

# SÍNDROME METABÓLICO EN PEDIATRÍA Y SU ASOCIACIÓN CON RIESGO CARDIOVASCULAR

---

Iñaki Navarro Castellanos

*Estábamos al comienzo de la vida  
pero más cerca de la muerte  
y sabíamos que la insignia con el nombre  
era una pequeña lápida  
que llevábamos alrededor del cuello*

Namdar Nasser

## RESUMEN

El síndrome metabólico ha sido, desde su descripción, una enfermedad estudiada y tratada en adultos, sin darle la importancia merecida y necesaria en pediatría. Algunas guías han intentado estandarizar los criterios diagnósticos y su tratamiento en niños, pero los esfuerzos todavía se presentan divididos e insuficientes.

Actualmente, el síndrome metabólico en pediatría se ha incrementado de manera exponencial, estimándose que, en el ámbito mundial, hasta 5% de los niños la padecen, lo que provoca problemas cardiovasculares irreversibles con una alta morbimortalidad a edades cada vez más tempranas. Urge encontrar medidas de prevención eficaces y oportunas, porque todo manejo establecido en nuestros pacientes empieza a surtir efecto hasta dos generaciones posteriores e iniciar el tratamiento después de que el paciente ya nació puede ser demasiado tarde.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el síndrome metabólico (SM) fue descrito desde los años ochenta del siglo XX, actualmente, en pleno año 2023, aún no existe ningún consenso internacional para su

definición, tratamiento y prevención en pediatría, por lo que los especialistas siguen empleando los criterios de las guías de adultos.<sup>1</sup> Además, las tasas de prevalencia del SM en pediatría son cada vez más escalofriantes, por lo que resulta imperativo comenzar a atender las condiciones prevenibles de este padecimiento.

## EPIDEMIOLOGÍA

A lo largo de los últimos años se ha estimado que 50% de los adultos en Europa tienen sobrepeso,<sup>2</sup> mientras que el número de niños obesos y con factores de riesgo cardiovascular ha aumentado a niveles dramáticos: en apenas 40 años (media generación), el número de niños de entre 5 y 19 años afectados por el SM se ha multiplicado por 10.

Por otro lado, se ha recabado información que demuestra que desde 1980 se ha incrementado al doble el número de pacientes pediátricos obesos en más de 70 países. Esto significa que la obesidad en población pediátrica ha aumentado de 2.5 a 5%, estimándose que, hoy, existen alrededor de 115 millones de niños obesos, y si se incluye a los niños con sobrepeso, el porcentaje de afectados se incrementa hasta 23%, es decir, uno de cada cuatro niños afectados!<sup>1</sup>

México es un país en desarrollo y lastimado económicamente, con extensas zonas de pobreza y marginación, en donde la población pediátrica presenta mayores tasas de obesidad que de desnutrición.<sup>3</sup> Esto, aunado a la falta de estadísticas precisas, dificulta el conocer, en términos reales, el número de niños con SM, además de que la ausencia de concientización en los pediatras promueve el subdiagnóstico. Sin embargo, se estima que la prevalencia del SM en pediatría oscila entre 6 y 39%, siendo la causa de esta amplitud en el cálculo de los casos la variabilidad de los criterios clínicos actuales.<sup>1</sup>

## ETIOLOGÍA

Como en muchas otras enfermedades, el SM es de etiología multifactorial, lo que lo convierte en un problema de difícil control.<sup>4</sup> En primera instancia, podría dividirse en dos grandes grupos: uno con base monogénica u oligogénica, con más de 50 síndromes genéticos descritos y asociados con obesidad;<sup>2</sup> el otro incluye a más de 95% de los casos y está asociado con múltiples factores, entre los que destacan el ambiente (contaminación, dieta y sedentarismo), epigenética, microbiota e higiene del sueño (estos dos últimos se han vuelto relevantes en los últimos años). Este segundo grupo también está relacionado con factores genéticos, con una tasa de heredabilidad de 40 a 70%.<sup>2,5</sup>

