

# Riesgo cardiovascular en una población escolar con exceso de peso

## Cardiovascular risk in a school population with excess weight

Jaime Pajuelo-Ramírez<sup>1,a</sup>, Ivonne Bernui-Leo<sup>2,3,b</sup>, Doris Delgado-Pérez<sup>2,3,c</sup>, Patricia Palomo-Luck<sup>3,4,d</sup>, Anthony Aquino-Ramírez<sup>1,e</sup>, Omaira Cochachin-Henostroza<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup> Investigador independiente

<sup>2</sup> Centro de Investigación de Bioquímica y Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

<sup>3</sup> Escuela Académico Profesional de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Médico, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9312-2087>

<sup>b</sup> Bióloga, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5289-8084>

<sup>c</sup> Licenciada en nutrición, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5949-754X>

<sup>d</sup> Licenciada en nutrición, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9422-9441>

<sup>e</sup> Bachiller en nutrición

An Fac med. 2020;81(3):278-84. / DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v81i3.19603>

### Correspondencia:

Jaime Pajuelo Ramírez  
japara18@yahoo.com

Recibido: 31 de marzo 2020

Aprobado: 28 de diciembre 2020

Publicación en línea: 30 de diciembre 2020

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento: Proyecto N°A18010351 del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (RR-03202-2018-04-06-2018).

Citar como: Pajuelo-Ramírez J, Bernui-Leo I, Delgado-Pérez D, Palomo-Luck P, Aquino-Ramírez A, Cochachin-Henostroza O. Riesgo cardiovascular en una población escolar con exceso de peso. An Fac med. 2020;81(3):278-84. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v81i3.19603>.

### Resumen

**Objetivo.** Determinar factores de riesgo cardiovascular en escolares con exceso de peso y medir su asociación con variables sociodemográficas. **Métodos.** Estudio transversal, analítico. Se encuestó a 2001 escolares mujeres de 6 a 17 años de un Centro Educativo de Lima Metropolitana. Se utilizó el índice de masa corporal para el diagnóstico de exceso de peso (sobrepeso entre 85 y 95p y obesidad  $\geq 95p$ ) y la circunferencia de cintura para obesidad abdominal ( $\geq 90p$ ). HOMA-I para la resistencia a la insulina (RI) ( $\geq 3,16$ ) y para las alteraciones lipídicas: colesterol total ( $\geq 200$  mg/dL), C-HDL bajo ( $\leq 40$  mg/dL), C-LDL alto ( $\geq 130$  mg/dL), C no HDL ( $\geq 145$  mg/dL) y triglicéridos ( $\geq 100$  y  $130$  mg/dL) para niñas menores de 9 y de 10 a 19 años, respectivamente. **Resultados.** El exceso de peso se presentó mayormente en las escolares de 10 a 17 años, en las que nacieron con más de 2500 gr, con más de un antecedente familiar, con lactancia materna exclusiva y en aquellas cuyas madres no tuvieron instrucción. Las alteraciones lipídicas más frecuentes fueron hipertrigliceridemia y C-HDL bajo. El 82% presentó dislipidemia y el 55,4% de obesos RI. La obesidad abdominal estuvo asociada con los antecedentes familiares y la instrucción de la madre. **Conclusion.** Cuatro de cada cinco niñas con exceso de peso presentó por lo menos una alteración de los lípidos. Una de cada dos obesas tuvo RI.

**Palabras clave:** Sobrepeso; Obesidad; Medición de riesgo; Escolares (fuente: DeCS BIREME).

### Abstract

**Objective.** To determine the cardiovascular risk factors in overweight schoolchildren and to measure their association with sociodemographic variables. **Methods:** Cross-sectional, analytical study. 2001 female schoolchildren from 6 to 17 years of age from an Educational Center in Metropolitan Lima were surveyed. The Body Mass Index was used for the diagnosis of excess weight (overweight between 85 and 95p and obesity  $\geq 95p$ ) and the Waist Circumference for abdominal obesity ( $\geq 90p$ ). HOMA-I for insulin resistance ( $\geq 3,16$ ) and for lipid abnormalities: total cholesterol ( $\geq 200$  mg / dL), low HDL-C ( $\leq 40$  mg/dL), high LDL-C ( $\geq 130$  mg / dL), non-HDL C ( $\geq 145$  mg / dL) and triglycerides ( $\geq 100$  and  $130$  mg / dL) for girls younger than 9 and 10 to 19 years old, respectively. **Results:** Excess weight occurred mainly in schoolgirls aged 10 to 17 years, in those who were born with more than 2500 gr, with more than one family history, with exclusive breastfeeding and in those whose mothers had no instruction. The most frequent lipid alterations were hypertriglyceridemia and low HDL-C. 82% had dyslipidemia and 55.4% of obese patients had insulin resistance (IR). Abdominal obesity was associated with family history and mother's instruction. **Conclusion:** Four out of five girls with excess weight presented at least one alteration of the lipids. One in two obese women had IR.

**Keywords:** Overweight; Obesity; Risk Assessment; Schoolchildren (source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

La evaluación nutricional de la población infantil es un elemento importante en la toma de decisiones que permiten elaborar estrategias para enfrentar los problemas que se encuentren. Dentro de esta problemática el sobrepeso y la obesidad ocupan un lugar preponderante. Un estudio realizado con adolescentes en 58 países de ingresos medios y bajos reportó 17,3% de sobrepeso y 8,6% de obesidad y con un rango para la obesidad de 0,1% en Vanuatu a 35% en Niue <sup>(1)</sup>. Estas prevalencias muestran una tendencia al incremento, lo que ha sido demostrado para el período comprendido entre los años 1975 y 2016 <sup>(2)</sup>. Recientemente se estimó que existen 107 millones de niños y niñas obesos en el mundo <sup>(3)</sup>.

