

## El síndrome metabólico en niños y adolescentes

### Metabolic syndrome in children and adolescents

**Dra. C. Lourdes Bárbara Alpízar Caballero**

Universidad de Ciencias Médicas de las FAR. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

Se realiza una revisión en relación al síndrome metabólico en niños y adolescentes con el propósito de describir elementos claves que permitan mostrar la importancia de la detección y control de factores de riesgo, desde la infancia para una adultez sana. Se consultaron bases de datos como Lilacs, BVS-BIREME, Hinari, Pubmed, Scielo. Se obtiene que el síndrome metabólico se presenta como un problema multifactorial que combina factores ambientales y genéticos. El desarrollo de dicha afección en la población joven repercute directamente en la calidad de vida del adulto; la identificación precoz de factores de riesgo en edades tempranas podría representar un primer paso en la prevención de futuras complicaciones. Prevenir la obesidad y promover adecuados estilos de vida constituyen una gran parte de la clave del éxito. Estos resultados permiten inferir que, modificar estos factores en adolescentes, sería un paso importante para disminuir la prevalencia de enfermedades crónicas, tales como la obesidad, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y los accidentes cardiocerebrovasculares.

**Palabras clave:** síndrome metabólico, adolescentes, niños, factores de riesgo.

---

#### ABSTRACT

A bibliographic review was conducted of the topic of metabolic syndrome in children and adolescents with the purpose of describing key elements showing the importance of detecting and controlling risk factors in childhood to ensure good health in adulthood. The review was based on databases such as Lilacs, BVS-BIREME, Hinari, Pubmed and Scielo. It was found that metabolic syndrome is a multifactorial problem combining environmental and genetic factors. The presence of this condition in youth

---

directly affects quality of life in adulthood. Early identification of risk factors in young ages could be a first step in the prevention of future complications. The key to success largely lies in preventing obesity and fostering appropriate lifestyles. It follows from these results that modifying those factors in adolescence would be an important step toward reducing the prevalence of chronic diseases such as obesity, diabetes mellitus, arterial hypertension and stroke.

**Key words:** metabolic syndrome, adolescents, children, risk factors.

---

## INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico se define como la asociación de varios factores de riesgo precursores de enfermedad cardiovascular arteriosclerótica y de diabetes mellitus tipo 2 en el adulto. Ya en 1988, *Reaven*<sup>1</sup> observó que algunos factores de riesgo como dislipidemia, hipertensión e hiperglucemia solían aparecer comúnmente agrupados. Denominó a esta agrupación síndrome X y la reconoció como un factor de riesgo para padecer enfermedades cardiovasculares. Posteriormente, postuló que la insulinoresistencia desempeñaba un papel primordial en su fisiopatología; de ahí que también comenzara a denominársele como síndrome de insulinoresistencia, aunque actualmente se prefiere utilizar el término de síndrome metabólico para referirse a él.

Además de las alteraciones que la mayoría consideran como criterios predominantes para diagnosticar dicho síndrome, este se ha visto relacionado con otras anormalidades metabólicas relacionadas a su vez con enfermedades cardiovasculares como, por ejemplo, los incrementos en plasma del factor activador del plasminógeno y del fibrinógeno,<sup>2</sup> la hiperuricemia,<sup>3</sup> las concentraciones elevadas de proteína C reactiva,<sup>4</sup> la hiperhomocistinemia,<sup>5</sup> el incremento en la expresión del factor de necrosis tumoral alfa en el tejido adiposo<sup>6</sup> y las concentraciones disminuidas de adiponectina, un aminoácido producido en exclusiva por el tejido adiposo.<sup>7</sup>

La presente revisión en relación al síndrome metabólico en niños y adolescentes se realiza con el propósito de describir elementos claves que permitan mostrar la importancia de la detección y control de factores de riesgo, desde la infancia para una adultez sana. Se consultaron bases de datos como Lilacs, BVS-BIREME, Hinari, Pubmed, Scielo.

## PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO

Se ha descrito la estrecha relación del síndrome metabólico con la edad (fundamentalmente entre los 60 y 69 años), el sexo femenino y el peso (a mayor peso, mayor riesgo de padecer síndrome metabólico)<sup>8</sup> y su manifestación como un problema multifactorial que combina factores ambientales y genéticos.

Dentro de los factores ambientales, los llamados hábitos y estilos de vida tienen una función determinante. El estilo de vida es un modo de vida individual que se relaciona directamente con el síndrome metabólico: la actividad física y los hábitos de

alimentación, referidos a la dieta con altos componentes de productos ricos en grasa saturada, muy hipercalóricos y elaborados con apenas productos naturales, vinculado a la disminución de la actividad física y el sedentarismo que proporcionan en niños y jóvenes largas estancias frente a la televisión, la computación y los videojuegos.<sup>9,10</sup> En particular, la población infantil y juvenil parece ser la más afectada;<sup>11-13</sup> se informa una prevalencia cada vez más elevada del síndrome metabólico en estos grupos de edad.

Otros factores asociados con un incremento del riesgo para presentar la referida afección son: estado posmenopáusico, el tabaco y una historia familiar de síndrome metabólico. Los factores genéticos podrían explicar el elevado porcentaje de variabilidad con el que se presenta.<sup>14</sup>

La hipótesis más aceptada y una de la más fuertemente apoyada por estudios prospectivos es la que sitúa a la obesidad y a la insulinoresistencia como factores principales en su etiología; las que se encuentran, por otra parte, estrechamente vinculadas. Los resultados mostraron que la insulinemia fue mayor en aquellos niños que posteriormente desarrollaron el síndrome, y sugieren la idea de que la insulinoresistencia precede a la aparición del mismo durante la infancia. La relativa contribución de ambos factores en el riesgo a desarrollar un síndrome metabólico en la edad adulta queda demostrada en cuanto los niños que presentan un índice de masa corporal (IMC) o una insulinemia por encima del P75 tienen una posibilidad 11,7 y 3,6 veces mayor respectivamente de desarrollarlo.<sup>15</sup> Como vemos la obesidad estaba más fuertemente relacionada con él que la insulinoresistencia. Quedan, sin embargo, por responder por qué algunos niños obesos desarrollan el síndrome y otros no.

Estudios longitudinales sugieren que la obesidad infantil después de los 3 años de edad se asocia a un mayor riesgo de obesidad en la edad adulta, con un aumento de la morbilidad y mortalidad debido a la persistencia de los trastornos metabólicos asociados.<sup>16</sup>

El desarrollo de síndrome metabólico en la población joven repercute directamente en la calidad de vida del adulto. La identificación precoz de factores de riesgo en edades tempranas podría representar un primer paso en la prevención de futuras complicaciones.<sup>17</sup>

El mecanismo central involucrado en el desarrollo de este síndrome es un defecto en los receptores intracelulares de la insulina.<sup>18</sup> De hecho, la insulinoresistencia se considera en gran medida la responsable de las alteraciones presentes en el síndrome metabólico, entre estos los aumentos de presión arterial y de la producción de VLDL y triglicéridos.<sup>19</sup>

La insulinoresistencia se caracteriza por una respuesta defectuosa o anormal a la acción de la insulina (endógena y exógena) en los diversos tejidos periféricos, por lo que a pesar de niveles fisiológicos o suprafisiológicos, los procesos habitualmente regulados por ella no pueden llevarse a cabo. La insulina es la principal reguladora de los mecanismos de homeostasis de la glucosa y los lípidos, y constituye una hormona anabólica. Disminuye la glucemia, de manera que reduce la gluconeogénesis y glucogenólisis hepática y facilita la entrada de esta al interior del músculo estriado y del adipocito. También aumenta la síntesis de triglicéridos a nivel hepático y en el tejido adiposo, de manera que disminuye la lipólisis a dichos niveles.<sup>20</sup> Es importante señalar que la sensibilidad a la insulina es muy variable en sujetos sanos en función de la edad, el peso, la distribución de la grasa corporal, diferentes estados fisiológicos (pubertad, gestación, puerperio y envejecimiento), el tipo de dieta, actividad física, momento del día y otros factores desconocidos.<sup>20</sup>

