



ORIGINAL

Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad

M^a. Guadalupe Guijarro de Armas*, Susana Monereo Megías, María Merino Viveros, Paloma Iglesias Bolaños y Belén Vega Piñero

Servicio Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario de Getafe, Madrid, España

Recibido el 1 de febrero de 2011; aceptado el 4 de enero de 2012

Disponible en Internet el 10 de febrero de 2012

PALABRAS CLAVE

Obesidad
infanto-juvenil;
Síndrome metabólico;
Hipertensión arterial

Resumen

Introducción: La obesidad infantil es un problema sanitario creciente y de primer orden para la sociedad, ya que aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. Así, cuando los niños obesos se convierten en adultos obesos, los efectos sobre su salud y expectativas de vida pueden ser devastadores.

Objetivos: 1). Determinar la prevalencia de síndrome metabólico (SM) en una población infanto-juvenil con obesidad, y 2). Comparación de parámetros antropométricos y bioquímicos en pacientes con 1 o 2 parámetros de SM frente a los pacientes que cumplen criterios de SM.

Material y métodos: Estudio transversal descriptivo en niños y adolescentes con obesidad (>p97) tratados en el Servicio de Endocrinología del Hospital de Getafe. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, talla, peso, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC), glucemia basal y tras sobrecarga oral de glucosa (SOG), insulinemia, resistencia a la insulina (RI) medida mediante HOMA, triglicéridos (TG), HDL, tensión arterial sistólica y diastólica (TAS y TAD). La definición de SM en adolescentes se hizo de acuerdo a criterios de la *International Diabetes Federation* (IDF) de 2007.

Resultados: 133 pacientes, 67 varones (50,4%) y 66 mujeres (49,6%), con edad media de $12,17 \pm 3,27$ años. Todos los pacientes presentaban obesidad superior al p97 para edad y sexo. La prevalencia de los distintos parámetros del SM fue la siguiente: 100% CC > p90 para edad y sexo; 26,08% hipertensión arterial; 15,94% hipertrigliceridemia superior a 150 mg/dl; 10,86% HDL < 40 mg/dl; 7,97% glucemia en ayunas por encima de 100 mg/dl. En conjunto, la prevalencia de SM fue del 19,6%. Cuando comparamos distintos parámetros antropométricos y bioquímicos en los pacientes con 1 o 2 criterios de SM frente a los que presentan SM completo, se observa que a mayor número de criterios de SM, el grado de obesidad y la RI son significativamente mayores.

Conclusiones: 1). En la obesidad infanto-juvenil, la prevalencia de SM es elevada; 2). La hipertensión arterial y la hipertrigliceridemia son las alteración metabólicas más prevalentes en la población estudiada, Y 3). Es fundamental realizar una intervención temprana en el control de

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: docguada@hotmail.com (M^a.G. Guijarro de Armas).

KEYWORDS

Childhood obesity;
Metabolic syndrome;
Hypertension

la obesidad infantil, como mecanismo de prevención de morbi-mortalidad cardiovascular en el futuro.

© 2011 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Prevalence of metabolic syndrome in a population of obese children and adolescents
Abstract

Introduction: Childhood obesity is a major and increasing health problem for society because it increases the risk of cardiovascular disease, type 2 diabetes mellitus, and hypertension. Thus, when obese children become obese adults, effects on their health and life expectation may be devastating.

Objectives: 1) To assess the prevalence of metabolic syndrome (MS) in a child population with obesity. and 2). To compare anthropometric and biochemical parameters in patients with one or two parameters of MS syndrome to those of patients who meet MS criteria.

Patients and methods: A descriptive, cross-sectional study was conducted in children and adolescents with severe obesity (weight > p97) seen at the endocrinology department of Hospital de Getafe. Variables examined included age, sex, height, weight, body mass index (BMI), waist circumference (WC), oral glucose tolerance test (OGTT), insulin, insulin resistance (IR) measured by HOMA, triglycerides (TG), HDL, and systolic and diastolic blood pressure (SBP and DBP). The definition of MS in adolescents was made according to criteria of the International Diabetes Federation (IDF), 2007.