La obesidad en el Perú no se encuentra al margen de esta situación, se ha observado un incremento del 4,4% al 14,8% y del 1,3% al 7,5% en los niños de 6 a 9 años y adolescentes respectivamente, período comprendido entre 1975 al 2013 <sup>(4,5)</sup>.

Las complicaciones generadas por la obesidad son múltiples y algunas se encuentran asociadas a factores de riesgo cardiovascular, entre ellas las dislipidemias. Esto debería ser tomado en cuenta ya que el riesgo para la salud se incrementa puesto que ambas se potencializan al presentarse a tan temprana edad. Otra de las comorbilidades a tener en cuenta es el hígado graso no alcohólico que se ha convertido en la causa más común de trastorno hepático crónico <sup>(6)</sup>.

En 1980, Khuory *et al*, en el Cincinnati Lipid Research Clinics Princton Study, fue uno de los primeros en llamar la atención de la presencia de factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 19 años <sup>(7)</sup>. Posteriormente, Freedman reportó que el 70% de niños y niñas obesos presentaron al menos un factor de riesgo cardiovascular como dislipidemia, presión arterial alta o RI <sup>(8)</sup>. En nuestro país, en una población infantil que recibió atención hospitalaria por sobrepeso y obesidad, se encontró prevalencias altas de RI, síndrome metabólico (SM) y de alteraciones lipídicas <sup>(9)</sup>.

Las alteraciones lipídicas en la infancia siguen un patrón que va asociado con

la obesidad y que se manifiesta en una elevación moderada a severa de los triglicéridos (Tg), una elevación muy leve de lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) y un nivel reducido de lipoproteínas de alta densidad (C-HDL), demostrándose que este patrón se encontraba relacionado con el inicio y la progresión de las lesiones ateroscleróticas en niños y adolescentes <sup>(10)</sup>.

En ese sentido, estudios que se realizaron en autopsias y con los antecedentes de la mayoría de esas personas fallecidas, revelaron que las lesiones de aterosclerosis referidas a las estrías grasas y placas fibrosas se encontraban desde los dos años de edad y que el grosor de la placa estuvo directamente relacionado con la edad, el índice de masa corporal (IMC), el colesterol total (CT), los Tg el C-LDL e inversamente proporcional a las concentraciones de C-HDL <sup>(11)</sup>.

El objetivo del presente estudio fue determinar los factores de riesgo cardiovascular en una población escolar del sexo femenino, que presentó exceso de peso, y su asociación con variables socio-demográficas.

## MÉTODOS

### Población

La población estuvo conformada por todas las escolares (n=2001), matriculadas en el nivel primario y secundario de un colegio parroquial ubicado en Lima Metropolitana para el año 2018. En este colegio sólo estudiaban personas del sexo femenino y cuyas edades estuvieron comprendidas entre los 6 a 17 años

### Variables antropométricas

A todas las escolares se les pesó y talló de acuerdo a la metodología internacionalmente aceptada <sup>(12)</sup>. Con ambas medidas se calculó el índice de masa corporal (IMC) ( $p/t^2$ ) y para identificar a las personas con exceso de peso se usó la población de referencia dada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) con los siguientes criterios: de 85 a 95 y más de 95p para sobrepeso y obesidad,

respectivamente <sup>(13)</sup>. Asimismo, se midió la circunferencia de la cintura (CC) en el punto medio que va entre el reborde inferior de la última costilla y el borde superior de la espina ilíaca <sup>(14)</sup> y para identificar riesgo se usaron los valores correspondientes al 90p de la población de referencia dada por el National Center for Health Statistics (NCSH) <sup>(15)</sup>.

### Variables bioquímicas

Se seleccionó a aquellas estudiantes con sobrepeso (n=179) u obesidad (n=344) y que adjuntaron el consentimiento informado de los padres debidamente firmado. Después de un ayuno de 12 horas, se determinó en sangre venosa: CT, C-HDL, C-LDL, Tg, glucosa e insulina basal. Con estos 2 últimos, mediante la ecuación de Matthews (Insulina uUI/mL \* glicemia mmol/dL/22,5) se calculó el Homeostatic Model of Assessment Index (HOMA-I) y para definir RI un valor de  $\geq 3,16$  <sup>(16)</sup>, estas mediciones fueron realizadas en las personas con obesidad. En el caso de las alteraciones lipídicas se tomaron en cuenta los criterios siguientes: hipercolesterolemia  $\geq 200$  mg/dL, C-HDL bajo  $\leq 40$  mg/dL, C-LDL alto  $\geq 130$  mg/dL e hipertrigliceridemia para niños menores de 9 años  $\geq 100$  mg/dL y para niños de 10 a 19 años  $\geq 130$  mg/dL y C-noHDL  $\geq 145$  mg/dL. El colesterol no HDL (C no HDL) fue calculado restandole al valor del CT el que correspondía al C-HDL. La dislipidemia se diagnosticó en personas con al menos un valor lipídico anormal <sup>(10)</sup>.

### Características socio-demográficas

La información fue proporcionada por la madre, padre o tutor mediante una encuesta que se le hizo llegar a su domicilio, respecto a los siguientes aspectos: peso al nacimiento ( $> 1000$  a  $\leq 2500$  y  $>$  de  $2500$  a  $4000$  g) (n= 1363), antecedentes familiares (referidos a enfermedades crónicas no transmisibles de los padres y/o abuelos y se los categorizó en sin antecedentes o con antecedentes independiente del número) (n=1357) y si recibió lactancia materna (n=534).

