

# Alteraciones lipídicas y estratificación del riesgo cardiometabólico en niños con obesidad menores de 10 años

## *Lipid alterations and cardiometabolic risk stratification in obese children under 10 years of age*

Dra. Silvana Cuartas<sup>1</sup> y Dra. María E. Pérez Torre<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médica pediatra. Experta en Lípidos (SAL). Directora Grupo Dislipidemias, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Médica pediatra. Experta en Lípidos (SAL). Coordinadora Grupo Dislipidemias, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

### Resumen

**Introducción:** La obesidad temprana es un trastorno frecuente en la infancia y se asocia ampliamente con alteraciones del metabolismo lipídico.

**Objetivos:** Evaluar las alteraciones lipídicas más prevalentes y compararlas con un grupo control. Cuantificar los factores de riesgo cardiometabólico asociados y elaborar un puntaje pronóstico.

**Material y métodos:** Estudio transversal en 184 niños (4 a 9 años) divididos según el índice de masa corporal (IMC) > 97 y < 85. Se realizó un análisis comparativo del perfil lipídico y los índices de riesgo aterogénico. Se elaboró un puntaje que consideró 5 parámetros básicos y 3 anexos para identificar a los pacientes con mayor riesgo metabólico.

**Resultados:** El 42.4% de los niños con obesidad presentó elevación del colesterol no asociado con lipoproteínas de alta densidad (no HDLc) y 33.7%, aumento del colesterol asociado con lipoproteínas de baja densidad (LDLc). La hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia registraron la misma prevalencia (32.6% para ambos). Se observó significación estadística ( $p < 0.05$ ) de las dislipidemias en los niños con obesidad frente al grupo control. El puntaje propuesto mostró que el 19.6% presentó riesgo metabólico elevado y 8.7%, moderado (28.3%). Con los datos obtenidos inferimos que un número importante de niños con obesidad temprana presentó aumento de las lipoproteínas con apolipoproteína B (Apo B) y del índice triglicéridos (TG)/colesterol HDL (HDLc), que se correlaciona con la resistencia a la insulina. Conclusiones: Los trastornos lipídicos más observados fueron la elevación del no HDLc, el LDLc y el índice TG/HDLc, indicadores de riesgo aterogénico y metabólico. El puntaje utilizado permitió estratificar a los pacientes de mayor riesgo y realizar intervenciones tempranas. El análisis del perfil lipídico proporciona un valioso recurso para dirigir las estrategias de prevención.

**PALABRAS CLAVE:** obesidad temprana, dislipidemias, estratificación de riesgo

### Abstract

**Introduction:** Early obesity is a frequent disorder in childhood and is widely associated with alterations in lipid metabolism.

**Objectives:** To evaluate the most prevalent lipid alterations and to compare them with a control group. Quantify the associated cardiometabolic risk factors and develop a prognostic score.

**Material and methods:** A cross-sectional study of 184 children (4 to 9 years old) divided according to BMI > 97 and < 85. A comparative analysis of the lipid profile and atherogenic risk indices was carried out. A score was prepared considering 5 basic parameters and 3 annexes to identify patients with higher metabolic risk.

**Results:** 42.4% of obese children presented elevation of non-HDLc and 33.7% elevation of LDLc. Hypercholesterolemia and hypertriglyceridemia registered the same prevalence (32.6% for both). Statistical significance ( $p < 0.05$ ) of dyslipidemia was observed in obese children vs the control group. The proposed score showed that 19.6% presented high metabolic risk and 8.7% moderate (28.3%). With the data obtained, we can infer that a significant number of children with early obesity presented increased lipoproteins with ApoB and increased TG/HDLc index, which correlates with insulin resistance.

**Conclusions:** The most observed lipid disorders were the elevation of no HDLc, LDLc and the TG/HDLc index, indicators of atherogenic and metabolic risk. The score used made it possible to stratify the patients at higher risk and carry out early interventions. Lipid profile analysis provides a valuable resource to guide prevention strategies.

**KEYWORDS:** early obesity, dyslipidaemias, risk stratification

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es el trastorno metabólico más frecuente en la niñez y la asociación con las alteraciones del metabolismo lipídico está ampliamente demostrada.<sup>1</sup> El proceso aterosclerótico comienza en la infancia y se asocia de forma significativa con la obesidad. Los estudios efectuados en autopsias indican que el origen de la aterosclerosis es comprobable, puesto que las estrías grasas están presentes en etapas tempranas y pueden progresar a placas fibrosas antes de la tercera década de la vida.<sup>2</sup>

La obesidad en niños menores de 10 años es un problema de salud pública en todo el mundo. La prevalencia de exceso de peso en este grupo etario continúa aumentando<sup>3</sup> y se calcula que aproximadamente un 5% corresponde a enfermedades endocrinas o genéticas específicas.<sup>4</sup> Según datos de 2010 de la Base de Datos Global sobre Crecimiento Infantil y Malnutrición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Argentina presenta el mayor porcentaje de obesidad infantil en niños y niñas menores de 5 años en América Latina, con un 7.3% de prevalencia.<sup>5</sup>

La obesidad infantil se produce por una insuficiencia del sistema autorregulatorio para modular las influencias ambientales y genéticas complejas. Los diversos factores involucrados que causan la obesidad determinan un balance energético positivo a largo plazo, con incremento del índice de masa corporal (IMC), que generalmente se asocia con dislipidemias.