Results: A total of 133 patients, 67 males (50.4%) and 66 females (49.6%) with a mean age of 12.17 ± 3.27 years, were enrolled into the study. All patients were obese, with a weight greater than the 97th percentile for age and sex. Prevalence of several cardiovascular risk factors was as follows: WC \geq 90th percentile for age and sex, 100%; hypertension, 26.08%; hypertriglyceridemia \geq 150 mg/dL, 15.94%; HDL <40 mg/dL, 10.86%; fasting blood glucose levels \geq 100 mg/dL, 7.97%. The overall prevalence of metabolic syndrome was 19.6%. A comparison of different anthropometric and biochemical parameters in patients with 1 or 2 MS criteria to those with 3 or more criteria showed that obesity and insulin resistance were significantly greater the greater the number of MS criteria met.

Conclusions: 1.) Prevalence of MS in obese children and adolescents is high, 2). Arterial hypertension and hypertriglyceridemia are the most prevalent metabolic changes in the population studied and 3). Early intervention to control childhood obesity is essential to prevent cardiovascular morbidity and mortality in the future.

© 2011 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La obesidad infanto-juvenil constituye un gran problema de salud pública. Está sufriendo un incremento desmesurado en todo el mundo, incluyendo países pobres donde tradicionalmente la malnutrición ha sido el problema principal. Existen 110 millones de niños con esta enfermedad y las previsiones de crecimiento para los próximos años son alarmantes. Además, sabemos que un 80% de los niños que presentan sobrepeso y obesidad en la infancia y adolescencia, serán obesos en la vida adulta¹.

España se considera el cuarto país de la Unión Europea con mayor número de niños con problemas de obesidad, con una prevalencia estimada según el estudio EnKid del 14% en niños de 2 a 9 años².

Hasta hace un tiempo se pensaba que los niños con obesidad no desarrollaban problemas cardiovasculares hasta que llegaban a la edad adulta, sin embargo, hoy sabemos, que los niños con sobrepeso y obesidad pueden tener complicaciones cardiovasculares a corto y largo plazo. Entre los factores de riesgo cardiovascular asociados a la obesidad infantil se encuentran la elevación de tensión arterial (TA), elevación

de triglicéridos (Tg), disminución de HDL, obesidad central y glucemia basal alterada. Todos estos factores de riesgo se encuentran dentro de la definición de síndrome metabólico (SM)³.

Los niños con obesidad tienen tres veces más riesgo de presentar hipertensión arterial (HTA) que los niños sin obesidad. Existen varios estudios que documentan la asociación entre obesidad y elevación de TA en niños y en todos ellos se observa mayores cifras de TA en pacientes con sobrepeso/obesidad cuando se comparan con niños con normopeso⁴.

Así mismo, diferentes estudios han mostrado que las alteraciones del metabolismo lipídico son uno de los factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular. El perfil lipídico en niños con obesidad suele ser anormal, con elevación de Tg y disminución de HDL. Los niveles de LDL suelen ser normales, pero las partículas son más pequeñas, densas y con mayor poder aterogénico⁵.

La prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM-2) se ha incrementado en niños y adolescentes en los últimos 20 años. En jóvenes menores de 20 años la prevalencia global de DM-2 estimada es de 0,18%, afectando más a las mujeres, según

el estudio SEARCH⁶. La prevalencia de intolerancia a hidratos de carbono en niños y adolescentes obesos se estima en torno a un 10-30% dependiendo de las series, y la glucemia basal alterada en torno al 7-15%.

El objetivo de nuestro estudio se basa en establecer la prevalencia de los distintos componentes del SM en una población infanto-juvenil con obesidad, y comparar distintos parámetros antropométricos y bioquímicos entre pacientes que cumplen 1 o 2 criterios de SM, frente los que presentan SM completo.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal descriptivo en 133 niños y adolescentes con obesidad (>p97), con edades comprendidas entre los 5 y 19 años tratados en el Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital de Getafe desde enero 2005 hasta enero 2010. Todos los pacientes que acudieron a consulta fueron incluidos en el estudio, ya que se trataba de una consulta específica a la que solo eran remitidos pacientes con obesidad, definida según el Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo de la Fundación Faustino Orbeagozo como $p > 97$ para edad y sexo.

Los tutores legales de los pacientes, y en ocasiones el propio paciente, dieron su consentimiento informado para participar. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, talla, peso, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC), glucemia basal y tras sobrecarga oral de glucosa (SOG), insulinemia, resistencia a la insulina medida mediante HOMA, hemoglobina glicada (HbA1c), triglicéridos (Tg), lipoproteínas de alta densidad (HDL), tensión arterial sistólica (TAS), y tensión arterial diastólica (TAD).