Referente a la lactancia materna, se tomaron en cuenta, en un grupo, a las niñas que lactaron exclusivamente leche materna 6 meses o más y en el otro a aquellas que no cumplieron con esta premisa.

La escolaridad de la madre fue tomada de los registros que tiene el colegio (sin instrucción, primaria, secundaria y superior) (n=2001) y para los fines del análisis la variable fue categorizada en dos grupos (sin instrucción con primaria en el primer grupo y secundaria con superior en el segundo grupo). El n representa a aquellas personas que respondieron las correspondientes preguntas de la encuesta.

### Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se solicitó el respectivo consentimiento informado de los padres de familia, tomando en cuenta las consideraciones éticas para estudios de investigación en salud y declaración de Helsinki.

### Análisis estadístico

Para el análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS 18. Se presentan los datos como promedio y su desvío estándar así como las prevalencias con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Se usó, para la significación estadística las pruebas de t-Student en lo que se refiere a comparar los promedios y el chi-cua-

drado para las variables categóricas. La regresión logística binaria y la correlación de Pearson se utilizaron para determinar la asociación. El nivel de significancia para todas las pruebas fue < 0,05.

## RESULTADOS

El promedio y desvío estándar de la edad y de las variables antropométricas y bioquímicas, en mujeres con exceso de peso se muestra en la tabla 1. Se puede observar que las diferencias encontradas entre el sobrepeso y la obesidad, sólo presentan significación estadística la edad, el peso, IMC, puntaje z-IMC y la CC (p<0,001). En lo que respecta a las bioquímicas sus diferencias no fueron significativas.

En la tabla 2 se observa que la mayor presencia de sobrepeso se presentó en las niñas de 10 a 17 años (18,7%), en las que nacieron con más de 2501 gr (18,3%), quienes tuvieron más de un antecedente familiar (18,5%), en las que sus madres refieren que no tienen instrucción (28,9%) y las que tuvieron lactancia materna exclusiva (18%). Mientras que para la obesidad el grupo de 6 a 9

años (37%), las que nacieron con más de 2501 gr (33,7%), más de un antecedente familiar (40,4%), en las que sus madres refirieron educación superior (35,2%) y en los que tuvieron lactancia materna exclusiva (31,5%).

Las alteraciones de los lípidos en relación a los grupos de edad muestran que la hipercolesterolemia (13,7%), C-HDL bajo (38,2%) y C-LDL alto (9,6%) fueron más prevalente en el grupo de 10 a 17 años, mientras que el C- no HDL alto (24,1%) y la hipertrigliceridemia (79,4%) lo fue en el grupo de menor edad; en cuanto al peso al nacimiento, los que nacieron con un peso menor tuvieron hipercolesterolemia (14,7%), C-HDL bajo (42,4%) y C no HDL alto (24,2%) mientras que los que nacieron con un peso normal C-LDL alto (8,9%) e hipertrigliceridemia (48,4%).

Los que no tuvieron ningún antecedente familiar sólo presentaron una prevalencia mayor con la hipertrigliceridemia (48,4%). En lo que se refiere a la escolaridad de la madre, las mayores prevalencias de hipercolesterolemia (14,3%) e hipertrigliceridemia (45,4%), las presentaron las de educación superior, mientras de C-HDL bajo (57,1%) las analfabetas; y C no HDL (25,6%) y C-LDL alto (10,5%) las de educación primaria. En relación a los que tuvieron lactancia materna exclusiva las alteraciones más prevalentes fueron la hipercolesterolemia (16,9%), el C-HDL bajo (40,7%) y la hipertrigliceridemia (54,2%) mientras que en el otro grupo fueron el C no HDL (25,9%) y el C-LDL alto (9,9%).

En la tabla 3 se observa la presencia de factores de riesgo cardiovascular como son las alteraciones lipídicas, la RI y las dislipidemias del total y de acuerdo a grupos de edad. La RI solo se midió en la población obesa. La mayor presencia de las alteraciones lipídicas, tanto para el total y por grupos de edad, se dio con el C-HDL bajo y con la hipertrigliceridemia, y la menor estuvo dada por C-LDL alto seguida por la hipercolesterolemia. En cuanto a la RI los obesos del grupo de 10

**Tabla 1.** Promedio y desviación estándar de las variables antropométricas y bioquímicas en escolares mujeres con exceso de peso.

|                                   | Sobrepeso |      | Obesidad |      | p     |
|-----------------------------------|-----------|------|----------|------|-------|
|                                   | Media     | DE   | Media    | DE   |       |
| Edad (años)                       | 11,4      | 2,9  | 10,8     | 2,8  | 0,001 |
| Peso (kg)                         | 47,9      | 12,9 | 54,8     | 15,9 | 0,001 |
| Talla (m)                         | 1,45      | 0,13 | 1,44     | 0,12 | 0,14  |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )          | 22,1      | 2,5  | 25,7     | 3,9  | 0,001 |
| z-IMC                             | 1,33      | 0,17 | 2,29     | 0,51 | 0,001 |
| Circunferencia de la cintura (cm) | 73,5      | 7,5  | 81,5     | 9,5  | 0,001 |
| Colesterol total (mg/dL)          | 165,3     | 27,3 | 169,1    | 27,9 | 0,14  |
| C-HDL (mg/dL)                     | 42,9      | 4,8  | 43,8     | 5,6  | 0,06  |
| C no HDL (mg/dL)                  | 122,5     | 25,3 | 125,3    | 25,4 | 0,23  |
| C-LDL (mg/dL)                     | 101,7     | 54,2 | 100,9    | 22,2 | 0,81  |
| Triglicéridos (mg/dL)             | 119,2     | 22,9 | 122,1    | 22,4 | 0,16  |
| Glucosa (mg/dL)                   | -         | -    | 90,8     | 9,1  | -     |
| Insulina (uUI/mL)                 | -         | -    | 14,2     | 3,3  | -     |

El n del sobrepeso y obesidad para la edad y las variables antropométricas fueron 359 y 631, para los lípidos de 179 y 344 y para la glucosa e insulina 344, respectivamente.

