entre aquellos niños y adolescentes aparentemente sanos y delgados (51). Rodríguez M y col proponen que los niños y los adolescentes deberían ser incluidos en las políticas para detección y prevención temprana del SM (52). Lo anterior deja claro la necesidad de incluir a los escolares y adolescentes en las acciones de prevención puesto que aún sin presentar sobrepeso u obesidad, pueden tener factores de riesgo y alteración en parámetros bioquímicos y clínicos que los pueden hacer más vulnerables a desarrollar el SM en edades tempranas.

Los hallazgos de diversos trabajos sobre la prevalencia de SM en escolares y adolescentes han coincidido en sugerir que hay una asociación fuerte del sobrepeso y la obesidad con la presencia de un mayor número de componentes del síndrome (42,53,54,55). Estos resultados son consistentes con los encontrados en este estudio, en el cual se halló una tendencia significativa a presentar tres o más componentes del SM en los escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad. Si bien el objetivo de este trabajo no fue definir la prevalencia del SM en el grupo de estudio, si se acogieran la definición de SM como la presencia de 3 o más componentes, los resultados identificarían 12 niños con este diagnós-

tico, de los cuales 7 fueron obesos y con diferencia significativa respecto a los controles.

En conclusión, los resultados de este estudio ratifican los hallazgos de otros trabajos acerca de la asociación del sobrepeso y la obesidad con una mayor prevalencia de los componentes del SM. Sin embargo, se resalta el hecho de que los escolares y adolescentes con un IMC normal presentaran tanto factores de riesgo como alteraciones en algunos componentes del síndrome que los hacen igualmente susceptibles a su desarrollo. Las políticas y programas de salud deben incluir acciones dirigidas a lograr estilos de vida saludable que promuevan entre otros adecuados hábitos alimentarios y aumento en la actividad física. Finalmente la prevención del sobrepeso y la obesidad en los escolares y adolescentes constituyen el punto de partida en la prevención del SM. En este sentido, la Asociación Americana del Corazón publica las guías para la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica comenzando desde la niñez, pues hay suficiente evidencia de que hábitos adquiridos en la niñez se asocian con factores de riesgo cardiovascular en la vida adulta (49). Los resultados del estudio de factores de riesgo en escolares y adolescentes de Medellín en el 2003 más los hallazgos de éste, deberían motivar a los responsables en los sectores de salud y de educación del municipio a implementar cuanto antes acciones preventivas en la población escolar y adolescente que será la población adulta del mañana.

## Referencias

1. Sachiko T. The complexities of obesity. *J Am Diet.* 2005; 105:S9.
2. Grundy SM. Metabolic syndrome: a growing clinical challenge. *Medscape Cardiol.* 2004;8:1-12.
3. Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88:2404-11.
4. Toto R, Sowers J, Janerson K. A debate on the metabolic syndrome: evolving challenges and controversies. En: [http://www.medscape.com/vieprogram/4479\\_index](http://www.medscape.com/vieprogram/4479_index). [Fecha de acceso 30 de octubre de 2005]
5. Wilson P, Grundy S. The metabolic syndrome. practical guide to origins and treatment: Part 1. *Circulation.* 2003;108:1422-5.
6. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157:821-7.
7. Botero JF. Estudio de prevalencia del síndrome metabólico en El Retiro Antioquia, Colombia 2002. (En prensa)
8. Aschner P. El síndrome metabólico puesto al día. En: <http://www.directoriomedico.org>. [Fecha de acceso 15 de septiembre de 2005]
9. Botero JF, Jaramillo N. Síndrome metabólico. En: factores de riesgo cardiovascular, mitos y realidades. Medellín: Editorial Marín Vieco Ltda; 2004; p. 205-27.
10. James PT, Rugby N, Leach R. The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *Eur J Cardiovasc Prevention.* 2004;11:3-8.
11. Uscátegui RM, Álvarez MC, Laguado I, Soler W, Martínez L, Arias R, et al. Factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de Medellín Colombia. *Ann Ped.* 2003; 58: 411-7.
12. 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. 12v.
13. Grundy SM, Hansen B, Smith S, Cleeman J, Kahn R. Clinical management of metabolic syndrome. Report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association Conference on Scientific Issue Related to Management. *Circulation.* 2004;109:551-6.
14. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Taksali S, Yockel C, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med.* 2004;350:2362-74.
15. Laaksonen D. Role of physical exercise, fitness and aerobic training in type 1 diabetic and aerobic training in type 1 diabetic and healthy men in relation to the lipid profile, lipid peroxidation and the metabolic syndrome. *J Sports Sci & Med.* 2003;2(Sup 1):1-65.
16. Minehira K, Tappy L. Dietary and lifestyle interventions in the management of the metabolic syndrome: present status and future perspective. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56:1264-9.
17. Weber M. Hypertension, the metabolic syndrome, and the risk of developing diabetes: is it time to change the guidelines? *J Clin Hypertens.* 2004;6:425-7.
18. Holt S. Expert analysis of the health applications. Low carbs and syndrome X. Part I. En: [www.betternutrition.com](http://www.betternutrition.com). [Fecha de acceso: septiembre 15 de 2005]
19. Harmel AP, Berger D. Clinical Implications of the metabolic syndrome. In: 18<sup>th</sup> International Diabetes Federation Congress. August 24-29, 2003, Paris.
20. Vega G. Results of expert meetings: obesity and cardiovascular disease; obesity, the metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Am Heart J.* 2001;142:1108-16.

