

Facultad de Ciencias Médicas “Manuel Fajardo”. Universidad Médica de La Habana. La Habana

## LA OBESIDAD ABDOMINAL COMO POSIBLE FACTOR DE RIESGO DE LA DISLIPIDEMIA EN ESCOLARES NACIDOS CON MACROSOMÍA

Nuris Rodríguez Vargas<sup>1†</sup>, Tania Paula Martínez Pérez<sup>2†</sup>, Rolando Martínez García<sup>3‡</sup>, Caridad Machado Betarte<sup>4†</sup>, Erick Alonso González<sup>5†</sup>, Mailín Garriga Reyes<sup>6‡</sup>, Eduardo Galbey Savigne<sup>7†</sup>.

### RESUMEN

**Introducción:** La obesidad abdominal en las edades escolares podría asociarse a una incidencia aumentada de dislipidemias proaterogénicas (DLPA) en escolares nacidos con macrosomía (peso al nacer > 4,000 g). **Objetivo:** Evaluar si la obesidad abdominal constituye un factor de riesgo adicional de DLPA en los escolares nacidos con macrosomía. **Diseño del estudio:** Estudio de casos-controles. **Locación del estudio:** Hospital “Ramón González Coro” (Vedado, La Habana). **Métodos:** Ciento cuarenta escolares con antecedentes de macrosomía (casos) fueron apareados con otros 100 escolares nacidos con un peso adecuado (controles). Cada subgrupo fue a su vez dividido entre aquellos con un índice cintura-talla (ICT)  $\leq 0.5$  vs. ICT  $> 0.5$ . La frecuencia de ocurrencia de DLPA se estimó para cada uno de los subgrupos resultantes. Se examinaron las dependencias entre el peso al nacer y la circunferencia abdominal del escolar, por un lado, y la frecuencia de las DLPA, por el otro. **Resultados:** La obesidad abdominal fue independiente del peso al nacer: *Controles:* 36.0 % vs. *Casos:* 39.3 % ( $\Delta = -3.3$  %;  $p > 0.05$ ). Los valores promedio de los lípidos séricos se comportaron como sigue: *Triglicéridos:*  $0.87 \pm 0.36$  mmol.L<sup>-1</sup>; *Colesterol total:*  $4.14 \pm 1.27$  mmol.L<sup>-1</sup>; *HDL-Colesterol:*  $1.05 \pm 0.30$  mmol.L<sup>-1</sup>; *LDL-Colesterol:*  $2.85 \pm 0.93$  mmol.L<sup>-1</sup>. Las DLPA se presentaron en el 34.6 % de los escolares encuestados. Las DLPA se comportaron como sigue: *Hipertrigliceridemia:* 3.3 %; *Hipercolesterolemia:* 5.4 %; *HDL disminuida:* 22.9 %; *LDL aumentada:* 15.4 %. Las DLPA fueron independientes

<sup>1</sup> Médico. Especialista de Segundo Grado en Pediatría. Profesora Consultante. Máster en Atención Integral al niño.

<sup>2</sup> Médico. Especialista de Segundo Grado en Pediatría. Profesora Consultante. Máster en Infectología. <sup>3</sup> Médico. Especialista de Segundo Grado en Bioestadísticas. Profesor Auxiliar. Máster en Educación Universitaria en Ciencias de la Salud. <sup>4</sup> Médico. Especialista de Primer Grado en Pediatría. Especialista de Segundo Grado en Terapia Intensiva y Emergencias. Profesora Asistente. <sup>5</sup> Médico. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Segundo Grado en Terapia Intensiva y Emergencias. Profesor Asistente. <sup>6</sup> Licenciada en Cultura Física. Investigadora asistente. Máster en Rehabilitación. <sup>7</sup> Doctor en Ciencias de la Educación Médica. Profesor Titular.

<sup>†</sup> Facultad de Ciencias Médicas “Manuel Fajardo”. Universidad Médica de La Habana. <sup>‡</sup> Facultad de Ciencias Médicas “Carlos Juan Finlay”. Universidad Médica de La Habana. <sup>‡</sup> Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana.

Recibido: 6 de Febrero del 2022.

Aceptado: 18 de Marzo del 2022.

Nuris Rodríguez Vargas. Facultad de Ciencias Médicas “Manuel Fajardo”. Universidad Médica de La Habana. La Habana. Cuba.

Correo electrónico: [nuris@infomed.sld.cu](mailto:nuris@infomed.sld.cu).

tanto del peso al nacer como de la circunferencia abdominal. **Conclusiones:** La obesidad abdominal no contribuye adicionalmente a la ocurrencia de DLPA en escolares nacidos con macrosomía. **Rodríguez Vargas N, Martínez Pérez TP, Martínez García R, Machado Betarte C, Alonso González E, Garriga Reyes M, Galbey Savigne E.** La obesidad abdominal como posible factor de riesgo de la dislipidemia en escolares nacidos con macrosomía. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2022;32(1):35-51. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

Palabras clave: *Macrosomía / Obesidad abdominal / Lípidos séricos / Dislipidemias proaterogénicas.*

## INTRODUCCIÓN

Hace más de 20 siglos Hipócrates ya había reconocido que “la muerte súbita ocurría entre aquellos que son obesos antes que en los delgados”.<sup>1</sup> Hoy se sabe que el exceso de peso se asocia con condiciones que afectan la salud y la calidad de vida de las personas, como la Diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), las dislipidemias proaterogénicas (DLPA), la hipertensión arterial (HTA), las enfermedades cardíacas, y la enfermedad cerebrovascular (ECV).<sup>2-3</sup> También ha quedado demostrado exhaustivamente que la obesidad afecta por igual a las personas de ambos sexos, a todas las edades y todos los grupos sociales; y a los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo.<sup>4</sup>

Las edades escolares son particularmente vulnerables a la ocurrencia del exceso de peso y la obesidad.<sup>5-6</sup> Es muy probable que el exceso de peso observado en los escolares se traslade a la incidencia aumentada de la obesidad en las edades adultas.<sup>7</sup> Además, hoy preocupa a muchos la incidencia aumentada de HTA y DMTA entre los escolares, con las repercusiones de todo tipo que esta realidad epidemiológica acarrea para las familias, las comunidades, las sociedades y los países.<sup>8-9</sup> Por consiguiente, las intervenciones sanitarias se han orientado a la identificación temprana de factores de riesgo del aumento excesivo de peso y la obesidad en las edades escolares, y la prevención | corrección | paliación de los

mismos a fin de atenuar (y en última instancia evitar) complicaciones ulteriores de estas condiciones.<sup>10-11</sup>

En Cuba se ha asistido en años recientes al alza en el exceso de peso y la obesidad en las edades escolares. González Sánchez *et al.* (2013)<sup>12</sup> encuestaron 310 niños con edades entre 5 – 11 años en una escuela primaria del municipio capitalino Plaza. El exceso de peso (categoría nutricional que reúne el sobrepeso y la obesidad) estaba presente en el 26.1 % de los niños examinados, mientras que la obesidad fue establecida en el 13.5 % de la serie de estudio. Por su parte, Ferrer Arocha *et al.* (2020)<sup>13</sup> encuestaron 125 niños con edades entre 5 – 10 años atendidos en 3 consultorios del Programa del Médico y la Enfermera de la Familia (MEF) de la ciudad de La Habana. El exceso de peso ascendió al 31.2 % ( $\Delta = +5.1$  %), y la frecuencia de obesidad fue del 16.8 % ( $\Delta = +3.3$  %).<sup>13</sup>

Torres Molina (2011)<sup>14</sup> estudió el estado nutricional de 1,601 escolares de la ciudad de Moa (provincia Holguín) con edades entre 6 – 11 años. El exceso de peso estaba presente en el 19.1 % de ellos.<sup>14</sup> La mayoría de los escolares diagnosticados como obesos también mostró obesidad visceral.<sup>14</sup>