## MÉTODOS PARA EVALUAR LA SENSIBILIDAD PERIFÉRICA A LA INSULINA

Los métodos para evaluar la sensibilidad periférica a la insulina, son los siguientes:

- *Clamp* euglucémico-hiperinsulinémico: técnica más válida, principalmente porque provee información acerca de la cantidad de glucosa metabolizada por los tejidos periféricos durante la estimulación con insulina.<sup>21</sup>
- La obtención de índices de sensibilidad a la insulina obtenidos tras la realización de una prueba de sobrecarga oral de glucosa.
- La insulinemia en ayunas también ha sido utilizada como criterio de insulinoresistencia. A mayor nivel mayor resistencia. El inconveniente es que es muy variable y en algunos estados fisiológicos como la pubertad se encuentra muy elevada.
- El modelo matemático *homeostasis model assessment* (HOMA), que permite realizar estimaciones de resistencia insulínica mediante las concentraciones de la glucosa e insulina en ayunas.
- Partiendo de niveles de insulina y glucosa, el *quantitative insulin sensitivity check index* (QUICKI).
- El cociente glucosa/insulina en ayunas se correlacionaba fuertemente con la sensibilidad a la insulina obtenida mediante métodos directos como el *frequently sampled iv glucose tolerante test*.

## SÍNDROME METABÓLICO. DEFINICIÓN PEDIÁTRICA

Aunque no existe una definición unánimemente aceptada y aplicada por la comunidad científica acerca del síndrome metabólico, su prevalencia es elevada en pacientes pediátricos con obesidad o sobrepeso, lo que los sitúa en alrededor del 30 al 35 %.

Se deben cumplir con tres o más de los criterios enunciados para niños y adolescentes, según propuesta cubana (índice de masa corporal (IMC), índice cintura-cadera (ICC), tensión arterial (TA):<sup>22</sup>

- Obesidad (IMC) >97 percentil para edad y sexo.
- Triglicéridos >110 mg/dL.
- HDL-colesterol <40 mg/dL.
- TA sistólica/diastólica >95 percentil (según edad y sexo).
- Obesidad central: ICC >90 percentil para edad y sexo.
- Trastornos del metabolismo de los carbohidratos: glucemia alterada en ayunas (6,1 mmol/L), tolerancia a la glucosa alterada o diabetes mellitus.

No menos importante es el hecho de la persistencia de los componentes del síndrome en el tiempo, tal y como han demostrado numerosos estudios.<sup>23-25</sup> *The Cardiovascular Risk in Young Finns Study*,<sup>24</sup> mostró la persistencia de estos componentes 6 años después de su primera evaluación, y el *Bogalusa Heart Study*<sup>26</sup> consideró que el 60 % de los niños clasificados como de alto riesgo, lo seguían estando 8 años después. Estos datos sugieren la importancia de diagnosticarlo lo más precozmente posible para poder realizar intervenciones tempranas que modifiquen su evolución, y así se evitaría la aparición de enfermedades cardiovasculares o de diabetes en adultos jóvenes.

Se trabaja actualmente en el consenso de una definición única y mayoritariamente aceptada del síndrome metabólico en la infancia. Es importante establecer claramente los factores de riesgo que formarían parte de este, los cuales deberían ser similares a aquellos utilizados en adultos, entre ellos:

- *Obesidad*: utilizar el IMC o el perímetro de la cintura como criterio, aunque se recomienda este último, ya que en niños un incremento de circunferencia de la cintura ha mostrado estar relacionado con un aumento de la presión arterial sistólica y diastólica, del colesterol total, c-LDL, triglicéridos e insulina así como con concentraciones bajas de c-HDL.<sup>26,27</sup> Además, hay que tener en consideración la disponibilidad de unas tablas de percentiles elaboradas para una población dada.

- *Hiperglucemia*: dado que la alteración de la glucemia en ayunas es muy infrecuente, incluso en niños con alto riesgo de desarrollar diabetes, y que en contraste, la alteración de la tolerancia a la glucosa es mucho más frecuente, ambos deberían incluirse como factores de riesgo además de la presencia de diabetes mellitus tipo 2.

