

# Factores sociodemográficos y de riesgo cardiovascular asociados a obesidad severa en niñas

## Sociodemographic and cardiovascular risk factors associated with severe obesity in girls

Jaime Pajuelo Ramírez<sup>1,a</sup>, Omaira Cochachin Henostroza<sup>1,b</sup>, Anthony Aquino Ramírez<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup> Investigador independiente

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

<sup>b</sup> Bachiller en nutrición. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2750-5423>

<sup>c</sup> Bachiller en nutrición. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5256-1318>

An Fac med. 2021;82(1). / DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v82i1.20497>

### Correspondencia:

[japara18@yahoo.com](mailto:japara18@yahoo.com)

Jaime Pajuelo Ramírez

Recibido: 4 de enero 2021

Aprobado: 9 de abril 2021

Publicación en línea: 5 de mayo 2021

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

Fuente de financiamiento: Autofinanciado

Citar como: Pajuelo J, Cochachin O, Aquino A. Factores sociodemográficos y de riesgo cardiovascular asociados a obesidad severa en niñas. An Fac med. 2021;82(1). DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v82i1.20497>

### Resumen

**Introducción.** La obesidad severa (OS) ha sido muy poco estudiada en el Perú. **Objetivo.** Determinar la prevalencia de OS según dos criterios diagnósticos y su relación con factores sociodemográficos y de riesgo cardiovascular en población infantil. **Métodos.** Se utilizó el IMC, definiendo como obesidad a un valor  $\geq$  al 95p y OS a:  $\geq$  99p y  $\geq$  120% del 95p, respectivamente (n=2001). Para las dislipidemias: hipercolesterolemia  $\geq$  200 mg/dL, C-HDL bajo  $\leq$  40 mg/dL, C no HDL alto  $\geq$  145 mg/dL, C-LDL alto  $\geq$  130 mg/dL; e hipertrigliceridemia para menores de 9 años  $\geq$  100 mg/dL y de 10 a 19 años  $\geq$  130 mg/dL. Resistencia a la insulina (RI) con un HOMA-I  $\geq$  3,16 (n=344). **Resultados.** El 31,5% presentó obesidad. El 12,8% OS con el primer criterio y 7,7% con el segundo criterio. En ambos criterios de OS se presentó asociación con los grupos de edad (OR: 0,55 IC 0,4-0,89) y (OR: 0,62 IC 0,43- 0,89). La alteración de los lípidos y la RI fue más prevalente en los OS. Con el primer criterio se encontró asociación significativa con C-LDL e hipertrigliceridemia; y con el segundo con el C-HDL e hipertrigliceridemia. **Conclusiones.** La OS afectó más al grupo etáreo de 6 a 9 años, las que nacieron con un peso normal, las que presentaron antecedentes familiares y las niñas cuyas madres refirieron no haber tenido ningún nivel de instrucción.

**Palabras clave:** Obesidad Morbida; Medicina del Adolescente; Riesgo Cardiovascular (fuente: DeCS BIREME).

### Abstract

**Introduction:** Severe obesity (SO) has been studied very little in Peru. **Objective:** To determine the prevalence of SO according to two diagnostic criteria and its relationship to socio-demographic and cardiovascular risk factors in the child population. **Methods:** BMI was used, defining as obesity at a value  $\geq$  at 95p and SO at:  $\geq$  99p and  $\geq$  120% of 95p, respectively (n=2001). For dyslipidemias the following: hypercholesterolemia  $\geq$  200 mg/dL, C-HDL under  $\leq$  40 mg/dL, C non HDL high  $\geq$  145 mg/dL, High C-LDL  $\geq$  130 mg/dL and hypertriglyceridemia for children under 9  $\geq$  to 100 mg/dL and 10 to 19 years  $\geq$  130 mg/dL and insulin resistance (RI) with a HOMA-I  $\geq$  3.16 (n=344). **Results:** 31,5% were obese. 12,8% SO with the first criterion and 7,7% with the second criterion. In both SO criteria it had association with age groups (OR: 0,55 IC 0,4-0,89) and (OR: 0,62 IC 0,43-0,89). Alteration of lipids and RI it was more prevalent in SO. The first criterion found significant association with C-LDL and hypertriglyceridemia; and in the second with C-HDL and hypertriglyceridemia **Conclusions:** SO affects most the ethereal group of 6 to 9 years, those born with a normal weight, those who had a family history and girls whose mother reported not having had any level of instruction.

**Keywords:** Morbid Obesity; Adolescent Medicine; Cardiovascular Risk (source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es considerada como un problema de salud pública ya que su presencia genera una serie de complicaciones que comprometen seriamente la salud de las personas y estas se tornan más preocupantes cuando aparecen en la población infantil <sup>(1)</sup>.