El SM se definió por la presencia de 3 o más de los siguientes factores de riesgo cardiovascular (según criterios de la *International Diabetes Federation*, IDF, de 2007, utilizados en nuestro trabajo): obesidad $\geq p90$ para edad y sexo, $Tg \geq 150$ mg/dl, $HDL < 40$ mg/dl, $TA \geq 130/85$, glucemia basal ≥ 100 mg/dl. Estos criterios son los establecidos en niños entre 10 y 16 años, edades entre las que se encontraban la mayoría de nuestros pacientes, motivo por el que usamos esta definición.

Todos los pacientes fueron evaluados en la consulta de Endocrinología del Hospital, recogiendo datos clínicos y antropométricos. La medición del peso se realizó con el paciente en el centro de una báscula, con ropa ligera y sin zapatos. La medición de la estatura se realizó con el paciente de pie y de espaldas al tallímetro de la misma báscula. El IMC se calculó con la fórmula de Quetelet (kg/m^2).

Para determinar la obesidad de acuerdo al IMC de cada enfermo se utilizaron las tablas del Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo de la Fundación Faustino Orbeagozo.

La CC se midió de pie y con los brazos levantados en posición horizontal, en la mitad del borde inferior última costilla y borde superior cresta ilíaca.

La medición de la TA se realizó con el paciente sentado y brazo izquierdo a la altura del corazón, con un tensiómetro profesional Riester, fabricado en España. Se realizaron varias determinaciones, obteniendo un promedio de medida de TA. Valores $\geq 130/85$ mmHg, fueron considerados patológicos. Los exámenes de laboratorio se realizaron en el laboratorio

central del Hospital de Getafe. Todos los pacientes acudieron con ayunas de 12 horas.

Los parámetros analíticos determinados fueron los siguientes: glucosa, insulinemia, resistencia a insulina medida mediante *Homeostasis model assesment* (HOMA)

$$\frac{(\text{glucosa (mmol/l)} \times \text{insulina (microUI/ml)})}{22,5} \text{HDL y Tg.}$$

La glucosa en ayunas se consideró normal cuando se encontraba entre 60-100 mg/dl (3,3-5,5 mmol/l); $Tg \geq 150$ mg/dl y $HDL < 40$ mg/dl fueron consideradas patológicas, al igual que insulinemia superior a 14 microUI/ml y HOMA-RI por encima de 3,5^{7,8}. La glucosa y lípidos fueron determinados mediante técnica enzimática colorimétrica mediante un autoanalizador Cobas 711. La insulina fue determinada mediante técnica inmunológica ELISA tipo sándwich, con autoanalizador Cobas 601.

El programa estadístico utilizado fue SPSS versión 15.0. Las variables cuantitativas se expresan como media y desviación estándar, y las dicotómicas como porcentaje. Las variables cuantitativas de los pacientes que presentaban o no prediabetes fueron comparadas con la prueba T-Student para muestras independientes. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado significativo.

Resultados

Se reclutaron 133 pacientes, 67 varones (50,4%) y 66 mujeres (49,6%), con edad media de $12,17 \pm 3,27$ años. Todos los pacientes presentaban obesidad (superior al p97 para edad y sexo).

La prevalencia de los distintos componentes del SM, según criterios de IDF 2007 fue la siguiente (fig. 1):

- 100% CC $\geq p90$ para edad y sexo.
- 26,08% hipertensión arterial $\geq 130/85$.
- 15,94% hipertrigliceridemia ≥ 150 mg/dl.
- 10,86% HDL < 40 mg/dl.
- 7,97% glucemia en ayunas ≥ 100 mg/dl.

Al estudiar la asociación de varios de los componentes, se observó que un 80% de los pacientes obesos presentaron 1 ó 2 componentes del SM, y un 19,6% presentaron 3 ó más (criterio de SM) (fig. 2).