21. Berglund L, Hyson D. Cholesterol absorption and the metabolic syndrome. a new look at an old area. *Atheroscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23:1314-6.
22. Simonen P, Gylling H, Howard A, Miettinen T. Introducing a new component of the metabolic syndrome: low cholesterol absorption. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:82-8.
23. Grundy SM. Cholesterol Gallstones: a fellow traveler with metabolic syndrome? *Am J Clin Nutr.* 2004;80:1-2.
24. Grundy SM. Inflammation, metabolic syndrome, and diet responsiveness. *Circulation.* 2003;108:126-8.
25. Lym Y, Rajala M. Hyperglycemia induced production of acute phase reactants in adipose tissue. *J Biol Chem.* 2001;276:4277-83.
26. Blackburn G, Bevis L. The obesity epidemic: prevention and treatment of the metabolic syndrome. [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. NIH Publication N° 02-5215, 2002.
28. Report of a WHO Consultations. 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; 1999; p. 1-59.
29. Chi C, Wang Y, Wilson D, Robinson T. Definition of metabolic syndrome in preadolescent girls. *J Pediatr.* 2006;148:788-92.
30. De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Nweburger JW, Nader R. Prevalence of the metabolic syndrome in american adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation.* 2004;110:2494-7.
31. Atabek ME, Pirgon O, Kurtoglu S. Prevalence of metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents. *Diab Res Clin Prac.* 2005:1-7.
32. National Cholesterol Education Panel. Report the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. Bethesda: National Institutes of Health; 1991 (NIH Publication N° 91-2732)
33. International Diabetes Federation (IDF). The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. <http://www.medscape.com/viewprogram/504382#> [Fecha de acceso 25 de junio de 2005]
34. Grundy S, Cleeman J, Daniels S, Donato K, Eckel R, Franklin B, et al. AHA/NHLBI Scientific Statement. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. <http://www.circulationaha.org> [Fecha de acceso 18 de octubre de 2005]
35. Albeti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part I: diagnosis and classification diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabetes Med.* 1998;15:539-53.
36. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) - a correction. *Am J Clin Nutr.* 1991;54:773.
37. Agudelo GM, Restrepo S. Síndrome metabólico. I: Acuerdos y desacuerdos en su definición y diagnóstico. *Perspect Nutr Humana.* 2005;14:77-97.
38. Rodriguez M, Salazar B, Violante R, Guerrero F. Metabolic síndrome among children and adolescents aged 10-18 years. *Diab Care.* 2004;27:2516-7.
39. 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 Nurs.* 2007;22:43-58.
40. 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;40:521-6.
41. Duncan G, Sierra M, Zhou X Syndrome phenotype among US. adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care.* 2004;27:2443-1004.
42. Csábi G, Torok K, Jeges S, Molnár D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr.* 2000;159:91-4.

43. Holt Stephen. Expert analysis of the health applicatons. Low carbs and syndrome X. Part I. En: [www.betternutrition.com](http://www.betternutrition.com). [Fecha de acceso: septiembre 15 de 2005].
44. González A. Consenso mexicano sobre el tratamiento integral del síndrome metabólico. *Rev Mex Cardiol*. 2002;13:4-30.
45. Li Ch, Lin J, Lee S, Tseng R. Associations between the metabolic syndrome and its components, watching television and physical activity. *Public Health*. 007;121:83-91.
46. Tucker LA, Fridman GM. Television viewing and obesity in adult males. *Am J Public Health*. 1989;79:516-8.
47. Tucker LA, Bagwell M. Television viewing and obesity in adult females. *Am J Public Health*. 1991;81:908-11.
48. OMS. Informe sobre la salud en el mundo 2002: reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra; 2002.
49. Kavey RE, Daniela SR, Lauer RM. American Hearth Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation*. 2003;107:1562-6.
50. Halley E, Borges G, Talavera J, Orozco R, Vargas C, Huitrón G, et al. Body mass index and prevalence of metabolic syndrome among children and adolescents in two Mexicans populations. *J Adolesc Health*. 2007;40:521-6.
51. Agirbasli M, Fakir S, Ozme S, Ciliz G. Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents. *Metabol Clin Exper*. 2006;55:1002-6.
52. Rodriguez M, Salazar B, Violante R, Guerrero F. Metabolic syndrome among children and adolescents aged 10-18 years. *Diabetes Care*. 2004;27:2516-7.
53. Merino M, Reiff A, Moura A, Valeria G. Insulin resistance in Brazilian adolescent girls: association with overweight and metabolic disorder. *Diabetes Res Clin Pract*. 2006;74:183-8.
54. Mikkola I, Keinanen S, Laakso M, Jokelainen J, Harkonen P, Meyer-Rochow V, et al. Metabolic syndrome in connection with IBM in young Finnish male adults. *Diab Res Clin Pract*. 2006.doi:10.1016/j.diabres.2006.09.019.
55. Perichart O, Balas M, Schiffman E, Barbato A, Vadillo F. Obesity increases metabolit syndrome risk factors in school-aged children from an urban school in Mexico. *J Am Diet Assoc*. 2007;107:81.