En la población de 5 a 19 años de edad, la obesidad, en estas últimas cuatro décadas, se ha incrementado en la mayoría de las regiones y países. En un reporte donde se agruparon 2416 estudios, comprendidos entre los años de 1975 a 2016, y donde se incluyeron cerca de 32 millones de niños de estas edades, observaron que la prevalencia pasó del 0,7% al 5,6% en los varones y de 0,9% a 7,8% en las mujeres <sup>(2)</sup>. De la misma manera, en China, en el período 1991 a 2015, aumentó de 1,4% a 10,1% en niños de 6 a 17 años <sup>(3)</sup>.

Un comportamiento similar también se ha observado en el Perú ya que en el período entre 1975 al 2010, la prevalencia, en población adolescente, se incrementó de 1,3% al 7,5% <sup>(4)</sup>.

La mayoría de los estudios han utilizado, para el diagnóstico de obesidad, el índice de masa corporal (IMC) y como punto de corte el  $\geq$  al 95 percentil de una población de referencia. Sin embargo, esta práctica tiene como limitante el englobar en un solo grupo a todos los obesos sin tomar en cuenta que al interior de ella pudieran existir niveles de gravedad.

En ese sentido, se ha descrito la obesidad severa (OS) o mórbida; sin embargo, aún no existe un consenso que permita identificarlos de manera uniforme. Se han reportado algunas propuestas que señalan diferentes valores de IMC e incluso diferentes valores de desvíos estándar, a partir de los cuales se puede determinar OS; así, algunos autores utilizan:  $\geq 99p$  <sup>(5)</sup>,  $\geq 99,6p$  <sup>(6)</sup>,  $\geq 120\%$  del 95p <sup>(7)</sup>,  $\geq$  del 3 puntaje z-IMC <sup>(8)</sup>. Además, habría que considerar que las poblaciones de referencia estudiadas también fueron diferentes y, por tanto, los valores correspondientes a estos puntos de corte no fueron los mismos. Por esta razón, es preferible guardar cautela cuando se comparan los estudios.

Independientemente de estas consideraciones, se ha reportado la presencia de OS en diferentes países; así, tenemos que la Vigilancia Europea de la Obesidad Infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS) mostró que en niños que vivían en 21 países europeos, la OS fue de 1% en Suecia y Moldavia hasta 5,5% en Malta <sup>(9)</sup>. Valores bajos también se presentaron en Australia 2% <sup>(10)</sup> y en China 4% <sup>(3)</sup>. Por otro lado, en Canadá fue 2,7% entre los niños de 5 a 9 años, 2,9% en los de 10 a 14 años, 2,9% y de 3,7% en el grupo de 15 a 18 años <sup>(8)</sup>. Un estudio, realizado en el Perú reportó, una prevalencia de 2,4% (IMC  $\geq 99p$ ) y de 1,4% (IMC  $\geq 120\%$  del 95p), en niños entre los 10 a 17 años de edad <sup>(11)</sup>.

Aparte de las complicaciones ya conocidas de la obesidad, existen algunas otras que se manifiestan en mayor medida cuando esta es severa; así, tenemos el estudio de Seth y col. que reportaron que la severidad de la obesidad se asociaba con la severidad de la enfermedad hepática ya que las probabilidades de tener ALT  $> 80$  U/L (alanina transaminasa) y puntuaciones más altas de actividad de NAFLD (hígado graso no alcohólico) (NAS)  $\geq 5$  fueron más altas <sup>(12)</sup>.

Por otro lado, se ha demostrado que los niños con OS tienen el doble de probabilidades de presentar un coeficiente intelectual no verbal deficiente comparado con los niños con IMC normal <sup>(13)</sup>. Asimismo, tendrían 1,7 veces más probabilidades de haber sido intimidados en la escuela y 1,9 de vomitar para perder peso en relación con sus compañeros de peso saludable <sup>(14)</sup>.

El objetivo del presente estudio fue determinar las diferencias que existen entre un grupo de niñas obesas y de obesas severas, de acuerdo a dos criterios diagnósticos, y su relación con algunos factores sociodemográficos y de riesgo cardiovascular

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo basado en fuentes secundarias de información de un estudio previamente publicado, realizado el año 2018 <sup>(15)</sup>.

## Población

La población estudiada fue de 2001 niñas de 6 a 17 años de edad de un centro educativo de Lima Metropolitana. La selección de la muestra y procedencia se detallan el estudio de donde se obtuvieron los datos <sup>(15)</sup>.

## Variables antropométricas

La población objeto de estudio se pesó y talló con la metodología internacionalmente aceptada. Con ambas medidas se calculó el índice de masa corporal (IMC) expresado en kg/m<sup>2</sup>. Los valores del IMC se contrastaron con la población de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) <sup>(16)</sup> y para identificar la obesidad se empleó el  $\geq 95$  percentil. La OS se definió mediante dos criterios: IMC  $\geq 99$  percentil <sup>(5)</sup> y  $\geq 120\%$  del valor correspondiente al 95 percentil del IMC <sup>(7)</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>(17)</sup>; y para identificar riesgo se usaron los valores correspondientes al  $\geq 90p$  de la población de referencia dada por el National Center for Health Statistic (NCSH) <sup>(18)</sup>.