En un estudio completado en el bienio 2014 – 2015 con 39 niños que asistían a una escuela primaria urbana en un área de salud del municipio cabecera de la provincia Cienfuegos, la obesidad afectó al 35.9 %.<sup>15</sup>

El exceso de peso estaba presente en la mitad más uno de la serie de estudio.<sup>15</sup> Un siguiente trabajo realizado en el bienio 2019 – 2020 que reunió esta vez a 1,263 niños con edades entre 6 – 12 años que asistían a 7 escuelas primarias del municipio Cruces de la provincia Cienfuegos encontró que la prevalencia de la obesidad fue del 37.3 %.<sup>16</sup> También se encontraron diferencias respecto del sexo en cuanto al número de escolares con valores no deseables de la circunferencia de la cintura: *Varones*: 38.8 % vs. *Hembras*: 24.0 % ( $\Delta = +14.8$  %;  $p < 0.05$ ).<sup>16</sup>

El peso al nacer pudiera determinar el peso corporal en las edades escolares.<sup>17</sup> El bajo peso al nacer (BPN)\* ha sido propuesto en años recientes como uno de los determinantes de la ganancia excesiva de peso y la deposición preferencial del exceso de energía en la circunferencia abdominal.<sup>18-19</sup> A su vez, la obesidad abdominal incidente desencadena eventos moleculares proaterogénicos como la resistencia a la insulina, la inflamación, el estrés oxidativo, la endotelitis, la hiperglucemia y la hipertrigliceridemia: eventos todos éstos que subyacen en la génesis y la progresión de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).<sup>20-21</sup>

El peso excesivo del niño<sup>†</sup> en el momento de nacer también podría actuar como un promotor independiente de la obesidad corporal, la obesidad abdominal y las DLPA.<sup>22-23</sup> La macrosomía puede asociarse con estados alterados de la utilización periférica de los glúcidos en el ahora recién nacido, y motivar con ello la adopción de intervenciones farmacológicas para la corrección de los mismos.<sup>24-25</sup> En edades ulteriores (y sobre todo las escolares), los niños que en su momento nacieron macrosómicos serían entonces los

que ahora muestren un peso excesivo para el sexo, la edad y la talla; y los que estarían expuestos a las complicaciones metabólicas que se describen en asociación con el exceso de peso y la obesidad.<sup>26-28</sup>

Rodríguez Vargas *et al.* (2009)<sup>29</sup> encontraron una elevada frecuencia del exceso de peso y la obesidad en las edades escolares. Sin embargo, la ocurrencia del exceso de peso fue independiente del peso al nacer.<sup>29</sup> Un segundo estudio examinó las dependencias entre la obesidad abdominal y la macrosomía en niños con edades entre 7 – 11 años.<sup>30</sup> La obesidad abdominal (estimada mediante el índice cintura-talla) fue independiente del peso del escolar al nacer.<sup>29</sup> Los autores declararon además su preocupación por la elevada prevalencia de la obesidad abdominal en los escolares estudiados en el trabajo hecho.<sup>30</sup> En un tercer trabajo los autores exploraron las asociaciones entre la ocurrencia de DLPA y la macrosomía.<sup>31</sup> Los casos de hipertrigliceridemia se limitaron solo a los escolares nacidos macrosómicos.<sup>31</sup> En contraposición con este hallazgo, se registró una mayor frecuencia de valores disminuidos de la fracción LDL del colesterol sérico entre los escolares nacidos con un peso adecuado.<sup>31</sup>

La probable influencia que la macrosomía pudiera ejercer sobre la distribución de las fracciones lipídicas séricas en los escolares pudiera estar mediada por la concurrencia (o no) de obesidad abdominal. Llegado el caso, se esperaría una mayor frecuencia de las DLPA entre los escolares en los que concurren obesidad abdominal y antecedentes de macrosomía. Por consiguiente, y en virtud de todo lo dicho anteriormente, se condujo la presente investigación que examinó si la obesidad abdominal puede determinar una mayor frecuencia de DLPA en los escolares nacidos con macrosomía.

\* El bajo peso al nacer se define ante un peso del recién nacido  $< 2,500$  gramos.

† El peso excesivo al nacer se define ante un peso  $> 4,000$  gramos.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Locación del estudio:** Hospital Gineco-obstétrico “Ramón González Coro” (Municipio Plaza, La Habana).

**Diseño del estudio:** Estudio caso-control.

**Serie de estudio:** Fueron elegibles para ser considerados como casos aquellos niños con edades entre 7 – 11 años que nacieron en el Hospital Gineco-obstétrico “Ramón González Coro” con un peso > 4,000 g entre los años 1992 – 1995 (ambos inclusive). Los niños-casos fueron apareados convenientemente con otros niños nacidos con un peso entre 3,000 – 3,999 g durante el mismo período para que sirvieran como controles. De los niños incluidos en la serie de estudio se obtuvieron el sexo (Masculino vs. Femenino) y la edad (como los años de vida cumplidos).

En todas las instancias se aseguró que las familias de los niños fueran residentes permanentes en el municipio Plaza en el momento del nacimiento, y que también residieran permanentemente en el propio municipio en el momento de la realización del estudio.

**Mediciones antropométricas:** En cada uno de los niños estudiados se midieron la talla (cm), el peso corporal (kg) y la circunferencia abdominal (cm) con una exactitud de una décima mediante protocolos validados internacionalmente. El Índice Cintura-Talla (ICT) se calculó con los valores corrientes de la circunferencia abdominal (CA) y la talla.<sup>32</sup> El ICT así calculado se empleó en el diagnóstico de la obesidad abdominal como sigue:<sup>32</sup> Obesidad abdominal: *Presente*: ICT > 0.5 vs. *Ausente*: ICT ≤ 0.5.

**Determinaciones bioquímicas:** En cada uno de los niños incluidos en la presente serie de estudio se determinaron los triglicéridos (mmol.L<sup>-1</sup>), el colesterol sérico total (mmol.L<sup>-1</sup>), y las fracciones LDL (mmol.L<sup>-1</sup>) y HDL (mmol.L<sup>-1</sup>) del colesterol

mediante procedimientos analíticos validados en el Servicio hospitalario de Laboratorio Clínico.

La ocurrencia de DLPA se estableció de la ocurrencia de al menos un valor alterado de cualquiera de los lípidos séricos determinados. La Tabla 1 muestra los puntos de corte empleados en la evaluación de los valores determinados de los lípidos séricos. Los lípidos séricos fueron dicotomizados convenientemente de acuerdo con el punto de corte correspondiente.

Tabla 1. Fracciones lipídicas séricas determinadas en los escolares estudiados y puntos de corte empleados en el diagnóstico de las dislipidemias proaterogénicas. Para más detalles: Consulte el texto del presente ensayo.

Fracción lipídica	Puntos de corte
Triglicéridos	Esperados: ≤ 1.7 mmol.L <sup>-1</sup> Elevados: > 1.7 mmol.L <sup>-1</sup>
Colesterol total	Esperados: ≤ 5.28 mmol.L <sup>-1</sup> Elevados: > 5.28 mmol.L <sup>-1</sup>
HDL-Colesterol	Esperados: ≥ 0.9 mmol.L <sup>-1</sup> Disminuidos: < 0.9 mmol.L <sup>-1</sup>
LDL-Colesterol	Esperados: ≤ 3.4 mmol.L <sup>-1</sup> Elevados: > 3.4 mmol.L <sup>-1</sup>

Fuente: Referencia [30].

**Procesamiento de datos y análisis estadístico-matemático de los resultados:** Los datos demográficos, clínicos, antropométricos y bioquímicos de los niños estudiados se anotaron en los formularios prescritos en el diseño experimental de la investigación, e ingresados en un contenedor digital construido sobre EXCEL para OFFICE de WINDOWS (Microsoft, Redmon, Virginia, Estados Unidos). Los datos colectados fueron ulteriormente reducidos hasta estadígrafos de locación (media), dispersión (desviación estándar) y agregación (frecuencias absolutas | relativas, porcentajes).