Existe una tendencia a mantener las concentraciones lipídicas patológicas en el tiempo, denominada *tracking* que genera la probabilidad de que se conviertan en adultos con obesidad y dislipidemia, lo que incrementa el riesgo de aterogénesis y enfermedad cardiovascular.<sup>6</sup> Aunque no existe un criterio único y es debatible la consideración de síndrome metabólico en niños antes de los 10 años, el riesgo cardiometabólico puede estar presente. Una mejor comprensión de estos mecanismos en la vida temprana puede generar estrategias de intervención y prevención más eficaces de la enfermedad posterior.<sup>7</sup>

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar en forma transversal las alteraciones lipídicas más prevalentes en pacientes menores de 10 años con obesidad y compararlas con un grupo control de peso adecuado, además de cuantificar los factores asociados de riesgo y elaborar un recurso o puntaje (*score*) pronóstico simple, que pueda utilizarse para estratificar a los pacientes de mayor riesgo y realizar intervenciones tempranas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal y descriptivo en el que se analizaron 184 niños (80 varones, 104 mujeres), entre 4 y 9 años, controlados en un consultorio pediátrico en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires entre enero y diciembre de 2019, seleccionados por técnica aleatoria simple y muestreo 2:1, que se agruparon de la siguiente manera: grupo A (obesidad temprana), IMC > 97 kg/m<sup>2</sup> y grupo B (peso normal) IMC < 85 kg/m<sup>2</sup>, o sea, dos grupos de 92 pacientes cada uno. Se realizó un análisis comparativo del perfil lipídico y los índices de riesgo aterogénico entre ambos grupos.

Los criterios de exclusión fueron una edad mayor de 10 años o menor de 4 años, tener sobrepeso (IMC entre 85 y 97 kg/m<sup>2</sup>), bajo peso (IMC < 3 kg/m<sup>2</sup>) o haber atravesado una cirugía o un proceso infeccioso en los 2 meses anteriores.

Se analizó la prevalencia de alteraciones lipídicas: colesterol total (CT), colesterol asociado con lipoproteínas de alta (HDLc) y de baja densidad (LDLc), triglicéridos (TG), colesterol no asociado con HDL (no HDLc) y lipoproteínas remanentes (LPR), además de los índices de riesgo aterogénico: CT/HDLc, TG/HDLc y LDL/HDL. Se utilizaron los valores de corte propuestos por la *American Academy of Pediatrics*<sup>8</sup> y se consideraron elevados: CT ≥ 200 mg/dl, HDLc < 40 mg/dl, LDLc ≥ 130 mg/dl, TG ≥ 100 mg/dl, no HDLc ≥ 145 mg/dl y LPR > 30 mg/dl y, para los índices de riesgo aterogénico, CT/HDLc > 4.5 y > 3 para LDLc/HDLc y TG/HDLc. El LDLc se calculó con la fórmula de Friedewald (LDLc = CT - [HDLc - TG/5]).<sup>9</sup> El no HDLc se cuantificó restando el HDLc al valor del CT, mientras que las LPR se calcularon restando el HDLc y el LDLc al CT. Estos parámetros representan el contenido de colesterol asociado con

Tabla 1. Visualización del puntaje propuesto (con parámetros básicos, anexos y estratificación de riesgo).

Parámetros básicos			Parámetros anexos	
Puntaje	1	2	Puntaje	1
IMC	> 2 DE (puntaje z + 2)	> 2 DE (puntaje z + 3)	Glucemia en ayunas	≥ 100 mg/dl
TG/HDLc	≥ 3	≥ 3.5	Acantosis nigricans	(+)
TG	≥ 100	≥ 130	LPR	> 30 mg/dl
HDLc	< 40	< 35	Estratificación de riesgo	
No HDLc	≥ 123	≥ 144	Valoración	Riesgo metabólico (extremar precauciones)
			< 5	Leve
			5 a 6	Moderado
			> 7	Grave

IMC, índice de masa corporal; TG, triglicéridos; HDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad; no HDLc, colesterol no asociado con lipoproteínas de alta densidad; LPR, lipoproteínas residuales; DE, desviación estándar.