- *Dislipemia*: el uso de valores absolutos como puntos de corte (en oposición a múltiples puntos de corte en dependencia de la edad, sexo o raza) además de hacer más fácil su aplicación, también facilitaría la comparación entre estudios, si bien podría ser menos sensible en la identificación de niños en riesgo.

- *Hipertensión arterial*: se recomienda la utilización de las tablas que relacionan la presión arterial con la talla.

En cuanto al tratamiento del síndrome metabólico, la disponibilidad de fármacos como la metformina y la tiaglizolona han demostrado mejorar la sensibilidad a la insulina, la tolerancia a la glucosa y los factores de riesgo cardiovascular, tanto en diabéticos tipo 2 como en sujetos obesos no diabéticos pero con insulinoresistencia.<sup>28,29</sup> También resulta cada vez más extenso el uso de las estatinas para el tratamiento de las dislipemias en niños, con buena efectividad y sin efectos adversos reseñables.<sup>30</sup>

Posiblemente en el abordaje terapéutico de los niños afectados sería de utilidad la clasificación de los pacientes en grupos de riesgo en virtud del número de criterios que presentaran, con el fin de que se beneficien de un tratamiento proporcional a la gravedad del proceso.

Se concluye que este problema de salud a nivel mundial, amerita la atención desde edades tempranas de la vida con la finalidad de disminuir los daños metabólicos, cardiovasculares y cerebrovasculares en la edad adulta. Para ello se pueden establecer estrategias de prevención que se inicien en la infancia y adolescencia, que promuevan una cultura saludable ya que el tabaquismo, el sedentarismo y las transgresiones dietéticas suelen iniciarse en etapas tempranas. El fomento de hábitos y estilo de vida saludables mediante la educación y promoción de salud minimizan los factores de riesgo de un problema que se manifiesta en el adulto y que pueden ser modificables desde la niñez y la adolescencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reaven G. Banting lecture: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988; 37: 1595-607.
2. Meigs JB, D'Agostino RB, Wilson PW, Cupples LA, Nathan DM, Singer DE. Risk variable clustering in the insulin resistance syndrome. The Framingham Offspring Study. *Diabetes*. 1997; 46: 1594-1600.
3. Lee J, Sparrow D, Vokonas P, Landsberg L, Weiss ST. Uric acid coronary heart disease risk: Evidence for a role of uric acid in the obesity-insulin resistance syndrome. The Normative Aging Study. *Am J Epidemiol*. 1995; 142: 288-94.
4. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Taksali S, Yeckel C, et al. Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *N Engl J Med*. 2004; 350: 2362-74.
5. Nygard O, Vollset S, Refsum H, Stensvold I, Tverdal A, Nordrehaug JE, et al. Total homocysteine and cardiovascular disease. *J Intern Med*. 1999; 246: 425-54.
6. Hotamiligil G, Spiegelman B. Tumor necrosis factor alpha: A key component of the obesity-diabetes link. *Diabetes*. 1994; 43: 1271-8.
7. Campos M, Cañete R, Villada I, Linde J, Ramírez-Tortosa MC, Gil A. Relaciones de la adiponectina con la resistencia insulínica, lípidos plasmáticos y TNF-alfa, en el niño obeso prepúber. *An Pediatr*. 2004; 60(Supl 2): 153.
8. Ceballos LT. Síndrome metabólico en la infancia. *An Pediatr (Barc)*. 2007; 66(2): 159-66.
9. Arpa A, González O, Vega C. Hábitos y estilos de vida asociados al síndrome metabólico. *Rev Cubana Med Milit*. 2010; 39(1): 16-26.
9. Ekelund U, Brage S, Froberg K. TV Viewing and Physical Activity Are Independently Associated with Metabolic Risk in Children: The European Youth Heart Study. *PLoS Med*. 2006; 3(12): e488.
10. Pei-Chia Chang, Tsai-Chung Li, Ming-Tsang Wu. Association between television viewing and the risk of metabolic syndrome in a community-based population. *BMC Public Health*. 2008; 8: 93.
11. Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: A meta-analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004; 28: 1238-46.
12. Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: A longitudinal birth cohort study. *Lancet*. 2004; 364: 257-62.
13. Berkey CS, Rockett HR, Gillman MW, Colditz GA. One-year changes in activity and in inactivity among 10- to 15-year-old boys and girls: Relationship to change in body mass index. *Pediatrics*. 2003; 111: 836-43.