## Variables bioquímicas

Las pruebas bioquímicas se realizaron a 344 niñas diagnosticadas como obesas y que firmaron el consentimiento informado. Se obtuvieron muestras de sangre, después de un ayuno nocturno de 8 horas, con el fin de determinar triglicéridos (Tg), colesterol total (CT), colesterol de alta densidad (C-HDL), colesterol de baja densidad (C-LDL), glucosa e insulina. El colesterol no HDL se calculó restandole al CT el C-HDL. La resistencia a la insulina (RI) se determinó mediante el Homeostatic Model of Assessment Index (HOMA-I) y con la ecuación de Matthews (Insulina uUI/ml \* glicemia mmol/dL/22,5) <sup>(19)</sup>.

Para identificar las dislipidemias se tomaron en cuenta los siguientes criterios: hipercolesterolemia  $\geq 200$  mg/dL, C-HDL bajo  $\leq 40$  mg/dL, C no HDL alto  $\geq 145$  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 <sup>(20)</sup>. En relación a la RI, el

punto de corte fue un valor de  $\geq 3,16$  del HOMA-I<sup>(21)</sup>.

### Variables sociodemográficas

Esta información fue tomada de la encuesta que se hizo a todas las madres y/o tutoras de la población estudiada, considerándose para el análisis solamente a aquellas que respondieron. Estas variables fueron categorizadas. En cuanto a la edad se las agrupó en 6 a 9 años y de 10 a 17 años (n: 2001); en relación al peso de nacimiento, en  $< 2500$  gr y  $\geq 2500$  gr hasta 4000 gr (n: 1430). En los antecedentes familiares (sin y con antecedentes), n: 1357, se refirieron a la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles en los padres y abuelos (diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemias y/u obesidad). Para el nivel de escolaridad se recurrió a los registros del colegio (sin instrucción, primaria, secundaria y superior) (n: 2001) y con los fines de ser categorizadas se denominó baja (sin instrucción más primaria) y alta (secundaria más superior).

### Análisis de datos

Las variables continuas se presentaron como promedios con su desvío estándar, se utilizó la prueba de t-student para comparar los grupos. Las variables categóricas se presentaron como números absolutos con frecuencias relativas (%) e intervalo de confianza al 95% y la prueba de chi-cuadrado. La asociación de variables con la regresión logística binaria y con un nivel de significación de  $< 0,05$ .

### RESULTADOS

En la población estudiada, la prevalencia de obesidad, fue del 31,5% (IMC  $\geq 95$ p), lo que indica que 1 de cada 3 niñas ya se encontraba afectada por esta enfermedad. El 12,8% (IMC  $\geq 99$ p) y el 7,7% (IMC  $\geq 120$ % del 95p), fueron OS, de acuerdo a los criterios empleados. En cuanto a las variables socio-demográficas, los n diferentes responden a que solo se consideró a aquellas que respondieron dichas preguntas. En ese sentido, las que

presentaron mayores prevalencias, de los diferentes tipos de obesidad, fueron el grupo de 6 a 9 años, las que nacieron con un peso normal, las que presentaron antecedentes familiares y las niñas cuyas madre refirieron no haber tenido ningún nivel de instrucción (Tabla 1).

En la tabla 2 se muestran los promedios y sus respectivos desvío estándar de la edad y de las variables en estudio (medidas antropométricas y variables bioquímicas), de acuerdo a obesos no severos (IMC  $\geq 95$ p y  $< 99$ p) y OS ( $\geq 99$ p); y por otro lado, a obesos no severos (IMC  $\geq 95$ p y  $< 120$ % del 95p) y OS ( $\geq 120$ % del 95p). Las diferencias encontradas, entre los promedios de los obesos no severos y los OS, fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) para la edad y todas las medidas antropométricas a excepción de la talla, en el segundo grupo. Dentro de las variables bioquímicas, las diferencias que presentaron significación estadística fueron el CT, C-no-HDL, C-LDL y la relación CT/C-HDL; para el otro grupo el CT, C-no-HDL, C-LDL y los Tg.