lipoproteínas de muy baja densidad (VLDLc) y de densidad intermedia (IDLc) en estado de ayunas.<sup>10</sup>

El IMC se utilizó como indicador de obesidad y se calculó con la fórmula peso/talla en m<sup>2</sup>. Los niños se clasificaron de la siguiente manera: grupo control con peso adecuado (IMC < percentil 85) e IMC > 97 kg/m<sup>2</sup> ≥ +2 desviaciones estándares (DE) (obesidad) y ≥ +3 DE (obesidad grave).<sup>11</sup> Se realizó la medición de la circunferencia de la cintura y la obesidad abdominal se consideró de acuerdo con dos parámetros: índice cintura/talla > 0.5 y percentil > 90 para sexo y edad.<sup>11</sup>

Para identificar a los pacientes con mayor riesgo metabólico y de acuerdo con el objetivo de este trabajo, se elaboró un puntaje pronóstico simple, considerando cinco parámetros básicos y tres anexos (Tabla 1). Se adjudicaron 1 o 2 puntos a cada parámetro básico o principal, a saber: un punto en caso de presentar IMC > 2 DE percentil 97, índice TG/HDLc > 3, TG ≥ 100 mg/dl, HDLc < 40 mg/dl, no HDLc ≥ 120 mg/dl y 2 puntos para IMC > 3 DE percentil 97, índice TG/HDLc > 3.5, TG ≥ 130 mg/dl, HDLc < 35 mg/dl, no HDLc ≥ 145 mg/dl. Posteriormente, se adicionó un punto ante la presencia de alguno de los parámetros que denominamos anexos: acantosis nigricans, glucemia en ayunas ≥ 100 mg/dl<sup>12</sup> o LPR > 30 mg/dl. Con el puntaje resultante se categorizó el riesgo metabólico como leve (< 5 puntos), moderado (5 o 6) y elevado (> 7) (ver Tabla 1).

La investigación se realizó bajo los principios de la Declaración de Helsinki, se solicitó el consentimiento informado según el formato de la OMS para participar del estudio y se protegió la identidad de los pacientes.

Los resultados fueron expresados como media y DE, y la diferencia entre ambos grupos se realizó con la prueba de la *t*, debido a que todas las variables mostraron una distribución normal. Se utilizó el programa SPSS en su versión 20 y se consideró significativo un valor de *p* < 0.05.

## RESULTADOS

La población analizada tuvo una edad promedio de 7.2 años y una mediana de 7 años. Treinta y seis pacientes (39.2%) presentaron obesidad grave, con un IMC > 97 > 3 DE. El 93.4% (n = 86) tuvo una circunferencia de la cintura > percentil 90 y 96.7% (n = 89) registró un índice cintura/talla > 0.5, lo que indicó la presencia de obesidad visceral.

El 42.4% de los niños con obesidad presentó elevación del no HDLc y 33.7%, incremento del LDLc, con valores promedio observados de 260 mg/dl (DE: 23.4) y 237 mg/dl (DE: 25.6). La hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia registraron la misma prevalencia, del 32.6% para ambos trastornos, con valores promedio de 226 mg/dl (DE: 24.6) y 173 mg/dl (DE: 23.3), mientras que los rangos fueron de 203 a 305 mg/dl

Tabla 2. Alteraciones lipídicas comparativas en cada grupo.

	Percentil > 95, pacientes obesos				Percentil < 85, grupo control			
	%	X mg/dl	DE	IC 95%	%	X mg/dl	DE	IC 95%
No HDLc	<b>42.4</b>	260	23.4	255-265	19.6	157	10.7	155-159
LDLc	33.7	237	25.6	232-242	13.4	140	8.2	138-142
CT	32.6	226	24.6	216 -235	16.3	215	12.9	212-217
TG	32.6	173	23.3	167-178	<b>22.8</b>	131	29.3	125-137
HDLc	23.9	35	3.4	34-35	13	35.5	5.2	34-36
LPR	16.3	40.4	15.5	37-44	5.4	37	10.3	35-39
CT/HDLc	26.1	5.10	0.68	4.9-5.2	4.7	1.5	0.1	5.4-5.6
TG/HDLc	28.3	2.7	0.6	4.7-5.7	5.4	3.5	0.4	4.7-6.2
LDLc/HDLc	28.3	3.52	0.55	3.4-3.6	7.6	3.3	0.3	3.2-3.4