**Tabla 2.** Prevalencia e intervalos de confianza (IC) de exceso de peso y de alteración de los lípidos según variables socio-demográficas, en escolares mujeres.

| Edad (años)                    | Variables antropométricas |                     |                     | Variables bioquímicas |                     |                     |                     |                    |                     |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                                | Número                    | Sobrepeso           | Obesidad            | Número                | CT alto             | C-HDL bajo          | C no HDL alto       | C-LDL alto         | Tg alto             |
| 6 a 9                          | 640                       | 16,3<br>(13,4-19,4) | 37,0<br>(33,3-40,8) | 166                   | 10,2<br>(6,0-15,1)  | 36,7<br>(29,5-44,0) | 24,1<br>(17,5-31,3) | 7,2<br>(3,6-11,4)  | 79,4<br>(72,7-85,5) |
| 10 a 17                        | 1361                      | 18,7<br>(16,6-20,8) | 28,9<br>(26,6-31,3) | 361                   | 13,7<br>(10,1-17,5) | 38,2<br>(33,5-42,9) | 21,1<br>(17,0-25,2) | 9,6<br>(6,6-12,6)  | 26,8<br>(22,4-31,8) |
| <b>Peso al nacimiento (g)</b>  |                           |                     |                     |                       |                     |                     |                     |                    |                     |
| 1000- 2500                     | 103                       | 16,5<br>(9,7-24,3)  | 32,0<br>(23,3-40,8) | 34                    | 14,7<br>(2,9-26,5)  | 42,4<br>(27,3-57,6) | 24,2<br>(12,1-39,4) | 6,1<br>(0-15,2)    | 45,5<br>(27,3-60,6) |
| 2501-4000                      | 1233                      | 18,3<br>(16,7-20,3) | 33,7<br>(31,0-36,3) | 349                   | 12,6<br>(9,2-16,0)  | 39,4<br>(34,2-44,5) | 22,6<br>(18,6-26,6) | 8,9<br>(5,7-12,1)  | 48,4<br>(42,9-54,2) |
| <b>Antecedentes familiares</b> |                           |                     |                     |                       |                     |                     |                     |                    |                     |
| Ninguno                        | 768                       | 16,9<br>(14,3-19,8) | 26,7<br>(23,6-29,8) | 187                   | 9,6<br>(5,3-13,9)   | 35,8<br>(28,9-42,8) | 22,5<br>(16,6-29,4) | 6,5<br>(3,2-10,2)  | 48,4<br>(41,4-55,4) |
| Uno o más                      | 589                       | 18,5<br>(15,3-21,7) | 40,4<br>(36,5-44,5) | 189                   | 13,2<br>(8,5-18,0)  | 41,3<br>(34,9-48,1) | 22,8<br>(16,9-29,1) | 7,4<br>(3,7-11,1)  | 49,5<br>(42,6-56,4) |
| <b>Escolaridad de la madre</b> |                           |                     |                     |                       |                     |                     |                     |                    |                     |
| Sin instrucción                | 38                        | 28,9<br>(13,2-44,7) | 34,2<br>(18,4-50,0) | 14                    | 6,7<br>(0-20,0)     | 57,1<br>(35,7-85,5) | 7,1<br>(0-21,4)     | 0<br>(0-15,2)      | 28,6<br>(7,1-50,0)  |
| Primaria                       | 110                       | 17,3<br>(10,0-24,5) | 29,1<br>(20,0-38,2) | 39                    | 12,8<br>(2,6-23,1)  | 46,2<br>(30,8-61,5) | 25,6<br>(12,8-41,0) | 10,5<br>(2,6-23,7) | 36,8<br>(23,7-52,6) |
| Secundaria                     | 1327                      | 17,9<br>(15,8-20,0) | 30,2<br>(27,9-32,7) | 337                   | 12,2<br>(8,9-16,0)  | 36,2<br>(30,9-41,2) | 20,8<br>(16,3-25,2) | 8,6<br>(5,9-11,5)  | 43,9<br>(38,8-49,2) |
| Superior                       | 526                       | 17,5<br>(14,1-20,9) | 35,2<br>(31,0-39,6) | 141                   | 14,3<br>(8,6-20,7)  | 37,1<br>(28,6-45,7) | 25,5<br>(18,4-32,6) | 9,9<br>(5,7-14,9)  | 45,4<br>(36,9-53,9) |
| <b>Lactancia exclusiva</b>     |                           |                     |                     |                       |                     |                     |                     |                    |                     |
| Sí                             | 305                       | 18,0<br>(13,8-23,0) | 31,5<br>(26,2-37,0) | 82                    | 14,6<br>(7,3-23,2)  | 39,5<br>(28,4-50,6) | 25,9<br>(17,3-35,8) | 9,9<br>(3,7-17,3)  | 45,0<br>(35,0-56,3) |
| No                             | 229                       | 14,8<br>(10,0-19,7) | 30,1<br>(24,5-36,2) | 59                    | 16,9<br>(8,5-27,1)  | 40,7<br>(28,8-52,5) | 25,4<br>(15,3-37,3) | 6,8<br>(1,7-13,6)  | 54,2<br>(42,4-66,1) |

a 17 años presentaron mayor prevalencia (55,4%) que los de 6 a 9 años (53,8%). En todas las categorías estudiadas la presencia de dislipidemias estuvo por encima del 80%.