También se ha descrito que la desnutrición puede ser una causa importante de obesidad, tal y como Zhou y colaboradores describieron al mostrar, mediante un metaanálisis, que la desnutrición en la primera etapa de la vida aumenta el riesgo de obesidad en etapas posteriores; así que los países del tercer mundo y en vías de desarrollo, después de lograr superar los problemas de la desnutrición, se enfrentarán a los problemas contra las secuelas del SM.<sup>6</sup>

## DIAGNÓSTICO

Como ya se mencionó, la mayor parte del conocimiento de esta patología se extrapola de los estudios de investigación en población adulta (ONU 1998, EGIR 1999, NCEP ATP III 2005, IDF 2005), con ciertas variaciones en algunos puntos de corte para volverlos “pediátricos”.<sup>1,4,7</sup>

Hoy en día, los consensos más utilizados para definir el síndrome metabólico en un paciente pediátrico son: Cook 2003, IDF para niños y adolescentes, ATR III para adolescentes, Weiz y colaboradores 2004, De Ferranti y colaboradores 2004, Zimmet y colaboradores 2007, Ahrens y colaboradores 2014,<sup>1,4,8,9</sup> sin embargo, suelen tener criterios similares o iguales,<sup>1,8,9</sup> como “adiposidad” o grasa corporal, alteración en el metabolismo de glucosa, hipertensión arterial y alteraciones en el metabolismo de los lípidos<sup>1,7</sup> (**Tabla 1**).

Para definir la obesidad abdominal se han utilizado dos criterios:

1. Una circunferencia abdominal por arriba del percentil 90 (criterio más aceptado en pediatría),  
o
2. Un índice cintura-talla (IC-T) <0.5 (más utilizado en adultos).<sup>8</sup>

Lo que evalúa la circunferencia de la cintura (IC-T) es la obesidad central o grasa visceral, que ha sido considerada un criterio indispensable debido a la evidencia que vincula a la cantidad de grasa visceral con la enfermedad cardiovascular. Esto se debe a dos factores: el primero como elemento de detección, ya que el abdomen es una de las principales localizaciones de los adipocitos en donde se acumulan cantidades importantes de grasa y, segundo, como una posible etiología en etapa temprana, ya que la grasa abdominal parece actuar como una glándula secretora de citocinas proinflamatorias (IL-6, TNF- $\alpha$ ) y adipocinas, que conducen por sí mismas a un SM.<sup>1</sup>

Es importante mencionar que dentro de los criterios para definir a la obesidad no se ha incluido al estándar de oro: el índice de masa corporal (IMC), pues tiene el defecto de no lograr distinguir si es secundario a un exceso de grasa o de masa muscular.<sup>1</sup> En cuanto al hiperinsulinismo, este ha sido uno de los criterios más complejos de establecer en pediatría, ya que existe una gran variabilidad de niveles en las primeras etapas de la vida. En adultos, uno de los criterios utilizados de manera recurrente es el HOMA-IR (*homeostatic model assessment of insulin resistance*), el cual no ha sido estandarizado en pediatría debido a la disminución de la sensibilidad a la insulina asociada con el inicio de la pubertad,<sup>2</sup> por lo que la Asociación Americana de Diabetes (ADA) aprobó la prueba de tolerancia oral a la glucosa a partir de los 10 años.<sup>10</sup>

Para la hipertensión arterial sistémica, a diferencia de los criterios basados en riesgos de morbilidad y mortalidad utilizados en adultos, en pediatría se usan las distribuciones, por lo que deben aplicarse curvas percentiles específicas de edad, sexo y talla en niños y