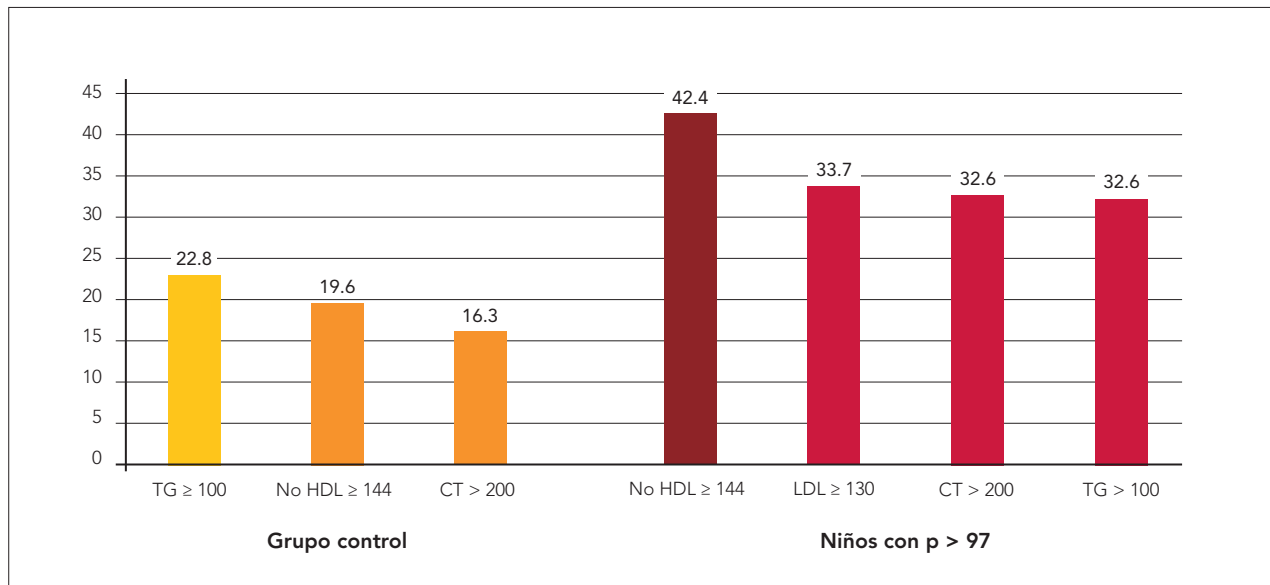
No HDLc, colesterol no asociado con lipoproteínas de alta densidad; LDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de baja densidad; TG, triglicéridos; CT, colesterol total; HDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad; LPR, lipoproteínas residuales; X, promedio en mg/dl; DE, desviación estándar; IC, intervalo de confianza.

y 101 a 680 mg/dl, respectivamente (Tabla 2). En el grupo control, la prevalencia de cada variable fue menor y las alteraciones lipídicas más observadas fueron hipertrigliceridemia (22.8%, DE: 29.3) y elevación del no HDLc (19.6%, DE: 10.7). Se observó una diferencia marcada, estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ), de dislipidemias en los niños con obesidad con relación al grupo control (Figura 1).

El descenso de los niveles de HDLc se observó en el 23.9% (DE: 3.4) de los niños con obesidad,

con un promedio de 35 mg/dl y un rango de 26 a 39 mg/dl, mientras que en el grupo control fue de 13% (promedio: 35.6 mg/dl; rango: 32 a 39 mg/dl). El índice TG/HDLc fue el más prevalente en los pacientes con obesidad (28.3%, DE: 2.7), mientras que en el grupo control la mayor prevalencia correspondió al índice de Castelli o CT/HDLc (4.7%, DE: 1.5). Se constató la presencia de acantosis *nigricans* en 5 pacientes (5.4%) y glucemia  $\geq 100$  mg/dl en 4 pacientes (4.3%), con un valor promedio de 109 mg/dl y un valor máximo de 128 mg/dl, pero ninguna de estas dos alteraciones

Figura 1. Alteraciones lipídicas más prevalentes en el grupo control y en niños con obesidad.



TG, triglicéridos; no HDLc, colesterol no asociado con lipoproteínas de alta densidad; CT, colesterol total; LDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de baja densidad.

se observaron en el grupo control. Se detectó LPR > 30 mg/dl en 15 pacientes con obesidad (16.3%, DE: 15.5), con un valor promedio de 40.4 mg/dl y un valor máximo de 79 mg/dl. En el grupo control, 5 pacientes (5.4%, DE: 10.3) presentaron elevación de las LPR, con un valor promedio de 37 mg/dl y un valor máximo de 53 mg/dl.

Con la aplicación del puntaje propuesto, que considera la sumatoria de todos los parámetros (básicos y anexos), observamos que el 19.6% (n = 18) de los participantes presentó riesgo metabólico elevado (más de 7 factores) y 8.7% (n = 8), riesgo moderado (entre 5 y 6 factores), lo que representó un 28.3% del total (26 niños). En el grupo control, un solo paciente presentó más de 5 factores (riesgo leve) y el 50%, ninguno (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de riesgo según el número de factores.