No se observó ninguna asociación entre la obesidad y la obesidad abdominal con las diferentes alteraciones que presentaron los lípidos. En relación a las variables socio-demográficas las únicas que presentaron asociación significativa fueron los antecedentes familiares ( $p < 0,001$ ) y la escolaridad de la madre ( $p < 0,001$ ) con la obesidad abdominal. Para el análisis se categorizó, en un solo grupo a las sin instrucción con las de primaria, y en el otro grupo a las de secundaria y superior (tabla 4).

Los niveles de correlación entre las variables antropométricas mostraron que las únicas que fueron positivas y con significancia son: para el IMC con el C-HDL ( $r=0,175$ ) y Tg ( $r=0,137$ ); para el puntaje del CT ( $r=0,116$ ), Tg ( $r=0,088$ ) y el C- no HDL ( $r=0,109$ ) y para la CC con el C-HDL ( $r=0,167$ ) y los Tg ( $r=0,159$ ), tal como se muestra en la tabla 5.

## DISCUSIÓN

La obesidad es una enfermedad que ha aumentado progresivamente en todo el mundo, afectando también a niños y adolescentes, comprometiendo su salud futura por la aparición temprana de sus

complicaciones. En estudios nacionales, las prevalencias de exceso de peso (sobrepeso y obesidad), de la población infantil no fueron tan altas como las reportadas en los adultos <sup>(4)</sup>. En ambos grupos se ha mostrado un incremento y cuya localización se dió en mayor medida en ciudades ubicadas en la costa incluyendo Lima Metropolitana. Sin embargo, no debe extrañar que en algunos sitios existan prevalencias muy por encima de las mostradas a nivel nacional; en ese sentido, un estudio realizado en Lima Metropolitana, con 11 743 niños comprendidos entre 6 a 12 años, de 28 colegios de un nivel socioeconómico alto, se encontró, que en 10 de ellos, las prevalencias de obesidad estuvieron por encima del 30% <sup>(17)</sup>, cifras

**Tabla 4.** Modelo bivariado de la asociación de obesidad y obesidad abdominal con factores socio-demográficos y de riesgo cardiovascular, en escolares mujeres con exceso de peso.

|                         |             | Sobrepeso/<br>obesidad |           | Obesidad<br>abdominal |           |
|-------------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------------------|-----------|
|                         |             | $\beta$                | IC (95%)  | $\beta$               | IC (95%)  |
| Edad (años)             | 6 a 9       | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | 10 a 17     | 0,76                   | 0,53-1,07 | 0,99                  | 0,71-1,32 |
| Peso al nacimiento (g)  | ≤ 2500      | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | > 2500-4000 | 1,08                   | 0,58-2,04 | 1,17                  | 0,63-2,16 |
| Antecedentes familiares | Ninguno     | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | Uno o más   | 1,33                   | 0,95-1,86 | 1,70                  | 1,22-2,35 |
| Escolaridad de la madre | Primaria    | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | Secundaria  | 1,18                   | 0,88-1,59 | 1,50                  | 1,14-1,99 |
| Lactancia exclusiva     | Si          | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | No          | 1,16                   | 0,68-1,97 | 0,88                  | 0,53-1,47 |
| Hipercolesterolemia     | No          | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | Si          | 0,99                   | 0,58-1,70 | 1,02                  | 0,53-1,96 |
| C-HDL bajo              | No          | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | Si          | 0,77                   | 0,53-1,13 | 1,06                  | 0,69-1,62 |
| C-LDL alto              | No          | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | Si          | 1,07                   | 0,56-2,05 | 0,63                  | 0,27-1,47 |
| C no HDL alto           | No          | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | Si          | 0,98                   | 0,36-1,52 | 0,86                  | 0,52-1,44 |
| Hipertrigliceridemia    | No          | 1                      | Ref.      | 1                     | Ref.      |
|                         | Si          | 1,18                   | 0,78-1,17 | 0,91                  | 0,57-1,46 |

similares a lo reportado en el presente estudio, con la diferencia que nuestra población estudiada perteneció a un colegio de nivel socioeconómico medio.

Se conoce ampliamente la serie de complicaciones que genera la obesidad y que el desarrollo temprano de las mismas ya es evidente en la población infantil. En ese sentido, un estudio realizado en adolescentes obesas, en un centro educativo estatal, reportó que el 24,7% presentaba RI<sup>(18)</sup>; y otro, en el mismo grupo, que acudía al hospital a consultar por su obesidad, con un 77,8%<sup>(9)</sup>.

En el presente estudio se incorporó a niñas obesas de 6 a 9 años, encontrando que tanto en este grupo como el de adolescentes, la mitad tenía RI. Cifras menores fueron reportadas en los Países Bajos donde el 37% del nivel primario de escolaridad, el 52% del secundario, y 47,4% en el grupo de mujeres del total, tuvieron RI<sup>(19)</sup>. En Italia, el 43,8% presentó RI<sup>(20)</sup>. La presencia de esta complicación es una seria advertencia estar considerado como un estado pre-diabético.

**Tabla 5.** Niveles de correlación entre variables antropométricas y bioquímicas de escolares mujeres con exceso de peso.

|       | CT       | C-HDL    | C-LDL   | Tg       | C no HDL |
|-------|----------|----------|---------|----------|----------|
| IMC   | 0,061    | 0,175 ** | - 0,019 | 0,137,** | 0,03     |
| z-IMC | 0,116 ** | 0,083    | 0,032   | 0,088 *  | 0,109 *  |
| CC    | 0,066    | 0,137,** | - ,015  | 0,159,** | 0,037    |

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01

\* La correlación es significativa al nivel 0,05

Otra de las complicaciones encontradas fueron las alteraciones lipídicas, cuyos hallazgos más prevalentes fueron la hipertrigliceridemia, el C-HDL bajo, y una presencia menos importante de C-LDL. Estos resultados están encuadrados dentro de lo que se considera como las características de un patrón de comportamiento. Nielsen *et al* reportó en niños de 6 a 19 años, con exceso de peso, hipercolesterolemia 7,1%, hipertrigliceridemia 14,8%, C-HDL bajo 12,7% y C-LDL alto 6,8%<sup>(21)</sup>.