**Tabla 1.** Prevalencia e intervalos de confianza al 95% de niñas obesas según edad y variables demográficas.

Edad (años)	Número	Obeso *		Obeso severo **		Obeso severo ***	
		%	IC al 95%	%	IC al 95%	%	IC al 95%
6- 9	641	37,0	33,4-40,6	18,3	15,1-21,2	11,2	8,9-13,7
10- 17	1360	29,0	26,3-31,3	10,2	8,6-11,9	6,1	4,8-7,4
Total	2001	31,5	29,4-33,5	12,8	11,4-14,3	7,7	6,6-9,0
Peso al nacer (gr)							
$\leq 2500$	87	31,0	21,8-40,2	6,9	2,3-12,6	3,4	0-8,0
$> 2500$	1343	33,7	31,4-36,2	14,7	12,8-16,8	9,2	7,7-10,7
Antecedentes familiares							
No	768	26,7	23,6-29,7	10,8	8,7-13,2	6,5	4,7-8,3
Si	589	40,4	36,3-44,5	16,3	13,1-19,4	10,7	8,3-13,2
Escolaridad de la madre							
Sin instrucción	38	34,2	18,5-50,0	18,4	7,9-31,6	13,2	2,6-23,7
Primaria	110	29,1	20,9-37,3	10,9	5,5-16,4	5,5	1,8-10,0
Secundaria	1327	30,2	27,9-32,8	12,5	10,8-14,3	7,8	6,4-9,3
Superior	526	35,2	31,4-39,0	13,5	10,6-16,5	7,6	5,5-9,9

\* IMC  $\geq 95$ p. \*\* IMC  $\geq 99$ p. \*\*\* IMC  $\geq 120$ % del 95p.

% Prevalencia. IC: intervalo de confianza

**Tabla 2.** Promedio y desvío estándar de la edad, variables antropométricas y bioquímicas, de niñas obesas de acuerdo a severidad.

	Obeso no severo*	Obeso severo**	p	Obeso no severo***	Obeso severo****	p
	n=375	n=256		n=475	n=155	
Edad (años)	11,2 (2,9)	10,3 (2,7)	0,001	11,0 (2,9)	10,2 (2,6)	0,001
Peso (kg)	52,7 (14,7)	58,0 (17,3)	0,001	52,9 (15,1)	60,4 (17,2)	0,001
Talla (m)	1,45 (0,13)	1,42 (0,12)	0,02	1,45 (0,13)	1,43 (0,11)	0,19
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,3 (3,1)	27,7 (4,1)	0,001	24,7 (3,2)	28,9 (4,1)	0,001
z-IMC	1,96 (0,18)	2,78 (0,42)	0,001	2,1 (0,23)	3,0 (0,41)	0,001
CC (cm)	79,0 (8,4)	85,3 (9,8)	0,001	79,5 (8,5)	87,6 (9,8)	0,001
	n=193	n=151	p	n=250	n=92	p
Glucosa (mg/dL)	91,1 (9,1)	90,6 (9,3)	0,59	91,0 (9,2)	90,4 (9,1)	0,56
CT (mg/dL)	164,9 (27,3)	174,5 (27,7)	0,001	167,0 (27,6)	174,8 (27,9)	0,02
C-HDL (mg/dL)	43,6 (6,1)	44,1 (4,8)	0,42	43,5 (5,8)	44,7 (4,8)	0,07
C-no HDL (mg/dL)	121,3 (24,9)	130,4 (25,1)	0,001	123,5 (25,3)	130,1 (24,9)	0,001
C-LDL (mg/dL)	97,4 (22,0)	105,3 (21,7)	0,001	99,4 (22,4)	105,0 (21,3)	0,04
Tg (mg/dL)	119,4 (20,3)	125,4 (24,6)	0,13	120,6 (21,0)	126,0 (25,7)	0,05
Insulina (uUI/mL)	14,0 (3,4)	14,6 (3,2)	0,11	14,0 (3,4)	14,7 (3,1)	0,09
HOMA-I	3,2 (0,9)	3,3 (0,9)	0,33	3,2 (0,9)	3,3 (0,8)	0,30
CT/HDL	3,8 (0,4)	3,9 (0,5)	0,003	3,8 (0,5)	3,9 (0,4)	0,41
Tg/HDL	2,7 (0,3)	2,8 (0,4)	0,60	2,7 (0,4)	2,8 (0,4)	0,62

\*IMC  $\geq 95p$  y  $< 99p$ . \*\* IMC  $\geq 99p$ . \*\*\* IMC  $\geq 95p$  y  $< 120\%$  del 95p. \*\*\*\* IMC  $\geq 120\%$  del 95p

En el grupo de obesos no severos (IMC  $\geq 95$  y  $< 99p$ ) y de (IMC  $\geq 95$  y  $< 120\%$  del 95p), las alteraciones lipídicas más prevalentes fueron la hipertrigliceridemia (37,8% y 39,4%) y el C-HDL bajo (25,7% y 26,9%); y las alteraciones menos prevalentes fueron las del C-LDL (6,2% y de 7,5%). En el caso de los OS (IMC  $\geq 99$  y  $< 120\%$  del 95p), las mayores prevalencias estuvieron dadas por la hipertrigliceridemia (50,3% y 53,8%) y el C no HDL (26,2% y 21,7%). En la mayoría de estas variables, la prevalencias fueron mayores en

los OS en relación a los no severos. Independientemente del grado de obesidad, una de cada dos niñas tuvo RI (Tabla 3).