Fueron de interés las dependencias de los lípidos séricos respecto del peso al nacer y la CA. Se examinaron las asociaciones entre los lípidos séricos y los predictores propuestos mediante *tests* de independencia basados en la distribución t-Student o la distribución ji-cuadrado, según el tipo de la variable.<sup>33</sup> Ulteriormente, la serie de estudio se particionó en 4 subgrupos de acuerdo con la ausencia | presencia de macrosomía y la ausencia | presencia de obesidad abdominal, y la distribución de los lípidos séricos *de-grupo-a-grupo* se examinó mediante el *test* de Kruskal-Wallis para rangos múltiples.<sup>34</sup> En todas las instancias se recurrió a un nivel < 5 % para denotar las asociaciones como significativas.<sup>33-34</sup>

**Consideraciones éticas:** El protocolo de la investigación fue presentado y aprobado por el Consejo Científico y el Comité de Ética Médica de la institución de pertenencia de los autores. Los niños estudiados fueron incluidos en la presente investigación después de la obtención del debido consentimiento informado parental. Los padres | guardas | cuidadores fueron informados de los objetivos y propósitos de la investigación, y de los beneficios esperados con la conducción de la misma. Asimismo, los responsables parentales fueron informados sobre la naturaleza de los procedimientos empleados en la obtención de las variables del estudio, y la forma en que los mismos se conducirían en el niño estudiado.

Los datos obtenidos del niño fueron debidamente custodiados durante el desarrollo del protocolo experimental de la investigación y el análisis estadístico-matemático de los resultados, y en todo momento se garantizó la confidencialidad de los mismos.

## RESULTADOS

Durante los años 1992 – 1995 ocurrieron en la institución 196 casos de macrosomía. De ellos, se recuperaron los registros clínicos de 140 niños que cumplieron con los criterios de inclusión en el estudio, y que, por consiguiente, se emplearon como los casos de la investigación. Los niños-casos fueron debidamente apareados con otros 100 niños nacidos durante la misma ventana de tiempo con un peso entre 3,000 – 3,999 g, y que actuaron en consecuencia como los controles de la presente investigación.

Los valores promedio de las características antropométricas de los 240 escolares que fueron incluidos finalmente en la serie de estudio fueron como sigue: *Talla*:  $139.3 \pm 11.9$  cm; *Peso*:  $36.8 \pm 9.9$  kg; *IMC*:  $18.7 \pm 3.5$  kg.m<sup>-2</sup>; *CC*:  $67.8 \pm 9.4$  cm; e *ICT*:  $0.5 \pm 0.1$ ; respectivamente. Por su parte, los valores promedio de los lípidos séricos quedaron incluidos dentro de los intervalos de referencia biológicos: *Triglicéridos*:  $0.9 \pm 0.4$  mmol.L<sup>-1</sup> (< 1.7 mmol.L<sup>-1</sup>; p < 0.05); *Colesterol total*:  $4.1 \pm 0.9$  mmol.L<sup>-1</sup> (< 5.28 mmol.L<sup>-1</sup>; p < 0.05); *HDL-Colesterol*:  $1.0 \pm 0.3$  mmol.L<sup>-1</sup> (> 0.9 mmol.L<sup>-1</sup>; p < 0.05); y *LDL-Colesterol*:  $2.8 \pm 0.9$  mmol.L<sup>-1</sup> (< 3.4 mmol.L<sup>-1</sup>; p < 0.05); respectivamente. Los estados alterados de los lípidos séricos se presentaron como sigue: *Hipercolesterolemia*: 5.4 %; *Hipertrigliceridemia*: 3.3 %; *HDL disminuida*: 22.9 %; y *LDL aumentada*: 15.4 %; respectivamente. Las DLPAs ocurrieron en la tercera parte de la serie de estudio.

La Tabla 2 muestra la distribución de las variables antropométricas del estudio de acuerdo con el peso al nacer del niño. Los niños fueron similares entre sí respecto de la talla y el peso corporal. No se observaron diferencias *entre-grupos* respecto de los valores promedio del IMC.

Tabla 2. Características antropométricas de los escolares estudiados. Se presentan la media  $\pm$  desviación estándar de la característica antropométrica correspondiente respecto del peso al nacer del escolar. Se muestra también el número de escolares con valores elevados del índice Cintura-Talla. Para más detalles: Consulte el texto del presente ensayo.

Característica	Macrosomía		Todos
	Ausente	Presente	
Tamaño	100	140	240
Talla, cm	138.8 $\pm$ 12.1	139.6 $\pm$ 11.9	139.3 $\pm$ 11.9
Peso, kg	36.6 $\pm$ 9.9	36.9 $\pm$ 10.0	36.8 $\pm$ 9.9
IMC, kg.m <sup>-2</sup>	18.7 $\pm$ 3.3	18.8 $\pm$ 3.7	18.7 $\pm$ 3.5
CC, cm	67.8 $\pm$ 9.3	67.9 $\pm$ 9.4	67.8 $\pm$ 9.4
ICT	0.5 $\pm$ 0.1	0.5 $\pm$ 0.1	0.5 $\pm$ 0.1
ICT > 0.5	36 [36.0]	55 [39.3]	91 [37.9]

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie: 240.

El ICT fue comparable *de-grupo-a-grupo* e independiente del peso al nacer (datos no mostrados). La frecuencia muestral de obesidad abdominal (dada por un ICT > 0.5) fue del 37.9 %. La ocurrencia de la obesidad abdominal fue similar en ambos subgrupos, e independiente del peso del niño al nacer: *Obesidad abdominal*: Macrosomía ausente: 36.0 % vs. Macrosomía presente: 39.3 % ( $\Delta = -3.3$  %;  $p > 0.05$ ; *test* de independencia basado en la distribución ji-cuadrado).

### ***Influencia del peso al nacer sobre los lípidos séricos***

La Tabla 3 muestra la distribución de las fracciones lipídicas de acuerdo con el peso del niño al nacer. Los valores promedio del colesterol sérico fueron independientes del peso al nacer: Macrosomía ausente: 4.2  $\pm$  0.6 mmol.L<sup>-1</sup> vs. Macrosomía presente: 4.0  $\pm$  1.1 mmol.L<sup>-1</sup> ( $\Delta = +0.2$ ;  $p > 0.05$ ; *test* de independencia basado en la distribución t-Student). Asimismo, la frecuencia de hipercolesterolemia fue similar *de-grupo-a-grupo*.

Si bien se encontraron mayores valores promedio de triglicéridos en los escolares nacidos con macrosomía (*Macrosomía*

*ausente*: 0.8  $\pm$  0.3 mmol.L<sup>-1</sup> vs. *Macrosomía presente*: 0.9  $\pm$  0.4 mmol.L<sup>-1</sup>;  $\Delta = -0.1$ ;  $t = -2.09$ ;  $p < 0.05$ ; *test* t-Student para comparaciones independientes), las diferencias encontradas no resultaron clínicamente significativas. De hecho, los estados de hipertrigliceridemia solo se observaron en los escolares nacidos con macrosomía, y afectaron únicamente al 5.7 % de ellos.

Los valores promedio de HDL-colesterol fueron mayores en los niños nacidos con un peso adecuado (*Macrosomía ausente*: 1.1  $\pm$  0.3 mmol.L<sup>-1</sup> vs. *Macrosomía presente*: 1.0  $\pm$  0.3 mmol.L<sup>-1</sup>;  $\Delta = +0.1$ ;  $t = 2.49$ ;  $p < 0.05$ ; *test* t-Student para comparaciones independientes), pero las diferencias estadísticas encontradas no resultaron clínicamente significativas. Sin embargo, los estados alterados de la HDL-colesterol se presentaron en el 22.9 % de los escolares estudiados. Los niños nacidos con macrosomía fueron más propensos a mostrar valores disminuidos de la fracción HDL: *Macrosomía ausente*: 13% vs. *Macrosomía presente*: 30 % ( $\Delta = -17$  %;  $\chi^2 = 9.54$ ;  $p < 0.05$ ; *test* de homogeneidad basado en la distribución ji-cuadrado; OR = 2.87;  $p < 0.05$ ).