Niveles de riesgo	Cuantificadores de factores de riesgo (n = 92)	%
< 5 (LEVE)	66	71.7
5 – 6 (MODERADO)	8	8.8
> 7 (GRAVE)	18	19.5

## DISCUSIÓN

La obesidad en la infancia, y especialmente la adiposidad visceral, se asocia con mayor riesgo cardiovascular y metabólico.<sup>11</sup> Un estudio longitudinal de 2018 (Freemark)<sup>13</sup> concluyó que la obesidad temprana se correlaciona con mayor posibilidad de persistencia de este trastorno en la adolescencia y que puede asociarse con intolerancia a la glucosa, menarca precoz y síndrome metabólico. Se observó que el 90% de los niños con de 2 a 5 años con obesidad presentaron sobrepeso u obesidad en la adolescencia, con un riesgo 1.4 veces mayor que los niños con peso adecuado.<sup>13</sup> La consecuencia más importante es la persistencia de la obesidad en la adultez y la aparición de comorbilidades, como esteatosis hepática, enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2.<sup>14</sup> Se estima que el 60%

de estos niños serán adultos con obesidad y es probable que la persistencia de los factores de riesgo cardiometabólico a lo largo de la infancia sea más relevante que la obesidad en sí misma, de ahí la importancia de la identificación de estos factores.<sup>15,16</sup>

La dislipidemia característica de la obesidad es una comorbilidad metabólica ligada a las enfermedades cardiovasculares. El patrón fenotípico es la hipertrigliceridemia en ayunas, la disminución del HDLc, la hiperlipidemia no HDLc posprandial y el aumento de LDL pequeñas y densas, que se denomina perfil de riesgo aterogénico.<sup>14,17</sup> Sin embargo, en el grupo de niños con obesidad analizado, la alteración más prevalente fue la elevación del no HDLc con una diferencia altamente significativa con respecto al grupo control (p > 0.05), que de manera indirecta se correlacionó con un descenso del HDLc.

La alteración observada en segundo término, respecto del grupo control, fue la elevación del LDLc, que pudo deberse a la presencia de hiperinsulinemia.<sup>17</sup> La resistencia a la acción de la insulina sobre la lipoproteinlipasa en los tejidos periféricos aumenta la síntesis de colesterol y de LPR; por lo tanto, contribuye al aumento de TG y LDLc. En el estudio Copenhague, las LPR han causado mayor riesgo cardiovascular que el LDLc, porque no necesitan ser oxidadas para incorporarse a los macrófagos y producir citoquinas proinflamatorias.<sup>18</sup>

En los pacientes con obesidad, el descenso del HDLc se considera un factor de riesgo cardiometabólico.<sup>15</sup> Esta lipoproteína es la encargada del transporte inverso del colesterol, proceso fisiológico mediante el cual el colesterol periférico es transportado al hígado para su eliminación en la bilis y las heces. También puede prevenir la oxidación de otras lipoproteínas cuando actúa como anticoagulante, con propiedades antiinflamatorias, lo que contribuye al efecto antiaterogénico del HDLc.<sup>15</sup> Estas acciones hacen que la disminución del nivel en edades tempranas de la vida cobre importancia como predictor de riesgo a futuro, dado que es inversamente proporcional al riesgo de enfermedad cardiovascular. En los pacientes analizados, observamos el descenso del HDLc en cuarto lugar, con mayor disminución en los niños con obesidad,



respecto del grupo control, con significación estadística. Se detectó con menor prevalencia que el resto de los parámetros, y esto pudo deberse a un corto período de evolución de la obesidad, dada la edad.

Al igual que otros autores, también hallamos un incremento de los valores de LDLc y TG en comparación con los niños sin obesidad, lo que coincide con las observaciones de Ayer y col.,<sup>19</sup> mientras que Müller y col.<sup>20</sup> informaron el descenso del HDLc, pero sin cambios significativos en los valores de TG.