**Tabla 1.** Criterios diagnósticos para pacientes de 10 a 16 años

	Criterios para medir el síndrome metabólico en niños y adolescentes					Criterios necesarios
	Adiposidad	Metabolismo de glucosa	Dislipidemia HDL	Dislipidemia TAG	Hipertensión arterial	
Cook et al.	CA $\geq$ p 90	Glucemia basal Ayuno $\geq$ 110 mg/dl	$\leq$ 40	$\geq$ 110	$\geq$ p 90	CA alterada más dos de los otros tres criterios
De Ferranti et al.	CA $\geq$ p 75	Glucemia basal Ayuno $\geq$ 110 mg/dl	< 50 (niñas) < 45 (niños)	$\geq$ 100	$\geq$ p 90	Tres de los otros cinco criterios
Weiss et al.	IMC z score $\geq$ 2	Prueba de tolerancia a glucosa 2 horas post 140-200	< p 5	> p 95	> p 95	Tres de los otros cinco criterios
IDF	CA > p 90	Glucemia basal ayuno > 100 mg/dl	TAG > 150 mg/dl o HDL < 40 mg/dl o LDL > 190 mg/dl o tomen tratamiento hipolipemiante		PS $\geq$ 130 o PD $\geq$ 85 mmHg o tomen manejo antihipertensivo	Tres de los otros cuatro criterios
ATP III	CA > p 90	Glucemia basal ayuno > 100 mg/dl o Prueba de tolerancia a glucosa 2 horas post > 140 mg/dl	TAG > 110 mg/dl o > p 95	HDL < 40 mg/dl o < p 5	$\geq$ p 90	Tres de cinco criterios

CA: circunferencia abdominal; TAG: triglicéridos; PD: presión diastólica; PS: presión sistólica; HDL: lipoproteína de alta densidad; LDL: lipoproteína de baja densidad; IMC: índice de masa corporal.

Fuente: elaborado con información de Weihe et al., 2019;<sup>1</sup> Cook et al., 2003<sup>8</sup> y de Mancini et al., 2009.<sup>9</sup>

adolescentes hasta los 16 años; sin embargo, se recomienda considerar a las guías de la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH), que la definen como la presencia de al menos dos mediciones de presión arterial sistólica o diastólica mayor al percentil 95, confirmando el diagnóstico (sugerentemente) con el uso de la medición ambulatoria de la presión arterial (MAPA) por 24 horas, aunque aún existen discrepancias en los puntos de corte.<sup>1,11</sup>

Respecto a la dislipidemia, algunos criterios se basan en percentiles y otros en cifras totales, y aunque algunos separan el criterio en dos, lo que se vigila, en general, son los niveles de triglicéridos y de colesterol HDL y LDL (este último es el menos utilizado).

Debe recordarse que, además de los criterios previamente descritos, hay datos clínicos que ayudan a sospechar un SM, como la acantosis nigricans, hirsutismo y estrías por distensión, sin olvidar los trastornos psiquiátricos asociados como la depresión y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH).

En resumen, en todo paciente con sospecha de SM deben completarse los cinco pasos:<sup>2</sup>

1. Elaborar un interrogatorio detallado enfocado en historia familiar de síndrome metabólico y clínica actual del paciente.
2. Realizar una antropometría completa, de preferencia por un licenciado en nutrición, con bioimpedancia.
3. Cuantificación de glucosa e insulina en ayuno, hemoglobina glucosilada, perfil de lípidos completo, transaminasas, ácido úrico, cortisol, perfil tiroideo y gonadotropinas. Además, realizar la prueba de tolerancia oral a la glucosa en mayores de 10 años.
4. Dentro de los estudios paraclínicos es importante realizar un ultrasonido (USG) de hígado a los pacientes con obesidad, ya que la esteatosis hepática o hígado graso no alcohólico es la manifestación hepática del SM, además de USG de genitales y carotídeo.
5. Medición de bioimpedancia.

## COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES

Cada vez de manera más temprana, aparecen factores de riesgo cardiovascular como: dislipidemia, intolerancia a la glucosa o diabetes tipo 2, hiperuricemia e hipertensión arterial sistémica, entre otros.<sup>1</sup> Tan sólo en 2015, se detectaron más de cuatro millones de muertes atribuidas a enfermedades cardiovasculares, y aunque la cifra se refiere a pacientes adultos, estos padecimientos ocurren cada vez más en pacientes jóvenes, debido a que la tendencia de la medicina actual es continuar enfocándose en el tratamiento médico y no en las medidas de prevención.<sup>1</sup>

Se ha demostrado que la morbilidad y mortalidad a mediano plazo aumenta desproporcionadamente cuando hay un SM desde la infancia. Además, es clara la relación directa entre el IMC y el riesgo de presentar isquemia o infartos al miocardio,<sup>12</sup> tal y como lo describen Baker y colaboradores, quienes observaron que la duración de la obesidad se asocia con un mayor riesgo de diabetes tipo 2, y por cada año de obesidad (sobre todo si comenzó durante la adolescencia) aumenta el riesgo de diabetes hasta en 14%.