Tabla 3. Características bioquímicas de los escolares estudiados. Se presentan la media  $\pm$  desviación estándar de la característica bioquímica correspondiente respecto del peso al nacer del escolar. Se muestran también el número de escolares con valores alterados de las diferentes fracciones lipídicas séricas. Para más detalles: Consulte el texto del presente ensayo.

Característica	Macrosomía		Todos	Interpretación
	Ausente	Presente		
Tamaño	100	140	240	
Colesterol, mmol.L <sup>-1</sup>	4.2 $\pm$ 0.6	4.0 $\pm$ 1.1	4.1 $\pm$ 0.9	t = 1.65
Colesterol > 5.28 mmol.L <sup>-1</sup>	5 [5.0]	8 [5.7]	13 [5.4]	$\chi^2 = 0.06$ OR = 1.152 [0.37 – 3.63]
Triglicéridos, mmol.L <sup>-1</sup>	0.8 $\pm$ 0.3	0.9 $\pm$ 0.4	0.9 $\pm$ 0.4	t = -2.09 <sup>§</sup>
Triglicéridos > 1.7 mmol.L <sup>-1</sup>	0 [0.0]	8 [5.7]	8 [3.3]	$\chi^2 = 5.91$ <sup>§</sup> OR no calculado <sup>¶</sup>
HDL, mmol.L <sup>-1</sup>	1.1 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.3	t = 2.49 <sup>§</sup>
HDL < 0.9 mmol.L <sup>-1</sup>	13 [13.0]	42 [30.0]	55 [22.9]	$\chi^2 = 9.54$ <sup>§</sup> OR = 2.87 <sup>§</sup> [1.44 – 5.69]
LDL, mmol.L <sup>-1</sup>	3.0 $\pm$ 0.8	2.7 $\pm$ 1.0	2.8 $\pm$ 0.9	t = 2.45 <sup>§</sup>
LDL > 3.4 mmol.L <sup>-1</sup>	21 [21.0]	16 [11.4]	37 [15.4]	$\chi^2 = 4.09$ <sup>§</sup> OR = 0.49 [0.23 – 0.99] <sup>§</sup>
Dislipidemias proaterogénicas	28 [28.0]	55 [39.3]	83 [34.6]	$\chi^2 = 3.28$ OR = 1.664 [0.96 – 2.89]

<sup>§</sup> p < 0.05.

<sup>¶</sup> Ocurrencia de un denominador nulo.

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie: 240.

Los valores promedio de LDL-colesterol fueron mayores en los niños nacidos con un peso adecuado (*Macrosomía ausente*: 3.0  $\pm$  0.8 mmol.L<sup>-1</sup> vs. *Macrosomía presente*: 2.7  $\pm$  1.0 mmol.L<sup>-1</sup>;  $\Delta = +0.3$ ; t = 2.49; p < 0.05; test t-Student para comparaciones independientes), pero aun así las diferencias estadísticas encontradas no resultaron clínicamente significativas. Los estados alterados de la LDL fueron también más numerosos entre los niños nacidos con un peso adecuado: *Macrosomía ausente*: 21.0 % vs. *Macrosomía presente*: 11.4 %;  $\Delta = +9.6$  ( $\chi^2 = 4.09$ ; p < 0.05; test de

homogeneidad basado en la distribución ji-cuadrado; OR = 0.49; p < 0.05).

Cuando los estados alterados de los lípidos séricos se reunieron dentro de la construcción de caso de la DLPA, se encontró que la ocurrencia de las DLPA fue independiente del peso al nacer: *Macrosomía ausente*: 28.0 % vs. *Macrosomía presente*: 39.3 %;  $\Delta = -11.3$  % ( $\chi^2 = 3.28$ ; p > 0.05; test de homogeneidad basado en la distribución ji-cuadrado).

Tabla 4. Características bioquímicas de los escolares estudiados. Se presentan la media  $\pm$  desviación estándar de la característica bioquímica correspondiente respecto del índice cintura-talla del escolar. Se muestran también el número de escolares con valores alterados de las diferentes fracciones lipídicas séricas. Para más detalles: Consulte el texto del presente ensayo.

Característica	ICT		Todos	Interpretación
	Esperado	Aumentado		
Tamaño	149	91	240	
Colesterol, mmol.L <sup>-1</sup>	4.1 $\pm$ 0.8	4.2 $\pm$ 1.2	4.1 $\pm$ 0.9	t = 1.069
Colesterol > 5.28 mmol.L <sup>-1</sup>	5 [3.3]	8 [8.8]	13 [5.4]	$\chi^2 = 3.26$ OR = 2.77 [0.88 – 8.76]
Triglicéridos, mmol.L <sup>-1</sup>	0.5 $\pm$ 0.4	1.0 $\pm$ 0.4	0.9 $\pm$ 0.4	t = -9.33 <sup>§</sup>
Triglicéridos > 1.7 mmol.L <sup>-1</sup>	4 [2.7]	4 [4.4]	8 [3.3]	$\chi^2 = 0.51$ OR = 1.67 [0.41 – 6.83]
HDL, mmol.L <sup>-1</sup>	1.1 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.3	t = 2.49 <sup>§</sup>
HDL < 0.9 mmol.L <sup>-1</sup>	34 [22.8]	21 [23.1]	55 [22.9]	$\chi^2 = 0.02$ OR = 1.01 [0.55 – 1.89]
LDL, mmol.L <sup>-1</sup>	2.8 $\pm$ 0.8	2.9 $\pm$ 1.1	2.8 $\pm$ 0.9	t = -0.77
LDL > 3.4 mmol.L <sup>-1</sup>	24 [16.1]	13 [14.3]	37 [15.4]	$\chi^2 = 0.14$ OR = 0.87 [0.42 – 1.80]
Dislipidemias proaterogénicas	51 [34.2]	32 [35.2]	83 [34.6]	$\chi^2 = 0.02$ OR = 1.04 [0.60 – 1.80]

<sup>§</sup> p < 0.05

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie: 240.

### ***Influencia de la obesidad abdominal sobre los lípidos séricos***

La Tabla 4 muestra la influencia de la obesidad abdominal (medida de la circunferencia abdominal) sobre el comportamiento de los lípidos séricos. Los valores promedio del colesterol sérico fueron independientes de la circunferencia abdominal: ICT  $\leq$  0.5: 4.1  $\pm$  0.8 mmol.L<sup>-1</sup> vs. ICT > 0.5: 4.2  $\pm$  1.2 mmol.L<sup>-1</sup> ( $\Delta = -0.1$ ; p > 0.05; *test* de independencia basado en la distribución t-Student). Igualmente, la frecuencia de hipercolesterolemia fue similar *de-grupo-a-grupo* (datos no mostrados).

Los valores promedio de los triglicéridos fueron estadísticamente mayores en los escolares con obesidad abdominal: ICT  $\leq$  0.5: 0.5  $\pm$  0.4 mmol.L<sup>-1</sup> vs. ICT > 0.5: 1.0  $\pm$  0.4 mmol.L<sup>-1</sup> ( $\Delta = -0.5$ ; p > 0.05; *test* de independencia basado en la distribución t-Student); pero estas diferencias no fueron clínicamente significativas. Por su parte, la ocurrencia de hipertrigliceridemia fue independiente de la circunferencia abdominal: *Hipertrigliceridemia*: ICT  $\leq$  0.5: 2.7 % vs. ICT > 0.5: 4.4 % ( $\Delta = -1.7$ ;  $\chi^2 = 0.51$ ; p > 0.05; *test* de independencia basado en la distribución ji-cuadrado).