En el análisis de regresión logística binaria se mostró que en relación a los factores sociodemográficos, los únicos que presentaron asociación significativa fueron con la edad (OR: 0,55 IC 0,44-0,77) y (OR: 0,62 IC 0,43-0,89) y el peso al nacer normal que presentó 2 veces más riesgo, pero no significativo, con los dos criterios de OS respectivamente. Dentro

de los factores de riesgo cardiovascular, los que presentaron una asociación significativa con el primer criterio fue con el C-LDL (OR: 2,17 IC 1,01-4,62) y en el segundo criterio con el C-HDL (OR: 1,86 IC 1,00-3,47). De la misma manera, con los Tg para ambos criterios (OR: 1,62 IC 1,05-2,98) y (OR: 1,76 IC 1,08-2,85), respectivamente. La CC presentó una asociación significativa (OR: 2,58 IC 1,70-3,90) y (OR: 4,06 IC 2,50-6,01) para los dos criterios (Tabla 4).

**Tabla 3.** Prevalencia e intervalos de confianza (IC 95%) de factores de riesgo cardiovascular, según severidad de la obesidad en niñas.

	Obeso no severo* (n=193)		Obeso severo** (n=151)		Obeso no severo*** (n=250)		Obeso severo**** (n=92)	
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%
Hipercolesterolemia	10,4	6,2-14,6	16,1	10,1-22,1	10,8	6,8-14,7	17,6	9,9-25,3
C-HDL bajo	25,7	19,9-31,8	21,9	15,2-29,1	26,9	21,7-32,1	16,5	8,8-24,2
C no HDL alto	19,2	14,0-24,9	26,2	19,5-33,6	22,2	17,1-27,4	21,7	14,1-30,4
C-LDL alto	6,2	3,1-9,8	12,8	7,4-18,1	7,5	4,4-10,7	13,2	6,5-19,6
Hipertrigliceridemia	37,8	31,3-43,8	50,3	41,6-58,4	39,4	33,3-45,8	53,8	42,9-64,8
Resistencia a la insulina	55,7	48,4-62,5	55,0	47,0-63,1	54,8	48,0-60,8	57,1	46,2-67,0

\*IMC  $\geq 95p$  y  $< 99p$ . \*\* IMC  $\geq 99p$ . \*\*\* IMC  $\geq 95p$  y  $< 120\%$  del 95p. \*\*\*\* IMC  $\geq 120\%$  del 95p

**Tabla 4.** Asociación entre obesidad en niñas y variables sociales, antropométricas y bioquímicas.

	Obeso no severo/OS (≥ 99p)		Obeso no severo/OS (≥ 120% del 95p)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<b>Edad</b>				
6-9	1			
10-17	0,55	0,44-0,77	0,62	0,43-0,89
<b>Antecedentes</b>				
Si	1		1	
NO	0,99	0,67-1,45	1,14	0,74-1,75
<b>Peso al nacer (g)</b>				
< 2500	1		1	
2500-4000	2,05	0,93-4,53	2,06	0,77-5,43
<b>Escolaridad</b>				
Baja	1		1	
Alta	0,89	0,62-1,27	0,80	0,53-1,20
<b>Circunferencia de cintura</b>				
No riesgo	1		1	
Riesgo	2,58	1,70-3,90	4,06	2,50-6,61
<b>CT</b>				
No riesgo	1		1	
Riesgo	1,56	0,82-2,97	1,74	0,89-3,41
<b>C-HDL</b>				
No riesgo	1		1	
Riesgo	1,22	0,74-2,02	1,86	1,0-3,47
<b>C no HDL</b>				
No riesgo	1		1	
Riesgo	1,46	0,88-2,44	0,97	0,54-1,73
<b>C-LDL</b>				
No riesgo	1		1	
Riesgo	2,17	1,01-4,62	1,83	0,85-3,95
<b>Tg</b>				
No riesgo	1		1	
Riesgo	1,62	1,05-2,98	1,76	1,08-2,85
<b>RI</b>				
No riesgo	1		1	
Riesgo	0,97	0,63-1,49	1,10	0,67-1,78

## DISCUSIÓN

La obesidad es un problema de salud pública que afecta a todos los grupos etáreos. Se reconoce que dentro de los obesos existen personas que se encuentran con un mayor riesgo y a quienes se les ha denominado como obesos severos; así, se ha reportado en diferentes países, con una prevalencia relativamente baja, y que varía de acuerdo a los criterios empleados para su identificación. Tal es así que aquellos países que eligieron como punto de corte el  $IMC \geq 120\%$  del 95p mostraban las siguientes prevalencias: China 4%<sup>(3)</sup>, EE.UU. 5,8%<sup>(22)</sup>, Perú 1,4%<sup>(11)</sup>. Mientras

que en el Reino Unido y utilizando el  $IMC \geq 99,6p$  el 3,1%<sup>(6)</sup>; y con un  $IMC \geq 99p$  en EE.UU. 6,9%<sup>(23)</sup> y en el Perú 2,4<sup>(11)</sup>.