Cuando comparamos distintos parámetros antropométricos y bioquímicos en los pacientes con 1 o 2 criterios de SM frente a los que presentan SM completo (tabla 1),

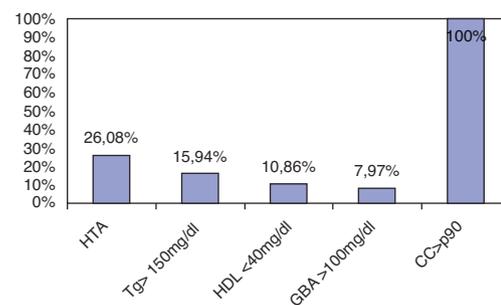
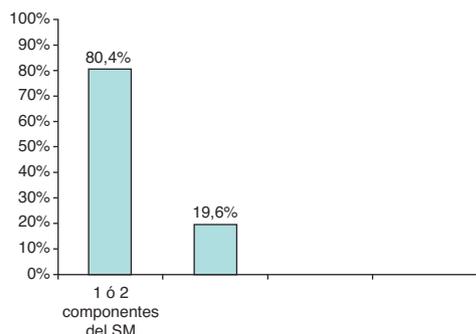


Figura 1 Prevalencia de los distintos componentes del síndrome metabólico en la población estudiada.

Tabla 1 Comparación de datos antropométricos y bioquímicos

	1 o 2 parámetros de SM	SM (≥ 3)	p
IMC (Kg/m ²)	31,58 \pm 5,66	35,19 \pm 7,34	0,006
CC (cm)	93,57 \pm 15,14	101,57 \pm 19,13	0,02
Edad (años)	11,83 \pm 3,39	13,25 \pm 2,60	0,04
Insulinemia (μ UI/ml)	22,02 \pm 13,97	32,32 \pm 14,09	0,001
Resistencia a la insulina-HOMA	4,72 \pm 3,24	7,26 \pm 3,10	0,001

**Figura 2** Prevalencia de síndrome metabólico.

se observa que a mayor número de criterios de SM, el grado de obesidad y la RI son significativamente mayores (IMC 31,58 \pm 5,66 vs. 35,19 \pm 7,34 kg/m², p=0,006; HOMA 4,72 \pm 3,24 vs. 7,26 \pm 3,10, p=0,001).

Discusión

El sobrepeso y la obesidad infanto-juvenil se han asociado con varios factores de riesgo cardiovascular y se ha demostrado que están asociados al desarrollo precoz de lesiones arterioescleróticas⁹. El Bogalusa Heart Study, realizado en 9.167 sujetos, objetivó que los niños obesos tenían incrementados los valores de colesterol LDL, triglicéridos y TA y bajos HDL en relación con los sujetos normales¹⁰.

En nuestro estudio, la prevalencia de SM fue del 19,6%, es decir, casi 1 de cada 5 pacientes. Similares hallazgos se han encontrado en otros estudios con una prevalencia de SM entre el 10 y 21%¹¹. El componente del SM más prevalente, exceptuando la circunferencia abdominal puesto que todos nuestros pacientes eran obesos, fue la HTA, con una prevalencia del 26,08%, (algo inferior a la obtenida en otros estudios [49%]), seguida de la hipertrigliceridemia (15,94%). Nuestros resultados no coinciden con otros trabajos publicados en población infantil con obesidad, en los que se observa que el componente más prevalente ha sido la hipertrigliceridemia con una prevalencia de 54%¹².

El posible mecanismo subyacente de un aumento en las cifras de TA está relacionado con la grasa visceral que produce un incremento en la resistencia a la insulina. Esta hiperinsulinemia incrementa la absorción renal de sodio, aumenta la actividad simpática, e incrementa la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) lo que contribuye a la elevación de cifras de TA¹³.

Diferentes estudios han demostrado que las alteraciones del metabolismo de las lipoproteínas plasmáticas en la infancia y adolescencia constituyen otro de los factores de

riesgo cardiovascular. Existen estudios anatomopatológicos que han demostrado una correlación positiva de LDL y Tg con la extensión de lesiones arterioscleróticas tempranas en adolescentes y adultos jóvenes, así como una correlación negativa con los valores de colesterol HDL. En nuestro trabajo un niño de cada 10 presentan descenso en las cifras de HDL por debajo de 40 mg/dl y casi 2 de cada diez presentan hipertrigliceridemia. La resistencia a la insulina de la lipoproteinlipasa en tejidos periféricos puede contribuir a aumentar los triglicéridos, y puede ser la responsable de la disminución de HDL por un aumento en el grado de degradación de Apo1/cHDL con respecto a su síntesis¹⁴.