Tabla 5. Características bioquímicas de los escolares estudiados. Se presentan la media  $\pm$  desviación estándar de la característica bioquímica correspondiente respecto del comportamiento conjunto del peso al nacer y el índice cintura-talla del escolar. Se muestran también el número de escolares con valores alterados de las diferentes fracciones lipídicas séricas. Para más detalles: Consulte el texto del presente ensayo.

Característica	Macrosomía ausente		Macrosomía presente		Todos	Interpretación
	I	II	III	IV		
Descripción	PN < 4,000 g + ICT $\leq$ 0.5	PN < 4,000 g + ICT > 0.5	PN > 4,000 g + ICT $\leq$ 0.5	PN > 4,000 g + ICT > 0.5		
Tamaño	64	36	85	55	240	
Colesterol, mmol.L <sup>-1</sup>	4.3 $\pm$ 0.5	4.2 $\pm$ 0.8	3.9 $\pm$ 0.9	4.3 $\pm$ 1.2	4.1 $\pm$ 0.9	$\chi^2 = 20.99$ §
Colesterol > 5.28 mmol.L <sup>-1</sup>	2 [3.1]	3 [8.3]	3 [3.5]	5 [9.1]	13 [5.4]	$\chi^2 = 3.29$
Triglicéridos, mmol.L <sup>-1</sup>	0.8 $\pm$ 0.3	0.9 $\pm$ 0.3	0.9 $\pm$ 0.4	1.0 $\pm$ 0.4	0.9 $\pm$ 0.4	$\chi^2 = 8.72$ §
Triglicéridos > 1.7 mmol.L <sup>-1</sup>	0 [0.0]	0 [0.0]	4 [4.7]	4 [7.3]	8 [3.3]	$\chi^2 = 6.59$ §¶
HDL, mmol.L <sup>-1</sup>	1.1 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.2	1.0 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.3	$\chi^2 = 3.91$
HDL < 0.9 mmol.L <sup>-1</sup>	5 [7.8]	8 [22.2]	29 [34.1]	13 [23.6]	55 [22.9]	$\chi^2 = 14.33$ §
LDL, mmol.L <sup>-1</sup>	2.9 $\pm$ 0.7	3.0 $\pm$ 0.9	2.7 $\pm$ 0.9	2.8 $\pm$ 1.2	2.8 $\pm$ 0.9	$\chi^2 = 7.44$
LDL > 3.4 mmol.L <sup>-1</sup>	7 [10.9]	14 [38.9]	10 [11.8]	6 [10.9]	37 [15.4]	$\chi^2 = 17.92$ §
Dislipidemias proaterogénicas	16 [25.0]	12 [33.3]	35 [41.2]	20 [36.4]	83 [34.6]	$\chi^2 = 4.33$

§ p < 0.05

¶ Ocurrencia de un denominador nulo.

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie: 240.

Los valores promedio de la HDL-colesterol fueron mayores en los niños con un  $ICT \leq 0.5$ , pero las diferencias encontradas solo fueron estadísticamente interesantes (datos no mostrados). La ocurrencia de valores disminuidos de la HDL-colesterol fue independiente de la circunferencia abdominal (datos no mostrados). Por el contrario, los valores promedio de la LDL-colesterol fueron independientes de la circunferencia abdominal, así como la ocurrencia de valores aumentados de la LDL-colesterol (datos no mostrados).

No obstante los hallazgos descritos, la ocurrencia de las DLPA fue independiente de la circunferencia abdominal:  $ICT \leq 0.5$ : 34.2 % vs.  $ICT > 0.5$ : 35.2 %;  $\Delta = -1.0$  % ( $\chi^2 = 0.02$ ; p > 0.05; test de homogeneidad basado en la distribución ji-cuadrado).

Finalmente, la Tabla 5 muestra la influencia conjunta de los predictores propuestos de la ocurrencia de DLPA. Los valores promedio de colesterol sérico fueron menores entre los niños en los que concurren un peso al nacer > 4,000 g y un  $ICT \leq 0.5$  ( $\chi^2 = 20.99$ ; p < 0.05; test de Kruskal-Wallis para rangos múltiples). Dicho esto, el comportamiento del colesterol sérico fue interesante solo desde el punto de

vista estadístico. La hipercolesterolemia fue independiente del peso al nacer y la circunferencia abdominal ( $\chi^2 = 3.29$ ;  $p > 0.05$ ; test de independencia basado en la distribución ji-cuadrado).

Los valores promedio de triglicéridos fueron mayores en los niños en los que concurren macrosomía y obesidad abdominal ( $\chi^2 = 8.72$ ;  $p < 0.05$ ; test de Kruskal-Wallis para rangos múltiples), pero este comportamiento solo tuvo interés estadístico. Los casos de hipertrigliceridemia solo ocurrieron en los niños que nacieron con macrosomía, y fueron independientes de la circunferencia abdominal (datos no mostrados).

Los valores promedio de las fracciones HDL y LDL del colesterol fueron independientes del peso al nacer y la circunferencia abdominal del escolar (datos no mostrados). Los escolares diagnosticados con macrosomía al nacer y con un ICT  $\leq 0.5$  fueron los que concentraron el mayor número de casos de HDL disminuida ( $\chi^2 = 14.33$ ;  $p < 0.05$ ; test de homogeneidad basado en la distribución ji-cuadrado). Por su parte, el mayor número de casos de LDL aumentada se observó en los escolares en los que concurren un peso adecuado al nacer y un ICT  $> 0.5$  ( $\chi^2 = 17.92$ ;  $p > 0.05$ ; test de homogeneidad basado en la distribución ji-cuadrado).

Sin embargo, a pesar de los hallazgos descritos, las DLPA, cuando se examinaron en su conjunto, fueron independientes tanto del peso al nacer como de la circunferencia abdominal (datos no mostrados).

## DISCUSIÓN

Este trabajo ha examinado si la obesidad abdominal (dada por un ICT  $> 0.5$ ) contribuye al riesgo de DLPA en escolares nacidos con macrosomía. De acuerdo con el pensamiento de los autores, los valores promedio de los lípidos séricos, los estados

alterados de los lípidos séricos, y la ocurrencia de DLPA serían mayores en aquellos escolares en los que concurrirían macrosomía al nacer y obesidad abdominal en el momento de la inclusión en el estudio. De esta manera, la obesidad abdominal sería otro factor de riesgo a tener en cuenta en la incidencia de las DLPA en las edades escolares.

Sin embargo, ese no fue el caso. Los valores promedio de los lípidos séricos se presentaron dentro de los intervalos de referencia biológicos en los escolares estudiados, lo que explicaría (en parte) las bajas tasas de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia constatadas en la presente investigación: un hallazgo contraproducente si se tiene en cuenta que la obesidad abdominal afectó a la tercera parte de los escolares. De hecho, no se observaron valores elevados de triglicéridos séricos entre los escolares nacidos con un peso adecuado a pesar de que la tercera parte de ellos se presentó con obesidad abdominal. Por su parte, las asociaciones entre los estados alterados de las fracciones HDL y LDL del colesterol sérico, por un lado, y el peso al nacer y la circunferencia abdominal no siempre apuntaron en la dirección de la hipótesis avanzada por los autores de este trabajo. Por último, las DLPA fueron independientes tanto del peso al nacer como de la circunferencia abdominal.

Varios autores han explorado las asociaciones entre la obesidad corporal, la obesidad abdominal y las DLPA, pero los resultados no han sido concluyentes. Ticona et al. (2014)<sup>35</sup> estudiaron 50 niños con edades entre 8 – 10 años nacidos con macrosomía (peso al nacer  $> 4,500$  g) en un hospital de la ciudad de Tacna (Perú). La obesidad afectó a la mitad más uno de ellos.<sup>35</sup> Los estados alterados de los lípidos séricos se distribuyeron como sigue: *Hipercolesterolemia*: 8 %; *HDL disminuida*: 30 %; *LDL aumentada*: 14 %; e *Hipertrigliceridemia*: 46 %;

respectivamente;<sup>35</sup> valores éstos superiores a los documentados en este trabajo.