En 2010, Sabino y col. comunicaron una prevalencia de hipertrigliceridemia de 29.7%, con niveles bajos de HDLc en niños con obesidad, respecto de aquellos con peso normal. Así, concluyeron que las complicaciones metabólicas y cardiovasculares de la obesidad pueden ser evidentes desde temprana edad.<sup>21</sup> Otros autores también señalaron niveles significativamente altos de colesterol y TG en pacientes con obesidad con respecto a los controles con peso adecuado,<sup>22</sup> mientras que Juanola y col. destacaron que la aparición de dislipidemia durante la infancia incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular en la edad adulta.<sup>23</sup>

En 2013, Chiapenello y col.<sup>1</sup> analizaron a 75 niños con obesidad, con una edad promedio de 10 años (rango de 2 a 14) e informaron una prevalencia de 12.3% con glucemia elevada > 100 mg/dl y 35.5% con valores bajos de HDLc. Estos datos son superiores a los observados en los pacientes analizados en este trabajo, donde la prevalencia registrada fue del 4.3% y 23.9%, respectivamente, pero consideramos que estas diferencias probablemente se deban al mayor rango etario utilizado, que incluye los primeros años de la pubertad. Si bien se revisaron artículos originales de los últimos 15 años, no se encontraron estudios de observación que hayan analizado puntualmente las dislipidemias en niños menores de 10 años; la gran mayoría de los estudios considera rangos etarios superiores e incluyen a pacientes adolescentes, que han iniciado su proceso puberal.

El índice de TG/HDLc se vincula con resistencia a la insulina y riesgo metabólico e indica la presencia de LDL pequeñas y densas.<sup>24</sup> Entre los pacientes con

obesidad analizados, la elevación de este parámetro fue considerable, dado que prácticamente se observó en un tercio de los casos.

La masa grasa y la masa magra son compartimentos que cambian durante el crecimiento, en el que se describen tres etapas críticas: la vida fetal, el período de adiposidad de rebote (alrededor de los 6 años) y un nuevo incremento en la adolescencia.<sup>16</sup> En 2012, Barreto Quintana y col. detectaron que el incremento del IMC aumenta con la edad, entre los 5 y 6 años, cuando se produce la adiposidad de rebote (período crítico del desarrollo), y concluyen que la presencia de obesidad, antes de dicha etapa, se correlaciona con complicaciones metabólicas en períodos posteriores de la vida.<sup>2,25</sup>

Los mecanismos implicados en la génesis de la resistencia a la insulina resultan de una combinación de determinantes genéticos con factores nutricionales y ambientales<sup>26</sup> e incluyen el cúmulo de lípidos en las células musculares a nivel periférico y el incremento de la grasa visceral intraabdominal.<sup>17</sup> Estos tejidos se caracterizan por una alta actividad lipolítica, incremento de la producción de ácidos grasos libres, disminución de la depuración de la glucosa e incremento de la resistencia a la insulina que ocasiona hiperinsulinemia. La resistencia a la insulina es uno de los factores de riesgo cardiometabólico e interviene en la fisiopatología de los trastornos lipídicos. También, puede estar presente mucho antes de que aparezcan otras alteraciones metabólicas, como la glucemia alta en ayunas, la intolerancia a la glucosa o ambas.<sup>14,15</sup>

La circunferencia de la cintura se correlaciona con la presencia de grasa visceral y resulta un indicador sencillo y más eficiente que el IMC para identificar el riesgo metabólico en niños de edad escolar.<sup>27</sup> Este parámetro es uno de los principales factores de riesgo para la aparición de diabetes mellitus tipo 2 en la adolescencia.<sup>28</sup> Hace unos años se ha comenzado a utilizar, además, el índice cintura/talla, que se correlaciona con hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia y se ha propuesto como un predictor del daño cardiovascular, con una prevalencia de 96.7% observada en este estudio.<sup>27</sup>

El síndrome metabólico se definió siguiendo los criterios del NCEP-ATP III, con las adaptaciones

propuestas inicialmente por Cook y col.<sup>29</sup> para niños y adolescentes y, un año más tarde, por de Ferranti<sup>30</sup> (ver Tabla 4). Se considera que la presencia de tres o más de los criterios permiten realizar el diagnóstico; sin embargo, en pediatría no existe unanimidad para determinar el síndrome metabólico.

Tabla 4. Síndrome metabólico en niños y adolescentes según criterios de Cook y de de Ferranti.

	Cook (2003)	de Ferranti (2004)
Obesidad abdominal	$p \geq 90$	$p \geq 75$
Triglicéridos	$\geq 110$ mg/dl	$\geq 100$ mg/dl
HDLc	$\geq 40$ mg/dl	$\leq 45$ mg/dl
PA	$p \geq 90^*$	$p \geq 90^*$

\* Según edad y peso  
TG, triglicéridos; HDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad; PA, presión arterial.