La prevalencia de OS encontrada en el presente estudio fue 12,8% utilizando  $IMC \geq 99p$  y de 7,7% para el  $IMC \geq 120\%$  del 95p, cifras muy por encima de lo reportado a nivel nacional de 2,4% y 1,4%, respectivamente<sup>(11)</sup>. Esta diferencia de ninguna manera implicaría afirmar que el problema se haya incrementado y esto se explicaría por los diferentes diseños utilizados para seleccionar la población de estudio y su respectiva representatividad. De todas maneras esto permite

señalar la existencia de conglomerados donde la OS se encuentra muy por encima de los valores nacionales.

Sin embargo, estudios como el National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES 1996-2016)<sup>(24)</sup> y el China Health in Nutrition Survey<sup>(3)</sup> han demostrado que la tendencia de la OS es su incremento en el tiempo. Esta afirmación se sostiene en función de reportes dados en la literatura donde se aprecia claramente que la prevalencia de la obesidad ( $IMC \geq 95p$ ) viene aumentando<sup>(2,3,4)</sup>, por lo que es lógico que la OS también siga en esa misma dirección. Esta tendencia al incremento es atribuida a las preferencias por ingerir alimentos con gran cantidad de grasa y por ende dietas densamente energéticas, una disminución en la actividad física, un incremento en el sedentarismo, pocos conocimientos acerca de la salud y la adopción de actitudes insalubres y creencias falsas sobre la salud<sup>(25)</sup>. Por otro lado, se ha demostrado que los obesos severos presentaron una mayor disposición a comer emocionalmente y cuando estaban aburridos, lo mismo que mayores niveles de estrés, menor actividad física y niveles subóptimos de percepción de la salud<sup>(26)</sup>.

En cuanto a la presencia de factores de riesgo cardiovascular, se ha observado que los promedios de los diferentes lípidos fueron mayores en los OS en relación a los obesos no severos, siendo esta diferencia significativa en el CT, el C no HDL, el C-LDL y con el índice CT/C-HDL. Mientras que en el otro grupo de OS también presentaron diferencias significativas con el CT, el C no HDL, el C-LDL y con los Tg. En relación a la alteración de los lípidos se observó que las prevalencias fueron en aumento conforme lo hacía el  $IMC$  y que las más prevalentes fueron la hipertrigliceridemia y el C-HDL bajo en los obesos no severos; y en los OS la hipertrigliceridemia y el C-no-HDL. Por otro lado, la OS ( $IMC \geq 99p$ ) se asoció con mayor riesgo con el C-LDL (OR: 2,17 IC 1,01-4,62) y con los Tg (OR: 1,62 IC 1,05-2,98) mientras que la OS ( $IMC \geq 120\%$  del 95p) lo hizo con el C-HDL (OR: 1,86 IC 1,00-3,47) y los Tg (OR: 1,76 IC 1,08-2,85).

En el estudio Healthy, donde se incluyó a 6358 escolares, encontraron una

asociación con C-HDL bajo <sup>(23)</sup> al comparar OS (IMC  $\geq$  99p) con obesos. Li y col. en su estudio en niños y adolescentes de 6 a 19 años de edad del NHANES 1999-2012, mostraron una asociación significativa con el C-HDL (OR: 1,9 IC 1,6-2,3) entre OS (IMC  $\geq$  120% del 95p) y no severos <sup>(27)</sup>. Estas dislipidemias afectan el metabolismo lipídico y sus efectos nocivos son determinantes en el desarrollo progresivo de la aterosclerosis.

Existen otros indicadores que están más orientados a ser usados como predictivos de enfermedades cardiovasculares; así, tenemos el C no HDL que refleja el contenido de colesterol de todas las lipoproteínas aterogénicas y que ha sido recomendado para el manejo de dicho riesgo <sup>(28)</sup>. En nuestro estudio se muestra que si bien las prevalencias fueron altas, no existió asociación significativa. Dentro de esta misma línea se usa la relación Tg/C-HDL por su utilidad para identificar a aquellos con mayor riesgo cardiometabólico ya que se ha reportado la existencia de una asociación con la RI en niños y adolescentes con exceso de peso <sup>(29)</sup>. Otra relación utilizada es la del CT/C-HDL con el propósito de identificar población que se encuentra en riesgo a futuro hígado graso no alcohólico <sup>(30)</sup>. Los promedios encontrados para ambos indicadores, según nuestros resultados, se encuentran dentro de lo que algunos autores consideran dentro de la normalidad <sup>(29,30)</sup>.