Sosa *et al.* (2014)<sup>36</sup> encuestaron 182 escolares con edades entre 5 – 13 años que asistían a escuelas rurales paraguayas. El exceso de peso solo estaba presente en el 8 % de los escolares encuestados.<sup>36</sup> En contraste con este hallazgo, el 59 % de los escolares incluidos en la serie de estudio presentaron dislipidemia.

Gamboa Delgado *et al.* (2017)<sup>37</sup> investigaron la presencia de varios factores de riesgo cardiometabólico en escolares con edades entre 5 – 11 años en la ciudad colombiana de Bucaramanga. El exceso de peso estaba presente en el 22.9 % de la serie de estudio.<sup>37</sup> Por su parte, el 17.2 % de los escolares presentó valores aumentados de la fracción LDL del colesterol sérico.<sup>37</sup> Sin embargo, la macrosomía solo determinó un mayor riesgo de ocurrencia de exceso de peso y cifras elevadas de la presión arterial sistólica en las edades escolares.<sup>37</sup>

Barja *et al.* (2003)<sup>38</sup> estudiaron las complicaciones metabólicas presentes en 88 escolares chilenos. El 80.7 % de ellos se presentó con exceso de peso.<sup>38</sup> Los escolares obesos mostraron signos de insulinoresistencia.<sup>38</sup> A pesar de estos hallazgos, las dislipidemias fueron independientes de la presencia de exceso de peso en los escolares.<sup>38</sup> De forma interesante, la macrosomía solo se encontró en el 5.7 % de la serie de estudio.<sup>38</sup>

No fue un objetivo del presente estudio indagar en las causas de los hallazgos descritos. De hecho, los autores del presente ensayo han examinado en la serie de estudio descrita en este trabajo la ocurrencia de posibles complicaciones tardías de la macrosomía como la HTA y la DMT2. En el primero de los trabajos, la frecuencia de la HTA fue independiente del peso al nacer.<sup>39</sup> De forma similar, el peso al nacer no determinó una mayor frecuencia de la DMT2 en los escolares examinados.<sup>40</sup>

No parece que el peso excesivo al nacer y/o la presencia de obesidad abdominal sean seguidos (forzosamente) de la aparición de estados alterados de los lípidos séricos en las edades escolares, lo que apuntaría hacia la existencia de otros factores de riesgo de las DLPA en estas edades tales como los estilos de vida, alimentación y actividad física del escolar.

Las edades escolares se destacan por la elevada actividad física del sujeto, cuando se involucra en juegos individuales | colectivos con sus semejantes.<sup>41</sup> Las edades escolares son también una etapa en la que el sujeto participa en programas estructurados de ejercicio físico como parte del currículo de estudios.<sup>41-42</sup> Igualmente, durante las edades escolares el sujeto participa en la práctica regular de disciplinas deportivas con fines de acondicionamiento físico, socialización y/o competencia y estimulación deportiva.<sup>42</sup> La intensa actividad física y lúdica del escolar, y la práctica regular de ejercicio físico, pueden propender a la prevención de las DLPA al favorecer el aumento de las HDL y la reducción concomitante de las LDL y los triglicéridos séricos.<sup>42-43</sup>

La alimentación del escolar también podría explicar (en parte) la ausencia de las asociaciones hipotetizadas por los autores entre los lípidos séricos y la circunferencia abdominal. Si bien el diseño experimental del presente estudio no contempló el registro y análisis de los ingresos nutrimentales del escolar (energía incluida), es probable que las dietas consumidas no se destaquen por la elevada densidad energética, habida cuenta de que el escolar puede asistir a la escuela en régimen de seminternado, y por lo tanto, consumir alimentos elaborados en el centro educativo con arreglo a pautas culinarias diferentes de las seguidas en el hogar.<sup>44-45</sup> Así, las dietas poco densas energéticamente también contribuirían a la prevención de las DLPA.<sup>46-47</sup>

Para algunos epidemiólogos, la macrosomía es uno de los factores de riesgo de la aparición de las DLPA en edades posteriores por cuanto puede asociarse con estados de insulinoresistencia que propenden a la hipertrigliceridemia y la elevación de las fracciones LDL y VLDL del colesterol sérico. En este punto, se hace notar que los programas de salud materno-infantil implementados corrientemente en el país contemplan el seguimiento estrecho y regular del recién nacido con desviaciones del peso adecuado, y la corrección de cualquier evento secundario a tales desviaciones.<sup>48</sup> La intervención sanitaria sistemática podría entonces atenuar significativamente el probable impacto de la macrosomía sobre el estado de salud a mediano y largo plazo del escolar, y contribuir a la prevención de complicaciones metabólicas posteriores de esta condición como las propias DLPA.<sup>49</sup>

Por último, cabe mencionarse que los niños estudiados en este trabajo nacieron durante la primera mitad de los 1990s, cuando el país enfrentó situaciones graves de contingencia nutricional dentro de lo que fue llamado el "Período Especial en Tiempos de Paz".<sup>50-51</sup> Durante esta etapa se redujeron dramáticamente la disponibilidad y el acceso a los alimentos, y se incrementó concomitantemente el bajo peso al nacer (BPN) junto con otros indicadores de distrés materno-fetal. Si bien (en virtud del diseño experimental del estudio) fueron admitidos en la investigación aquellos niños nacidos con un peso excesivo, no se puede negar la influencia de las contingencias nutricionales sufridas sobre el estado nutricional de las madres de los niños. El Gobierno y el Estado cubanos adoptaron programas de protección alimentaria y nutricional para beneficiar a las madres y los niños en situación incrementada de vulnerabilidad. Tales programas contemplaron tanto la suplementación vitamino-mineral<sup>52</sup> como el ingreso en hogares maternos hasta la

culminación del embarazo,<sup>53-54</sup> y el seguimiento posterior del recién nacido en la comunidad de residencia de la madre.<sup>55</sup> La ausencia de interacciones entre los lípidos séricos, la circunferencia abdominal y el peso al nacer podría ser tenida entonces como una evidencia de los beneficios de los programas de protección alimentaria y nutricional adoptados en la salvaguarda del binomio madre-niño durante los 1990s.

## CONCLUSIONES

Las DLPA pueden afectar a una parte importante de los escolares, pero la ocurrencia de las mismas es independiente tanto del peso del niño al nacer como de la circunferencia abdominal.

### *Futuras extensiones*

La serie de estudio examinada en la presente investigación está constituida por niños que nacieron en Cuba durante una época de grandes contingencias alimentarias y nutrimentales, pero que crecieron y se desarrollaron en años subsiguientes cuando la disponibilidad de alimentos fue mayor y más variada. Asimismo, los niños estudiados tal vez no hayan estado tan expuestos a pantallas de entretenimiento (léase televisores, computadoras personales y dispositivos móviles) durante las fases de crecimiento y desarrollo pondoestatural como lo están los escolares de hoy.<sup>56</sup> Por estas características (entre otras), la presente serie de estudio puede servir como referencia para examinar los cambios que ocurran en diferentes dominios del estado de salud de los escolares nacidos después de los 1990s, y de esta manera, establecer mejor las asociaciones hipotetizadas entre el peso al nacer, la obesidad abdominal y las DLPA. En un estudio completado en adolescentes atendidos en el municipio Marianao (La Habana), el peso al nacer determinó los

cambios encontrados en los lípidos séricos y las enzimas hepáticas.<sup>57</sup>

## CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Los autores participaron a partes iguales en el diseño y ejecución de la presente investigación; la recolección y el procesamiento estadístico-matemático de los datos, el análisis de los resultados, y la redacción del presente artículo.