Actualmente, existen resultados contrapuestos, pero debido a los diferentes puntos de corte para cada una de las variables, sumado a la discrepancia de criterios, se dificulta la posibilidad de comparar estudios, poblaciones o ambos. Se necesita una definición internacional para evaluar las consecuencias clínicas y, hasta que esto no ocurra, no se habla de esta enfermedad en pacientes menores de 10 años.<sup>25,26</sup>

Dado que no hay acuerdo para efectuar el diagnóstico de síndrome metabólico en la primera década de la vida, decidimos evaluar la presencia de factores de riesgo metabólico mediante el análisis del perfil lipídico sumado a la aplicación del puntaje propuesto. Con los datos obtenidos, inferimos que aunque no se haya iniciado el período puberal con elevación de las hormonas contrarreguladoras, un número importante de niños con obesidad temprana presentó aumento de las lipoproteínas con apolipoproteína B (ApoB) y aumento del índice TG/HDLc, que indica la presencia de LDL pequeñas y densas (aterogénicas) y se correlaciona con resistencia a la insulina, con una diferencia estadísticamente significativa respecto del grupo control. Además, en un número pequeño de pacientes se detectó acantosis *nigricans* y glucemia en ayunas  $> 100$  mg/dl.

La necesidad de contar con una herramienta que permita al pediatra identificar a los pacientes con mayor riesgo metabólico nos movilizó a proponer la aplicación de este puntaje pronóstico simple, para utilizarse en la atención primaria, como una forma de estratificación. De modo tal que tanto los pacientes con riesgo metabólico grave (más de 7 factores) y riesgo moderado (entre 5 y 6 factores) reciban un seguimiento estrecho, personalizado e interdisciplinario, que incluya al pediatra, al experto en lípidos y al nutricionista.

La primera década de la vida representa una ventana de oportunidades y los resultados reflejan la importancia de realizar intervenciones preventivas, particularmente vinculadas con el aumento del peso y el control del IMC. Resulta fundamental detectar, desde edades tempranas, el sobrepeso y la obesidad, evaluar la presencia de factores de riesgo y tratarlos oportunamente, así como fomentar estilos saludables de vida que reflejen su beneficio en la adultez.

A pesar de las estrategias globales y las acciones para reducir las enfermedades cardiovasculares, la morbimortalidad sigue siendo alta. La aterosclerosis es la causa principal de eventos cardiovasculares; al respecto, uno de los objetivos indiscutidos es controlar los niveles de colesterol en todas las edades. Sin duda, prevenir la obesidad resulta la estrategia más rentable.

Este trabajo muestra las alteraciones metabólicas más prevalentes en niños con obesidad menores de 10 años, pero principalmente pretende alertar a los profesionales que desarrollan su labor asistencial en pediatría para contribuir al mejoramiento de la salud infantil. Tratar la obesidad es llegar tarde, ya que el porcentaje de fracasos y recaídas es muy elevado.

Entre las limitaciones de este trabajo está la propia de un estudio transversal que no establece causalidad, el tamaño modesto de la muestra y el tratarse de un muestreo de conveniencia, en el cual se analiza un sector específico de la Ciudad de Buenos Aires, que permite inferir una tendencia. Entre las fortalezas mencionamos que se trató de un estudio que evaluó la resistencia a la insulina y su repercusión sobre el perfil lipídico, que incluye un análisis comparativo

con un grupo control y la cuantificación de las distintas variables, de lo que surge una herramienta que puede ser utilizada fácilmente en la práctica cotidiana para la estratificación del riesgo.

La determinación de la prevalencia de estos factores de riesgo en niños debe considerarse una prioridad para diseñar estrategias preventivas.<sup>14</sup> También es necesario seguir realizando estudios que promuevan la detección oportuna de las alteraciones metabólicas desde las edades tempranas de vida.

## CONCLUSIONES

Los trastornos lipídicos más observados fueron la elevación del no HDLc, el LDLc y el índice TG/HDLc, que son indicadores de riesgo aterogénico y metabólico.

La presencia de estas alteraciones antes de los 10 años debe alertar al pediatra y obliga a intervenir, iniciar un seguimiento estricto y concientizar, tanto a los niños como a sus padres, sobre los riesgos a futuro.