Adicionalmente, se ha demostrado que el incremento del IMC antes de los 7 años está asociado con un riesgo significativamente mayor de mortalidad por enfermedad cardiovascular

en la edad adulta,<sup>2,12</sup> y que el riesgo de presentar problemas metabólicos se incrementa con la presencia de obesidad, tal y como se observó en una cohorte de más de 90 mil enfermeras metabólicamente sanas, quienes, en presencia de obesidad, desarrollaron de manera temprana problemas metabólicos, en comparación con aquellas con un peso normal.<sup>13</sup>

## TRATAMIENTO

Las acciones de los grupos que se dedican a investigar, difundir y/o aplicar medidas enfocadas en la prevención del SM en pacientes preescolares e, incluso, desde el embarazo, han sido poco eficientes. Este pobre resultado es secundario, entre muchas cosas, a que son muy pocos los grupos interesados en la prevención, a pesar de que cada vez hay más estudios que muestran que la obesidad que aparece antes de la adolescencia implica una mayor morbilidad y mortalidad a mediano plazo; o sea, en la tercera década de vida.

Por ahora, los grupos que intervienen para reducir la obesidad en edades tempranas siguen la misma estrategia para el control de sobrepeso: el cambio en el estilo de vida; es decir, implementar una dieta equilibrada y realizar ejercicio regularmente, pero con programas de supervisión y apoyo constante de seis a 18 meses. En este manejo se ha determinado que dos de los factores con mejores resultados son el nivel de supervisión y la edad de inicio de los programas, esto es, que entre más estrecha es la supervisión, mejores son los resultados (se ha observado que los pacientes hospitalizados obtienen mejores resultados que los pacientes de consulta externa que siguen el mismo programa) y que mientras a menor edad inicie el programa, mejores son los resultados.<sup>1,8</sup>

El manejo farmacológico, y más aún la cirugía bariátrica, deben aplicarse a un grupo reducido y selecto de pacientes pediátricos. El único fármaco aprobado para el manejo del SM en pediatría es la metformina, autorizada para mayores de 10 años con resistencia a la insulina comprobada, con el propósito de reducir de peso, aunque no se ha demostrado su utilidad en la mayoría de los casos. Hay otros fármacos pendientes de resultados de más estudios clínicos, como las hormonas incretinas (péptido similar al glucagón - 1) y estatinas. Por otro lado, para el manejo de la hipertensión, si no hay respuesta a cambios en el estilo de vida, el grupo de fármacos de elección son los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), evitando los  $\beta$ -bloqueadores por su efecto en la disminución del metabolismo de la glucosa.<sup>11,14</sup>

## ¿QUÉ NOS FALTA?

Se requiere una estrategia eficiente para corregir el sobrepeso y la obesidad, ya que por ahora todos los esfuerzos suelen tener un impacto muy bajo y de corta duración, lo que puede deberse a que el inicio de las estrategias de manejo se da de manera tardía, pues la mayoría de los pacientes que buscan atención para el manejo de su obesidad lo hacen una vez que la enfermedad ya está instaurada. Aunado a esto, es importante que en la prevención de la obesidad

infantil se consideren ciertos factores incluso antes del nacimiento, como la inactividad física materna,<sup>15</sup> el tabaquismo durante el embarazo,<sup>16</sup> el aumento excesivo de peso gestacional, la obesidad materna, la diabetes gestacional, el alto peso al nacer y el contenido de proteínas de la dieta materna.<sup>17</sup>

También deben considerarse otros factores de riesgo durante los primeros días o semanas de vida, como el nacer por cesárea,<sup>18</sup> el consumo de alimentos complementarios altos en carbohidratos antes de los 4 meses de edad,<sup>19</sup> dar una dieta altamente proteica a niños sin lactancia materna<sup>20</sup> y la exposición a antibióticos en pacientes menores de 2 años (lo que refuerza la teoría de la influencia en la microbiota intestinal).<sup>21</sup> Además, es importante prevenir la hambruna en los primeros meses de vida, pues puede aumentar el riesgo de obesidad<sup>6</sup> y, por si fuera poco, la contaminación ambiental, la cual ha sido descrita como un factor asociado positivamente con el aumento del IMC en escolares.<sup>22</sup>