### SUMMARY

**Rationale:** Abdominal obesity in schooling ages might be associated with an increased incidence of proatherogenic dyslipidemias (PADL) in schoolchildren born with macrosomia (birth weight > 4,000 g). **Objective:** To assess if abdominal obesity constitutes an additional risk factor for PADL in schoolchildren born with macrosomia. **Study design:** Cases-controls study. **Study location:** "Ramón González Coro" Hospital (Vedado, Havana city). **Methods:** One-hundred and forty schoolchildren with a history of macrosomia (cases) were paired with another 100 schoolchildren born with an adequate weight (controls). Each subgroup was in turn divided into those ones with a Waist-to-Height ratio (WHR)  $\leq 0.5$  vs. WHR > 0.5. Frequency of occurrence of PADL for each of the resulting subgroups was estimated. Dependencies between weight at birth and abdominal circumference of the schoolchild, on one hand, and PADL frequency, on the other, were examined. **Results:** Abdominal obesity was independent from weight at birth: Controls: 36.0 % vs. Cases: 39.3 % ( $\Delta = -3.3$  %;  $p > 0.05$ ). Average values of serum lipids behaved as follows: Triglycerides:  $0.87 \pm 0.36$  mmol.L<sup>-1</sup>; Total cholesterol:  $4.14 \pm 1.27$  mmol.L<sup>-1</sup>; HDL-Cholesterol:  $1.05 \pm 0.30$  mmol.L<sup>-1</sup>; LDL-Cholesterol:  $2.85 \pm 0.93$  mmol.L<sup>-1</sup>. PADL presented in 34.6 % of the surveyed schoolchildren. PADL behaved as follows: Hypertriglyceridemia: 3.3 %; Hypercholesterolemia: 5.4 %; Diminished HDL: 22.9 %; Augmented LDL: 15.4 %. PADL were independent from birth at weight as well as abdominal circumference. **Conclusions:**

*Abdominal obesity does not contribute additionally to the occurrence of PADL in schoolchildren born with macrosomia. Rodríguez Vargas N, Martínez Pérez TP, Martínez García R, Machado Betarte C, Alonso González E, Garriga Reyes M, Galbey Savigne E. Abdominal obesity as a possible risk factor of dyslipidemia in schoolchildren born with macrosomia. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2022;32(1):35-51. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.*

*Subject headings: Macrosomia / Abdominal obesity / Serum lipids / Proatherogenic dyslipidemias.*

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Litre E. Oeuvres complètes d'Hippocrate. Editorial Masson. Paris: 1961.
2. Rivas García Z, Ricardo Santiesteban O, Expósito Reyes K. Obesidad y mediciones antropométricas en el síndrome metabólico. Correo Científico Médico 2021;25(2):0-0. Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3872>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
3. Martínez MP, Vergara ID, Molano KQ, Pérez MM, Ospina AP. Síndrome metabólico en adultos: Revisión narrativa de la literatura. Archivos Medicina 2021;17(2):1-5. Disponible en: <http://doi:10.3823/1465>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
4. Peresini V, Hunziker CI. Obesidad, una mirada desde la epidemiología crítica. Archiv Med Fam Gen 2021;18(1):21-9. Disponible en: <https://revista.famfyg.com.ar/index.php/AMFG/article/view/180/161>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
5. Díaz Sánchez M, Larios González J, Mendoza Ceballos M, Moctezuma Sagahón L, Rangel Salgado V, Ochoa C. La obesidad escolar. Un problema actual. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2016;

- 26(1):137-56. Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/12>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
6. Vargas Aguilar K, Polanco Méndez D, González Villegas W, Ramírez Garita J. Obesidad en niños: Un diagnóstico cada vez más frecuente. *Rev Ciencia Salud* 2020;4(3):18-27. Disponible en: <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v4i3.149>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
  7. Burrows R. Prevención y tratamiento de la obesidad desde la niñez: la estrategia para disminuir las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. *Rev Méd Chile* 2000;128:105-10.
  8. Ferrer Arrocha M, Fernández-Britto Rodríguez JE, Piñeiro Lamas R, Carballo Martínez R, Sevilla Martínez D. Obesidad e hipertensión arterial: Señales ateroscleróticas tempranas en los escolares. *Rev Cubana Pediatr* 2010; 82:20-30.
  9. Al Hourani H, Atoum M, Alzoughool F, Al-Shami I. Cribado de factores de riesgo no invasivos de diabetes tipo 2 en escolares con sobrepeso y obesidad. *Endocrinol Diab Nutr* 2021;68:527-33.
  10. Mancipe Navarrete JA, García Villamil SS, Correa Bautista JE, Meneses Echávez JF, González Jiménez E, Schmidt RioValle J. Efectividad de las intervenciones educativas realizadas en América Latina para la prevención del sobrepeso y obesidad infantil en niños escolares de 6 a 17 años: Una revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2015;31:102-14.
  11. Saldaña Hernández A. Campañas de prevención de la obesidad infantil: Una revisión. *Rev Esp Comunic Salud* 2011; 2:78-86.
  12. González Sánchez R, Llapur Milián R, Díaz Sánchez ME, Moreno López V, Pavón Hernández M. Hipertensión arterial y obesidad en escolares de cinco a once años de edad. *Rev Cubana Pediatr* 2013;85(4):418-27. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0034-75312013000400002&lng=es&tlng=es>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
  13. Ferrer Arrocha M, Fernández Rodríguez C, González Pedroso MT. Factores de riesgo relacionados con el sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar. *Rev Cubana Pediatr* 2020;92(2):e660. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0034-75312020000200004&lng=es&nrm=iso>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
  14. Torres Molina A. Nutritional state of scholars from 6 to 11 years old. Clinical-anthropometrical characterization. *Medisur* 2011;9(3):215-22. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1727-897X2011000300004&lng=es>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
  15. Vicente Sánchez B, García K, González Hermida AE, Saura Naranjo CE. Sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 12 años. *Revista Finlay* 2017;7:47-53.
  16. Terry Berro B, Rodríguez Vázquez L, Silvera Téllez D, Rodríguez Flores V, Chávez Valle HN, Rodríguez Salvá A. Sobrepeso, obesidad y conductas alimentarias en escolares de primaria, municipio Cruces, Cienfuegos. *Rev Cubana Salud Pública* 2021;47(1):0-0. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0864-34662021000100014&lng=es>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
  17. López González A. Sobre los factores de riesgo del bajo peso al nacer. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2020;30:195-217.