14. Mills GW, Avery P, McCarthy M, Hattersley AT, Levy JC, Hitman GA, et al. Heritability estimates for beta cell function and features of the insulin resistance syndrome in UK families with an increased susceptibility to type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2004;47:732-8.
15. Srinivasan S, Myers L, Berenson G. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Diabetes*. 2002;51:204-9.
16. Wabitsch M. Overweight and obesity in European children: Definition and diagnosis procedures, risk factors and consequences for later health outcome. *Eur J Pediatr*. 2000;159(Suppl 1):8-13.
17. Ryder E. Una epidemia global: el síndrome metabólico. *An Venez Nutr*. 2005;18(1):105-9.
18. Kohen-Avramoglu R, Theriault A, Khosrow A. Metabolic syndrome in childhood: An epidemiological overview and mechanistic link to dyslipidemia. *Clin Biochem*. 2003;36:413-20.
19. Rodríguez A, Sánchez M, Martínez L. Síndrome metabólico. *Rev Cubana Endocrinol*. 2002;13:238-52.
20. Decsi T, Molnar D. Insulin resistance syndrome in children. *Pediatr Drugs*. 2003;5:291-9.
21. Ferannini E, Mari A. How to measure insulin sensitivity. *J Hypertens*. 1998;16:895-906.
22. Calderín RO, Prieto M, Cabrera E. Síndrome de insulinoresistencia en niños y adolescentes. *Rev Cubana Endocrinol Internet*. 2007 [citado 15 Feb 2011];18(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532007000200007&lng=es&nrm=iso&tng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532007000200007&lng=es&nrm=iso&tng=es)
23. Raitakari O, Porkka K, Rasanen L, Ronnema T, ViiKari J. Clustering and six years cluster-tracking of serum total cholesterol, HDL-cholesterol and diastolic blood pressure in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Youngs Finns Study. *J Clin Epidemiol*. 1994;47:1085-93.
24. Bao W, Srinivasan S, Wattigney W, Berenson G. Persistence of multiple cardiovascular risk related to syndrome X from childhood to young adulthood. *Arch Intern Med*. 1994;154:1842-7.
25. Katzmarzyk P, Perusse L, Malina R, Bergeron J, Despres J, Bouchard C. Stability of indicators of metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adult: the Quebec Family Study. *J Clin Epidemiol*. 2001;54:190-5.
26. Maffeis C, Pietrobelli A, Grezzani A, Provera S, Tato L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepuberal children. *Obes Res*. 2001;9:179-87.
27. Savva S, Tornaritis M, Savva M, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:1453-8.

28. Kay JP, Alemzadeh R, Langley G, D'Angelo L, Smith P, Holshouser S. Beneficial effects of metformin in normogluceemic morbidly obese adolescents. *Metabolism*. 2001;50:1457-61.

29. Miyazeki Y, Mahonkali A, Matsuda M, Mahankali S, Hardies J, Cusi K, et al. Effect of pioglitazone on abdominal fat distribution and insulin sensitivity in type 2 diabetic patient. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87:2784-91.

30. Wiegman A, Hutten BA, De Groot E, Rodenburg J, Bakker HD, Buller HR, et al. Efficacy an safety of statin therapy in children with familial hypercholesterolemia: A randomized contolled trial. *JAMA*. 2004;292:331-7.

Recibido: 2 de julio de 2013.

Aprobado: 30 de agosto de 2013.

*Lourdes Bárbara Alpízar Caballero*. Universidad de Ciencias Médicas de las FAR.  
Avenida 114 y 25, Marianao, La Habana, Cuba.