Probablemente, la alteración más temprana asociada a la obesidad central tiene que ver con el metabolismo de los hidratos de carbono. Esta alteración es progresiva, y va desde la aparición de hiperinsulinismo asociado o no a resistencia a insulina, hasta la DM-2, pasando por las fases de glucemia basal alterada e intolerancia a hidratos de carbono (IHC)¹⁵. La prevalencia de GBA determinada en nuestro trabajo es algo superior a la objetivada en otros estudios europeos realizados en población obesa adolescente. Uno de ellos, publicado en 2008 por Felszeghy et al.¹⁶, realizado en 250 jóvenes con una edad media de 13 años con obesidad severa y origen caucásico, encontró una prevalencia de GBA de 4,4%. Otro realizado en 710 pacientes con obesidad realizado en Italia, con edades comprendidas entre los 6 y 18 años, encontró una prevalencia de 4,5%¹⁷.

Para terminar, cabe destacar que es de vital importancia la prevención y tratamiento precoz de los distintos parámetros que componen el SM en la infancia y adolescencia, ya que multitud de estudios demuestran la asociación de estos parámetros con mayor riesgo cardiovascular en la edad adulta; adultos que han sido obesos de niños tiene mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular como HTA o hipertrigliceridemia comparados con los adultos que tuvieron un peso normal.

Los esfuerzos deben ir dirigidos a luchar contra la obesidad, la inactividad física o la dieta poco saludable en la infancia. Solo así, conseguiremos que la población adolescente no se convierta en una población adulta enferma.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Lobstein T, Baur L, Uauy R. For the IASO International Obesity task Force. Obesity in children and young people. *Obes rev.* 2004;5 Suppl 1:4-104.

2. Rubio MA, Salas-Salvado J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes.* 2007;5:135-75.
3. Bridger T. Childhood obesity and cardiovascular disease. *Paediatr Child Health.* 2009;14:177-82.
4. Urbina E, Alpert B, Flynn J. Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: recommendations for standard assessment. *Hypertension.* 2008;52:433-51.
5. Kohen-Avramoglu R, Theriault A, Adeli K. Emergency of the metabolic syndrome in childhood: an epidemiological overview and mechanistic link to dyslipemia. *Clinical Biochemistry.* 2003;36:413-20.
6. Elizabeth J, Ronny A, Dana D, Ralph B, Jean M, Lenna L, et al. Diabetes in African American youth. *Diabetes Care.* 2009;32 Suppl. 2:S112-22.
7. López-Capapé M, Alonso M, Colino E, Mustieles C, Corbatón J, Barrio R. Frequency of the Metabolic Syndrome in obese Spanish pediatric population. *Eur J Endocrinol.* 2006;155:313-9.
8. Ten S, Maclaren N. Insulin Resistance syndrome in children. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89:2526-39.
9. Freedman DS. Childhood obesity and coronary heart disease. *Pediatr Adolesc Med.* 2004;9:160.
10. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factor and atherosclerosis in children and young adult. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med.* 1998;338:1650-6.
11. Johnson Williams D, Kroon Yolanda JM, Greenway Frank L, et al. Prevalence of Risks Factors for metabolic Syndrome in Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;163:371-7.
12. Love-Osborne K, Nadeau K, Sheeder J, Fenton L, Zeitler P. Presence of the metabolic syndrome in obese adolescents predicts impaired glucose tolerance and non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of Adolescent Health.* 2008;42:543-8.
13. Hall JE. The kidney, hypertension and obesity. *Hypertension.* 2003;41:625-33.
14. Barrio R, López-Capapé M, Colino E, Mustieles C, Alonso M. Obesidad y Síndrome metabólico en la infancia. *Endocrinol Nutr.* 2005;52:65-74.
15. Hannon TS, Rao G, Arslanian SA. Childhood obesity and type 2 diabetes mellitus. *Pediatrics.* 2005;116:473-80.
16. Felszeghy E, Juhasz E, Kaposzta R, Ilyes I. Alterations of gluco-regulation in childhood obesity. Association with insulin resistance and hyperinsulinemia. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2008;21:847-53.
17. Invitti C, Guzzaloni G, Gilardini L, Morabito F, Viberti G. Prevalence and concomitans of glucose intolerance in European obese children and adolescents. *Diabetes care.* 2003;26:118-24.