En Argentina, en niños de 10 a 14 años con sobrepeso y obesidad, sus prevalencias fueron hipercolesterolemia (12,5 vs 15,8%), C-HDL bajo (18,7 vs 23,0%), C-LDL alto (15,5 vs 18,2%) e hipertrigliceridemia (18,9 vs 26,7%), respectivamente<sup>(22)</sup>. A diferencia de lo reportado en esta investigación, en el mencionado estudio se encontraron valores significativamente más altos de C- HDL en los con sobrepeso y de triglicéridos en las obesas. En Ecuador, en obesos de 9 a 16 años reportaron un 8,4% de hipercolesterolemia, 24,7% hipertrigliceridemia, C-Hdl bajo 31,6% y C-LDL alto 6,2%<sup>(23)</sup>.

Los estudios realizados en China cuya población en estudio fue de 7 a 18 años reportaron, para el sexo femenino, prevalencias más bajas que las nuestras como hipercolesterolemia 8,2% hipertrigliceridemia 7,7%, C-HDL bajo 7,8% y C-LDL alto 6,6% y esto quizás debido a que no hicieran hincapie en su estado nutricional<sup>(24)</sup>.

En uno de los estudios poblacionales llevados a cabo en Estados Unidos, en población infantil, que presentaron sobrepeso y obesidad, reportaron prevalencias de hipercolesterolemia (5,8 vs 9,8%), C-HDL bajo (12,5 vs 31,5%) C-no HDL alto (8,0 vs 13,7), respectivamente<sup>(25)</sup>; cifras más bajas que las reportadas en nuestro estudio.

Prácticamente en todos los estudios, las alteraciones lipídicas más prevalentes fueron la hipertrigliceridemia y el C-HDL bajo, y esto podría explicarse por una presencia aumentada de la adiposidad central y por RI la que a su vez induce a una lipólisis aumentada y sobreproducción de ácidos grasos libres que se dirigen al hígado para producir lipoproteínas ricas en Tg que los intercambian con par-

tículas de C-HDL <sup>(26)</sup>. En el caso específico de nuestro estudio, se debe tener en cuenta que para el grupo de 6 a 9 años, se usó un nivel de Tg  $\geq 100$  mg/dL para identificar la hipertrigliceridemia <sup>(10)</sup>.

De los estudios señalados solamente el de Kit *et al* <sup>(25)</sup> reportó las prevalencias encontradas del C no HDL, que en relación al nuestro son bajas. Este es un indicador recomendado para su evaluación en edades tempranas por cuanto es predictiva de tener una dislipidemia persistente <sup>(21)</sup>; y, por otro lado, ha sido considerado como un predictor significativo de la presencia de aterosclerosis dado que corresponde al colesterol de todas las lipoproteínas aterogénicas incluyendo el de las C-LDL, los remanentes de quilomicrones, las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y sus remanentes, las lipoproteínas de densidad intermedia (IDL) y la Lipoproteína "a" , o Lp(a) <sup>(10)</sup>. El estudio de Dowla *et al* también encontró que los niveles de C no HDL fueron asociados significativamente con indicadores de disfunción hepática (alanina amino transferasa y gamma glutamil transferasa) en niños con hígado graso no alcohólico <sup>(6)</sup>.

En cuanto a la presencia de dislipidemias, en el entendido que este término se refiere a la presencia de al menos un parámetro lipídico anormal, nuestro estudio encontró una prevalencia de 82,1% (sobrepeso 82,6 y obesidad 82%), correspondiendo el 67,4% a 1 o 2 anormalidades y el resto a más de 3. La literatura reportó diferentes prevalencias, en Portugal y en niños de 9 años se encontró un 73% y 81% <sup>(27)</sup>, en Argentina en niños de 12 a 14 años 42% y 53%, respectivamente <sup>(22)</sup>. En obesos, las prevalencias fueron en Holanda el 48% <sup>(19)</sup>, en Italia el 35% <sup>(20)</sup>, en los Emiratos Arabes un 53% <sup>(28)</sup>, en Dinamarca 28% <sup>(21)</sup> y en China 20,6% <sup>(24)</sup>. En Chile el 32% en población escolar, sin especificar su estado nutricional <sup>(29)</sup>.

Kit *et al* revelaron que los factores nutricionales, como el sobrepeso y la obesidad, son algunos de los factores de riesgo más importantes para dislipidemia <sup>(25)</sup>.

Esta gran heterogeneidad que se observa en las prevalencias reportadas, posiblemente se deba a cuestiones metodológicas relacionadas a la elección de los puntos de corte utilizados tanto para

identificar el estado nutricional como para las alteraciones de los lípidos. Asimismo hay que tomar en cuenta que las edades de los grupos estudiados también fueron diferentes. Lo que sí hay que rescatar es que las prevalencias son altas lo que genera una gran preocupación por estar presentes en edades muy tempranas.