El análisis del perfil lipídico en pediatría permite identificar a los pacientes de mayor riesgo y proporciona un recurso valioso para dirigir las estrategias de prevención.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Chiarpenello J, Guardia M, Pena C, Baella A, Riccobene A, Fernández L y col. Complicaciones endocrinometabólicas de la obesidad en niños y adolescentes. *Rev. Méd. Rosario* 79:112-117, 2013.
2. Barreto-Quintana H, Ferrer-Arocha M, Fernández-Britto Rodríguez J, Sierra-Ariza I. Señales aterogénicas tempranas en niños entre 3 y 5 años de un círculo infantil de La Habana. *Rev Fac Med* 62:187-191, 2014.
3. Caballero B. Prevención de la obesidad en edad temprana. *Arch Argent Pediatr* 110(6):497-502, 2012.
4. Puente Perpiñán M, Ricardo Falcón T, Fernández Díaz R. Factores de riesgo relacionados con la obesidad en niñas y niños menores de 5 años. *MEDISAN* 17(7):1065-1071, 2013.
5. FAO/OPS. América Latina y el Caribe: Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional. Sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición. Santiago; 2017. Disponible en <http://www.fao.org/3/ai6747s.pdf>
6. III Consenso Nacional para el Manejo del Paciente con Dislipidemia. Manejo integral de las dislipidemias en niños, niñas y adolescentes. *Avances Cardiol* 34(1):90-98, 2014.
7. Ávila-Curiel A, Galindo-Gómez C, Juárez-Martínez L, Osorio-Victoria M. Síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años con obesidad, en escuelas públicas de siete municipios del Estado de México. *Salud Pública Méx* 60(4):395-403, 2018.
8. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition Cholesterol in Childhood. *Pediatrics* 101(1):141-147, 1998.
9. Friedewald W, Levy R, Fredrickson D. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18(6):499-502, 2018.
10. Wikinski R, Schreier L, Berg G, Brites F, López G y González A. Lipoproteínas de baja densidad y remanentes: diferentes mecanismos de oxidación y aterogénesis. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 44(4):643-664, 2010.
11. Sociedad Argentina de Pediatría. Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo. Guías de práctica clínica para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la obesidad. *Arch Argent Pediatr* 109(3):256-266, 2011.
12. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes 2012. *Diabetes Care* 35:11-63, 2012.
13. Freemark M. Determinants of risk for childhood obesity. *N Engl J Med* 379:1371-1372, 2018.
14. Manzur M, Rodríguez S, Yáñez S, Ortuño M, García S, Fernández N y col. Síndrome metabólico, factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso. *Gac Med Bol* 39(2):94-98, 2016.
15. Pérez Clemente L, Herrera Valdés R, Villacís Ponce D, de León M, Fernández Maderos



- I. Obesidad pediátrica y factores de riesgo cardiometabólicos asociados. *Rev Cubana Pediatr* 86(3):273-288, 2014.
16. Sánchez Belkis V, García K, González Hermida A, Saura Naranjo CE. Sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 12 años. *Rev. Finlay* 7(1):47-53, 2017.
17. Gómez-Díaz RA y Wachter-Rodarte NH. Obesidad infantil y dislipidemia. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 52(Supl 1):102-108, 2014.
18. Jepsen A-MK, Langsted A, Varbo A, Bang LE, Kamstrup PR, Nordestgaard BG. Increased remnant cholesterol explains part of residual risk of all-cause mortality in 5414 patients with ischemic heart disease. *Clin Chem* 62(4):593-604, 2016.
19. Ayer J, Steinbeck K. Placing the cardiovascular risk of childhood obesity in perspective. *International Journal of Obesity* 34:4-5, 2010.
20. Müller MJ. How are we going to turn the obesity prevention experience? *Obes Rev* 11:101-104, 2010.
21. Savino A, Pelliccia P, Chiarelli F, Mohn A. Obesity-related renal injury in childhood. *Horm Res Paediatr* 73:303-311, 2010.
22. Pedrosa C, Oliveira B, Albuquerque I, Simões-Pereira C, Vaz-de-Almeida M, Correia F. Metabolic syndrome, adipokines and ghrelin in overweight and obese schoolchildren: results of a 1-year lifestyle intervention programme. *Eur J Pediatr* 170: 483-492, 2011.
23. Juonala M, Magnussen C, Berenson G, Venn A, Burns T, Sabin M, Srinivasan S. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med* 365:1876-1885, 2011.
24. Soutelo J, Graffigna M, Honfi M, Migliano M, Aranguren M, Proietti A, et al. Índice triglicéridos/HDL-colesterol: en una población de adolescentes sin factores de riesgo cardiovascular. *ALAN* 62(2):167-171, 2012.
25. Pérez Torre M, Cuartas S. Diabetes tipo 2 y síndrome metabólico, utilidad del índice triglicéridos/HDL colesterol en pediatría. *Rev Cubana Pediatr* 88(3), 2016.
26. Alpízar Caballero LB. El síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Rev Cubana Med Milit* 42(4), 2013.
27. Valle-Leala J, Abundis-Castrob L, Hernández-Escareño J, Flores-Rubio S. Índice cintura-estatura como indicador de riesgo metabólico en niños. *Rev Chil Pediatr* 87(3):180-185, 2016.
28. Rosenbaum M, Fennoy I, Accacha S, Altshuler L, Carey D, et al. The ROAD Project Study Group. Ethnic differences in clinical and biochemical type 2 diabetes mellitus risk factors in children. *Obesity (Silver Spring)* 21(10):2081-2090, 2013.
29. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 157:821-827, 2003.
30. de Ferranti S, Gauvreau K, Ludwig D, Neufeld E, Newburger J, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents. *Circulation* 110:2494-2497, 2004.