Otro de los riesgos encontrados es la presencia de RI y que, independiente del grado de obesidad, su presencia se halló en una de cada dos niñas; y que en cuanto a su prevalencia, fue mayor en los OS (segundo criterio) en relación a los obesos no severos, similares resultados fueron reportados por Rank y col. <sup>(31)</sup>. El tener RI implica un mayor compromiso para la salud ya que está considerado como un estado pre-diabético. Un estudio reportó que el 3,3% de adolescentes obesos con RI presentaban intolerancia a los hidratos de carbono que es considerado como un paso previo para la aparición de la diabetes mellitus tipo 2 <sup>(32)</sup>.

Estos resultados muestran el peligro que representa la OS para la salud, pero el problema puede aún ser mayor por lo demostrado por Shat y col. quien reportó

que los OS (IMC  $\geq$  120% del 95p) ya presentaban trastornos en la estructura cardíaca y en la función vascular, teniendo una media más alta del grosor carotídeo y una mayor disfunción endotelial (medido por dilatación mediada por flujo), comparadas con personas que presentaban obesidad <sup>(33)</sup>.

El otro indicador antropométrico utilizado fue la CC dado que es considerado como un mejor indicador predictivo que el IMC y que sirve para identificar la obesidad abdominal (OA). En ese sentido, se observó claramente que esta medida se incrementaba conforme la obesidad se hacía más severa, incluso los promedios que tuvieron los OS se encontraron dentro del rango que se considera como bajo riesgo para los adultos (80cm a 87,9cm) <sup>(17)</sup>. Asimismo, existe asociación entre los tipos de OS y la CC; así, el riesgo de tener una OA (CC  $\geq$  90p) es casi 3 veces (OR: 2,58 IC 1,70-3,90) para el primer criterio de OS (IMC  $\geq$  99 p) y de 4 veces más (OR: 4,06 IC 2,50-6,61) para el segundo criterio (IMC  $\geq$  120% del 95p). La presencia de OA indica un aumento de la grasa visceral que es la que se encuentra relacionada con riesgos cardiovasculares.

Dentro de los factores determinantes se observó que la OS se presentaba más en las niñas cuya madre tenían un nivel educativo bajo hecho similar a lo reportado por Spinell y col. <sup>(9)</sup> y por Ogden y col. <sup>(22)</sup>. Este último también demostró que la prevalencia de OS se incrementaba más en aquellos cuyos padre presentaban menor educación.

La relación del peso al nacimiento con la obesidad es bastante controversial; mientras que algunos han encontrado una asociación del bajo peso al nacimiento con un menor riesgo de obesidad infantil <sup>(34)</sup> **otros como Quiáo y col. <sup>(35)</sup> y Chen y col. <sup>(36)</sup> mostraron que el bajo peso al nacer se asoció con un mayor riesgo de OS.** En el presente estudio se encontró asociación entre un peso al nacimiento normal en relación a los de bajo peso, pero sin presentar significancia estadística.

En lo que respecta a los antecedentes familiares no se encontró ninguna diferencia significativa pese a que los que presentaron mayor prevalencia de OS fueron los que tuvieron un antecedente familiar.

Caso contrario se dio en el HEALTH Study donde los OS mostraron diferencias significativas frente a los obesos de tener una historia familiar de diabetes <sup>(23)</sup>.

El comportamiento de la O (IMC  $\geq$  95p) es ser menos prevalente en el grupo de 10 a 17 años en relación al de 6 a 10 años <sup>(4)</sup>. En nuestro estudio se demostró esa tendencia tanto para los obesos no severos como los OS, presentando una asociación significativa que muestra un menor riesgo en relación al grupo menor (OR: 0,5 IC 0,40-0,77). La relación de la OS con la edad no es muy clara y quizá podría explicarse por la menor talla que presentan los niños menores debido a que esta medida es el denominador del IMC y a menor talla mayor IMC; en ese sentido, estudios realizados en Europa sugieren que la baja talla para la edad encontrada en países del sur de Europa podría ser una explicación de la presencia mayoritaria de obesidad <sup>(37)</sup>.

Los resultados del estudio muestran que los OS presentaron mayor riesgo cardiovascular que los obesos en general. La evolución de estos riesgos se da en forma silenciosa y su presencia cada vez se hace más peligrosa. El hecho de ser una población a quienes les identificaron SUS complicaciones bioquímicas en su centro educativo y no en ningún consultorio de salud hace que su compromiso futuro sea bastante incierto. Esto se agrava por la percepción equivocada que tiene la mayoría de padres de familia de ver a la obesidad como un problema estético y no como una enfermedad, lo que trae como consecuencia que solamente acudan al médico cuando ya tienen una complicación manifiesta dado que generalmente transitan asintóticamente. Por otro lado, los padres se resisten a que se les haga, a sus hijos, los análisis pese a que National Heart Blood and Lung Institute (NHBLI) and American Academy of Pediatrics (AAP) recomienda la detección selectiva para aquellos que tienen factores de riesgo cardiovascular como hipertensión, obesidad o antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular <sup>(28)</sup>.