Con referencia a las asociaciones, el puntaje z-IMC demostró que correlacionaba positiva y significativamente con el CT ( $r=0,116$ ,  $p=0,05$ ), Tg ( $r=0,088$ ,  $p=0,01$ ) y C no HDL ( $r=0,109$ ,  $p=0,01$ ), a diferencia de lo reportado por Habib A <sup>(30)</sup> que encontró correlación positiva y significativa con todos los lípidos a excepción del C-HDL que también fue significativa pero negativa. El puntaje z permite comparar datos de personas de diferentes edades y sexos. Mientras que los indicadores antropométricos que identificaron obesidad (IMC) y obesidad abdominal (CC) presentaron correlación positiva y significativa con el C-HDL y los Tg, respectivamente.

Se utilizó la medida de la circunferencia de la cintura porque permitió diagnosticar la obesidad abdominal. Los resultados revelaron que los que tuvieron antecedentes familiares de enfermedades crónicas no degenerativas fueron asociados con un riesgo incrementado de obesidad abdominal ( $\beta$  1,70 IC 1,22-2,35) de la misma manera con las madres de educación secundaria ( $\beta$  1,50 IC 1,14-1,99). Todas las demás asociaciones para la obesidad y la obesidad abdominal no fueron significativas. Deeb reportó que no solamente encontró una fuerte asociación con los lípidos sino también con el hígado graso no alcohólico <sup>(28)</sup>.

Algunos autores mencionan que los antecedentes familiares sirven como un predictor importante para las diversas comorbilidades en especial la obesidad de los padres que es considerado como un factor importante en el desarrollo de la obesidad debido a factores genéticos y a la "herencia social" de transmitir hábitos y costumbres relacionados a la elección de alimentos <sup>(31)</sup>. En ese sentido, nuestro estudio no hizo énfasis en preguntar si los padres fueron o no obesos, ya que queríamos ver la presencia de las enfermedades crónicas no transmisibles en su conjunto.

En cuanto a la relación de la lactancia materna con la obesidad existen varios estudios que muestran un menor riesgo de obesidad en aquellos niños que fueron amamantados; en ese sentido, en un meta análisis reportaron que la LM se asoció con un riesgo significativamente menor de obesidad en los niños <sup>(32)</sup>; sin embargo, cabe señalar que en algunos estudios no observaron ningún efecto protector de la LM exclusiva sobre la obesidad <sup>(31)</sup>, resultado similar al encontrado en nuestro estudio.

En lo que se refiere al peso al nacimiento, no hubo asociación significativa con la obesidad. Los resultados que muestra la literatura son controversiales: algunos encontraron que el bajo peso al nacer se asoció con un menor riesgo de obesidad infantil <sup>(32)</sup>, mientras otros estudios indican que existe un mayor riesgo <sup>(33)</sup>. Por el contrario, peso de nacimiento alto está asociado con un mayor riesgo de obesidad <sup>(34)</sup>.

A todas las niñas a quienes se les pesó y talló se les entregó unos trípticos orientados a fomentar una alimentación saludable y promover la actividad física; y a aquellas que presentaron alguna alteración en cualquiera de los indicadores bioquímicos se citó a los padres quienes recibieron una asesoría en salud por un médico e indicaciones dietéticas por un nutricionista.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentran no haber estudiado un grupo de varones con exceso de peso con la finalidad de la correspondiente comparación. No se determinó los estadios de Tanner. No se constató la veracidad de la información proporcionada por las madres. El estudio fue transversal lo que impide hacer inferencias de causa y efecto.