Por lo tanto, prescribir únicamente ejercicio y dietas a los adolescentes resulta tardío y poco efectivo, por lo que se necesita pensar en las generaciones que aún no nacen, encontrando y aplicando estrategias que encaminen a las generaciones actuales a no pensar sólo en los resultados inmediatos, sino en enfocarse en los resultados para sus hijos o nietos. Adicionalmente, es necesaria la inclusión de políticas públicas que regulen a las empresas que producen alimentos, pues, aunque suene a una actitud patológica paternalista, en un país en donde no exista comida nociva, no será necesario invertir en tratamientos posteriores.

## FUENTES CONSULTADAS

1. Weihe P, Weihrauch-Blüher S. Metabolic syndrome in children and adolescents: diagnostic criteria, therapeutic options, and perspectives. *Curr Obes Rep.* 2019;8(4):472-479.
2. Weihrauch-Blüher S, Schwarz P, Klusmann JH. Childhood obesity: increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism.* 2019;92:147-152.
3. Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición (AMMFEN). En 2022 habrá más población infantil y adolescente con obesidad que con insuficiencia ponderal. Obtenido de: <<https://www.ammfen.mx/biblioteca/noticias/67/aviso-de-privacidad.aspx>>, consultado el 4 de noviembre de 2022.
4. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome - a new worldwide definition. *Lancet.* 2005;366(9491):1059-1062.
5. Zimmet P, Alberti KGMM, Kaufman F et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes.* 2007;8(5):299-306.
6. Zhou J, Zhang L, Xuan P et al. The relationship between famine exposure during early life and body mass index in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13(2):e0192212.
7. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Dis Model Mech.* 2009;2(5-6):231-237.
8. Cook S, Weitzman M, Auinger P et al. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(8):821-827.
9. Mancini MC. Metabolic syndrome in children and adolescents - criteria for diagnosis. *Diabetol Metab Syndr.* 2009;1(1):20.
10. American Diabetes Association (ADA). 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes -2018. *Diabetes Care.* 2018;41(suppl1):S13-S27.
11. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016;34(10):1887-1920.
12. Baker JL, Olsen LW, Sørensen TIA. Childhood body mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *Ugeskr Laeger.* 2008;170(33):2434-2437.
13. Eckel N, Li Y, Kuxhaus O et al. Transition from metabolic healthy to unhealthy phenotypes and association with cardiovascular disease risk across BMI categories

in 90 257 women (the Nurse's Health Study): 30 year follow-up from a prospective cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(9):714-724.

**14.** Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2017;140(3):e20171904.

**15.** Mudd LM, Pivarnik JM, Pfeiffer KA et al. Maternal physical activity during pregnancy, child leisure-time activity and child weight status at 3 to 9 years. *J Phys Act Health.* 2015;12(4):506-514.

**16.** Rayfield S, Plugge E. Systematic review, and meta-analysis of the association between maternal smoking in pregnancy and childhood overweight and obesity. *J Epidemiol Community Health.* 2017;71(2):162-173.

**17.** Tie HT, Xia YY, Zeng YS et al. Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet.* 2014;289(2):247-257.

**18.** Kuhle S, Tong OS, Woolcott CG. Association between caesarean section and childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2015;16(4):295-303.

**19.** Wang J, Wu Y, Xiong G et al. Introduction of complementary feeding before 4 months of age increases the risk of childhood overweight or obesity: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutr Res.* 2016;36(8):759-770.

**20.** Lifschitz C. Early life factors influencing the risk of obesity. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2015;18(4):217-223.

**21.** Miller SA, Wu RKS, Oremus M. The association between antibiotic use in infancy and childhood overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2018;19(11):1463-1475.

**22.** Jerrett M, McConnell R, Wolch J et al. Traffic-related air pollution and obesity formation in children: a longitudinal, multilevel analysis. *Environ Health.* 2014;13:49.