18. Duperval Maletá P, Duperval Peña K. Sobre la evolución extrauterina del recién nacido con un peso menor de 2,000 gramos. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2019;29:95-112.
19. Macías Gelabert A, Hernández Triana M, Ariosa Abreu J, Alegret Rodríguez M. Crecimiento prenatal y crecimiento posnatal asociados a obesidad en escolares. *Rev Cubana Invest Bioméd* 2007;26(3):0-0. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0864-03002007000300002>. Fecha de última visita: 18 de Mayo del 2021.
20. Velazquez Bautista M, López Sandoval JJ, González Hita M, Vázquez Valls E., Cabrera Valencia IZ, Torres Mendoza BM. Asociación del síndrome metabólico con bajo peso al nacimiento, consumo de dietas hipercalóricas y Acantosis nigricans en escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Endocrinol Diab Nutr* 2017;64:11-7.
21. Ortega Cortés R, Trujillo X, Hurtado López EF, López Beltrán AL, Colunga Rodríguez C, Barrera de León JC, Tlacuilo Parra JA. Componentes clásicos y no tradicionales del síndrome metabólico en niños y adolescentes con exceso ponderal. *Nutr Clín Diet Hosp* 2015;35:57-66.
22. Ornoy A. Prenatal origin of obesity and their complications: Gestational diabetes, maternal overweight and the paradoxical effects of fetal growth restriction and macrosomia. *Reproduct Toxicol* 2011; 32:205-12.
23. Hermann GM, Dallas LM, Haskell SE, Roghair RD. Neonatal macrosomia is an independent risk factor for adult metabolic syndrome. *Neonatology* 2010; 98:238-44.
24. Beta J, Khan N, Fiolna M, Khalil A, Ramadan G, Akolekar R. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: Cohort study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2019;54:319-25.
25. Siggelkow W, Boehm D, Skala C, Grosslercher M, Schmidt M, Koelbl H. The influence of macrosomia on the duration of labor, the mode of delivery and intrapartum complications. *Arch Gynecol Obstet* 2008;278:547-53.
26. Sparano S, Ahrens W, De Henauw S, Marild S, Molnar D, Moreno LA; *et al.* Being macrosomic at birth is an independent predictor of overweight in children: Results from the IDEFICS Study. *Matern Child Health J* 2013;17: 1373-81.
27. Wang Y, Gao E, Wu J, Zhou J, Yang Q, Walker MC; *et al.* Fetal macrosomia and adolescence obesity: Results from a longitudinal cohort study. *Int J Obes* 2009;33:923-8.
28. Tene C, Espinoza M, Silva N, Girón J. Peso elevado al nacer como factor de riesgo para obesidad infantil. *Gac Méd México* 2003;139:15-20.
29. Rodríguez Vargas N, Martínez Pérez TP, Martínez García R, Garriga Reyes M, Ortega Soto M. Obesidad en el escolar con antecedente de macrosomía o alto peso al nacer. *Rev Cubana Invest Bioméd* 2009;28:1-9.
30. Rodríguez Vargas N, Fernández-Britto JE, Martínez Pérez TP, Martínez García R, García CMC, Garriga Reyes M; *et al.* Índice cintura/estatura en niños de 7 a 11 años con alto peso al nacer y su relación con el sexo, la edad y la dieta. *Clín Invest Arteriosclerosis* 2018;30(4):155-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2017.12.006>. Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
31. Rodríguez Vargas N, Martínez Pérez TP, Martínez García R, Garriga Reyes M, Ortega Soto M, Rojas T. Dislipidemia en el escolar con antecedente de macrosomía o alto peso al nacer. *Clín Invest Arteriosclerosis* 2014;26(5):224-8.

- Disponibile en:  
<http://doi:10.1016/j.arteri.2014.02.006>.  
Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
32. Maffeis C, Banzato C, Talamini G. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr* 2008;152: 207-13.
33. Martínez Canalejo H, Santana Porbén S. Manual de Procedimientos Bioestadísticos. Editorial EAE Académica Española. Madrid: 2012.
34. Santana Porbén S, Martínez Canalejo H. Manual de Estadísticas no paramétricas. Editorial Publicia. Saarbrücken: 2013.
35. Ticona Rendón M, Luna Ticona L, Huanco Apaza D, Pacora Portella P. Estado nutricional y alteraciones metabólicas en niños de 8 a 10 años con antecedente de macrosomía fetal, en Tacna, Perú. *Rev Peru Ginecol Obstet* 2014;60:117-22.
36. Sosa L, Echagüe G, Funes P, Ramírez A, Pistilli N, Ruiz I, Zenteno J, Díaz V, Stanley J. Frecuencia de dislipidemia y estado nutricional de escolares de áreas rurales paraguayas. *Mem Inst Investig Ciencia Salud* 2014;12:41-50.
37. Gamboa Delgado EM, Rangel Díaz YA, Gutiérrez Gómez YY. Asociación entre peso al nacer y factores de riesgo cardiometabólicos en niños de Bucaramanga, Colombia. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2017;34(5):1105-11. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.20960/nh.1024>.  
Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
38. Barja YS, Arteaga LLA, Acosta BAM, Hodgson BMI. Resistencia insulínica y otras expresiones del síndrome metabólico en niños obesos chilenos. *Rev Méd Chile* 2003;131(3):259-8. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872003000300003>. Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
39. Rodríguez Vargas N, Martínez Pérez TP, Martínez García R, Garriga Reyes M, Ortega Soto M. Hipertensión arterial en el escolar con antecedente de macrosomía o alto peso al nacer. *Rev Cubana Invest Bioméd* 2009;28(2):0-0. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002009000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002009000200005&lng=es). Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
40. Rodríguez Vargas N, Fernández-Britto JE, Martínez Pérez TP, Martínez García R, Castañeda García C, García Niebla RM; *et al.* Asociación de diabetes y dislipidemia en niños de 7 a 11 años con alto peso al nacer. *Rev Cubana Invest Bioméd* 2018;37:1-15.
41. Extremera AB, Montero PJR. El juego motor como actividad física organizada en la enseñanza y la recreación. *EmásF Rev Digit Educ Fís* 2016;38:73-86.
42. Bernate J, Fonseca I, Forero ERC. Impacto social del deporte y la actividad física en el ámbito escolar. *Athlos Rev Int Cienc Soc Act Fís Juego Deporte* 2019;16:36-59. Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6837390>. Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
43. Rodríguez Torres ÁF, Rodríguez Alvear JC, Guerrero Gallardo HI, Arias Moreno ER, Paredes Alvear AE, Chávez Vaca VA. Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2020;36(2):e1535. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252020000200010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000200010&lng=es). Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
44. Fagúndez LJM, Torres AR. Alimentación en comedores escolares. *Nutrición Clínica* 2015;9:204-18.



45. Piaggio L, Rolón M, Macedra G, Dupraz S. Alimentación infantil en el ámbito escolar: Entre patios, aulas y comedores. *Salud Colectiva* 2011;7:199-213.
46. González Hermida A, Vila Díaz J, Guerra Cabrera C, Quintero Rodríguez O, Dorta Figueredo M, Pacheco J. Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria. *Medisur* 2010;8:15-22.
47. Mendoza Flores D, Pérez Gijón Y, Paulí Hechavarría K. Evaluación alimentaria de la merienda escolar. *Rev Cubana Tec Salud* 2014:2014. Disponible en: <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/314>. Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
48. Robaina Castellanos GR, Riesgo Rodríguez SDLC. Propuesta de programa de seguimiento de recién nacidos de alto riesgo en Cuba. *Rev Med Electrón* 2011;33(5):645-55. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242011000500012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242011000500012&lng=es). Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
49. Martínez Rodríguez IM, Rodríguez Bertheau A, Macías Gelabert A, Vásquez Ortiz D. Influencia del programa materno-infantil sobre la salud de la embarazada y el lactante en el Policlínico "Salvador Allende". *Rev Cubana Hig Epidemiol* 2014;52:364-71.
50. Porrata C, Pérez M. Evolución de algunos indicadores alimentario-nutricionales en Cuba a partir de 1993. *Rev Cubana Med Trop* 1998;50:270-2.
51. Marimón Torres N, Torres Martínez E. Efectos del bloqueo económico, financiero y comercial de Estados Unidos en el Sistema Nacional de Salud. *Rev Cubana Salud Pública* 2013;39:298-313.
52. Padrón M. Intervenciones alimentarias y nutricionales en Cuba: Combatiendo las deficiencias de micronutrientes. *Rev Cubana Salud Pública* 2003;29:282-3.
53. Ramos Domínguez BN, Valdés Llanes E, Hadad Hadad J. Hogares maternos en Cuba: Su evolución y eficiencia. *Rev Cubana Salud Pública* 1991;17:4-14.
54. Delgado García G. Los hogares maternos: Su fundación en Cuba y objetivos propuestos desde su creación. *Cuad Hist Salud Pública* 2007;101. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0045-91782007000100012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0045-91782007000100012&lng=es). Fecha de última visita: 31 de Mayo del 2021.
55. Anónimo. Programa para la reducción del bajo peso al nacer. Programa Nacional de Atención Materno Infantil. MINSAP Ministerio de Salud Pública. La Habana: 1993.
56. Ortiz PMT, Chairez SJ, Montaña FEM, Balderas LGL. Relación entre actividad física y obesidad en escolares. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2012;28:34-41.
57. Alonso MDCV, Valdés JMB, Bermeo BEV, Martínez MP. Complicaciones metabólicas en adolescentes obesos en relación con su peso al nacer. *Medimay* 2021;28:166-78.