Se concluye que la presencia de comorbilidades es evidente en las niñas de 6 a 17 años con exceso de peso. Cuatro de cada cinco niñas presentó por lo menos una alteración de los lípidos. De las escolares obesas, una de cada dos tuvo RI. Todos estos hallazgos comprometen muy seriamente la salud de las encuestadas y amerita que se tomen medidas en forma inmediata.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Yang L, Bovet P, Ma C, Zhao M, Liang Y, Xi B. Prevalence of underweight and overweight among young adolescents aged 12-15 years in 58 low-income and middle-income countries. *Pediatr Obes.* 2019;14(3):e12468. DOI: 10.1111/ijpo.12468
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body mass index, underweight, overweight and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population based measurements studies in 128.9 children, adolescents and adults. *Lancet.* 2017;390:2327-2642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
- Afshin A, Forouzanfar M, Reitsma M, Sur P, Estep K, Lee A, et al. GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med.* 2017;377:13-27. DOI: 10.1056/NEJMoa1614362.
- Pajuelo Ramírez J. La obesidad en el Perú. *An Fac Med.* 2017;78(2):179-185. DOI: 10.15381/anales.v78i2.13214
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO 2012-2013).
- Dowla S, Aslibekyan S, Goss A, Fontaine K, Ashraf A. Dyslipidemia is associated with pediatric non-alcoholic fatty liver disease. *J Clin Lipidol.* 2018;12(4):981-987. DOI: 10.1016/j.jacl.2018.03.089
- Khuory P, Morrison A, Kelly K, Horvitz R, Glueck C. Clustering and interrelationship of coronary heart disease risk factor in schoolchildren ages 6-19. *Am J Epidemiol.* 1980;112(4):524-538. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a113022
- Freedman D, Mei Z, Srinivasan R, Berenson S, Dietz W. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatric.* 2007;150(1):12-17. DOI: 10.1016/j.jpeds.2006.08.042
- Pajuelo Ramírez J, Arbañil H, Sánchez J, Gamarra D, Torres L, Pando R, et al. Riesgo cardiovascular en población infantil con sobrepeso y obesidad. *An Fac Med.* 2013;74(3):181-6. DOI: https://doi.org/10.15381/anales.v74i3.2632
- Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in children and adolescents: Summary report. *Pediatrics.* 2011;128(Suppl. 5):S213-S258.
- Berenson G, Srinivasan S, Bao W, Newman W, Wattigney W. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med.* 1998;338:1650-6. DOI: doi.org/10.1056/NEJM199806043382302
- Lohman T, Roche A. Anthropometric Standardization Referente Manual. Illinois Champaign. Human Kinetics Book, 1990
- De Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bul World Health Org* 2007;85(9):660-7. DOI: 10.2471/blt.07.043497
- World Health Organization (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO Expert Consultation, Geneva, 8-11 December 2008 World Health Organization 2011.
- Fryar Ch, Gu Q, Ogden C. Anthropometric reference data for children and adults: United States 2007-2010. Data from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Vital and Health Statistics Serie 11, Number 252.* Octubre 2012
- Mathtews D, Hosker J, Rudenski A, Naylor B, Teacher D, Turner R. Homeostasis model assessment insulin resistance and cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration. *Diabetes.* 1985;28:412-19.
- Pajuelo Ramírez J. Situación Nutricional de niños y adolescentes de un nivel socioeconómico alto en Lima Metropolitana. Facultad de Medicina UNM-SM. Unidad Wellnes Nestlé Perú S.A.. Lima 2008.
- Pajuelo Ramírez J, Bernui Y, Rocca J, Torres L, Soto L. Marcadores bioquímicos de riesgo cardiovascular en una población adolescente femenina con sobrepeso y obesidad. *An Fac Med.* 2009;70(1):7-10. DOI: https://doi.org/10.15381/anales.v70i1.980
- Karnebeek K, Thapar S, Willeboordse M, van Schayck O, Vreugdenhil A. Comorbidities in Primary vs Secondary School Children With Obesity and Responsiveness to Lifestyle Intervention. *J Clin Endocrinol Metab.* 2019;104:3803-3811. DOI: 10.1210/je.2018-02318
- Guzzetti C, Ibba A, Casula L, Pilia S, Casano S, Locher S. Cardiovascular risk factors in children and adolescents with obesity: sex-related differences and effect of puberty. *Front. Endocrinol.* 2019;10:591. DOI: 10.3389/fendo.2019.00591
- Nielsen T, Lausten-Thomsen L, Fonvig C, Bojsøe Ch, Pedersen L, Bratholm P, et al. Dyslipidemia and reference values for fasting plasma lipid concentrations in Danish/North-European White children and adolescents. *BMC Pediatrics.* 2017;17:116. DOI: 10.1186/s12887-017-0868-y
- Bustamante M, Dipierri J, Alfaro E. Dyslipidemia in schoolchildren with excess weight from Jujuy assessed by the program of school health. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba.* 2019;76(3):159-163. DOI: 10.31053/1853.0605.v76.n3.23817
- Cevallos-Salazar J, Flores-Carrera O, Lozano-Ruiz P, Cruz-Mariño A, Martín-Mateo M, Romero-Sandoval N. Glucemia y Lipemia en escolares con obesidad en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. *Duazary.* 2015;12(1):7-14.
- He H, Pan L, Du J, Liu F, Jin Y, Ma J, et al. Prevalence of, and biochemical and anthropometric risk factors for, dyslipidemia in children and adolescents aged 7 to 18 years in China: A cross-sectional study. *Am J Hum Biol.* 2019;32:8. DOI: doi.org/10.1002/ajhb.23286
- Kit B, Kuklina E, Carroll M, Ostchega Y, Freedman D, Ogden C. Prevalence of and trends in dyslipidemia and blood pressure among US children and adolescents, 1999-2012. *JAMA Pediatr.* 2015;169(3):272-279. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2014.3216
- Arjona-Villicaña R, Herrera-Sánchez L, Sumárraga-Ugalde C, Alcocer-Gamboza M. Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 2014;71(2):88-94.
- Furtado J, Almeida S, Mascarenhas P, Ferraz M, Ferreira J, Vilanova M. Anthropometric features as predictors of atherogenic dyslipidemia and cardiovascular risk in a large population of school-aged children. *PLoS ONE.* 2018;13(6):e0197922. DOI: doi.org/10.1371/journal.pone.0197922
- Deeb A, Attia S, Mahmoud S, Elhaj G, Elfathi A. Dyslipidemia and fatty liver disease in overweight and obese children. *Journal of Obesity.* 2018;2018: 8626818. DOI: doi.org/10.1155/2018/8626818
- Barja Yanez S, Gómez A, Villaroel del Pino L, Domínguez de Landa A, Castillo O, Fariás M, et al. Dyslipidemia in school age Chilean children: prevalence and associated factors. *Nutr Hosp.* 2015;31(5):2079-2087. DOI: 10.3305/nh.2015.31.5.8672
- Habib A, Molayemat M, Habib A. Association of the lipid profile and the Z score of the BMI in children and adolescents in southern Iran. *J Pediatric Endocrinol Metab.* 2019;32:8. DOI: doi.org/10.1515/jpem-2019-0002
- Reilly J, Armstrong J, Dorosty R, Emmett P, Ness A, Rogers I, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ.* 2005;330(7504):1357. DOI: 10.1136/bmj.38470.670903.E0
- Yan J, Liu L, Zhu Y, Huang G, Wang P. The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta analysis. *BMC Public Health.* 2014;14:1267. DOI: 10.1186/1471-2458-14-1267
- Qiao Y, Ma J, Wang Y, Weiguin L, Kattzmarzyk P, Chaput J, et al. Birth weight and childhood obesity: a 12-country study. *Int J Obes Suppl.* 2015; 5 (Supl. 2): S74 - S79. DOI: 10.1038/ijosup.2015.23
- Yu ZB, Han SP, Zhu GZ, Zhu C, Wang XJ, Cao XG, et al. Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2011;12(7):525-42. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2011.00867