En un estudio realizado en el Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo, en obesos, de edades en-



tre 5 a 19 años, y cuyos padres no consultaron por la presencia de obesidad sino que el motivo de la consulta fue porque presentaban manchas en la piel (acantosis nigricans), problemas al respirar y de movilidad, a todos se les indicó el análisis de rutina cuyos resultados fueron los siguientes: RI (77,8%), hipercolesterolemia (64,4%), C-HDL bajo (33,3%), C-LDL alto (19,5%) e hipertrigliceridemia (40,0%)<sup>(38)</sup>. Cifras mucho mayores que las presentadas en el presente artículo.

Todo esto amerita señalar que las intervenciones que se hagan para combatir la obesidad sean lo más temprano posible porque si no fuese así, se vería muy comprometida la salud de los niños en un futuro muy próximo. Ya Sun y col. demostraron que aquellos que tenían exceso de peso en su edad infantil, tenían mayores posibilidades de desarrollar factores de riesgo y enfermedad cardiovascular en la edad adulta<sup>(39)</sup>. De la misma manera, Yan y col. observaron que el mayor riesgo de dislipidemia en adultos se asoció significativamente con valores altos de IMC en niños<sup>(40)</sup>.

En el estudio se ha podido identificar algunas limitaciones como que dada la naturaleza transversal del estudio, no resultó posible realizar inferencias de causa y efecto y observación continua de los efectos a largo plazo. Asimismo, el no haber estudiado a un grupo de varones imposibilitó realizar una comparación por sexo.

Se concluye que la OS afecta más al grupo etáreo de 6 a 9 años, las que nacieron con un peso normal, las que presentaron antecedentes familiares y las niñas cuyas madre refirieron no haber tenido ningún nivel de instrucción, evidenciándose a través de la presencia de diferentes factores de riesgo el impacto negativo que representa para la salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zabarsky G, Beek Ch, Hagman E, Pierpont B, Caprio S, Weiss R. Impact of severe obesity on cardiovascular risk factors in youth. *J Pediatr* 2019;192:105-114. DOI: 10.1016/j.jpeds.2017.09.066
- Abarca-Gómez L, Abdeen Z, Hamid Z, Abu-Rmeileh N, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Risk Factor Collaboration (NCD-Ris-C). Worldwide trends in body-mass index underweight and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128-9 million children, adolescents and adults. *Lancet* 2017;390:2627-42. DOI: doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3
- Fan H, Zhang X. Alarming trends in severe obesity in Chinese children from 1991 to 2015. *Child Obes*. 2020; Mar 5. DOI: 10.1089/chi.2019.0171
- Pajuelo J. La obesidad en el Perú. *An Fac Med* 2017;78(2):179-85. DOI: 10.15381/anales.v78i2.13214
- Barlow SE. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*. 2007;120 Suppl 4:S164-192. DOI: 10.1542/peds.2007-2329C
- Beynon C, Bailey L. Prevalence of severe childhood obesity in Wales UK. *J Public Health (Oxf)*. 2020;42(4):e435-e439. DOI: 10.1093/pubmed/fdz137
- Flegal KM, Wei R, Ogden CL, Freedman DS, Johnson CL, Curtin LR. Characterizing extreme values of body mass index-for-age by using the 2000 Centers for Disease Control and Prevention growth charts. *Am J Clin Nutr*. 2009;90(5):1314-20. DOI: 10.3945/ajcn.2009.28335
- Carsley S, Pope E, Anderson L, Tremblay M, Tu K, Birken C, for the Team to Address Bariatric Care in Canadian Children. Temporal trends in severe obesity prevalence in children and youth from primary care electronic medical records in Ontario: A repeated cross-sectional study. *CMAJ Open*. 2019;7(2):E351-E359. DOI: 10.9778/cmao.20180174
- Spinell A, Buoncristiano M, Kovacs VA, Yngve A, Spiroski I, Obreja G, et al. Prevalence of severe obesity among primary school children in 21 European countries. *Obes Facts* 2019;12(2):244-258. DOI: 10.1159/000500436
- Xu J, Hardy L, Guo C, Garnett S. The trends and prevalence of obesity and morbid obesity among Australian school-aged children, 1985-2014. *Journal of Paediatrics & Child Health*. 2018;54(8):907-912. DOI: 10.1111/jpc.13922
- Pajuelo J, Torres HL, Bravo F, Agüero R. Obesidad severa en adolescentes peruanos: análisis de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), 2009-2010. *An Fac Med* 2019;80(4):470-4. DOI: doi.org/10.15381/anales.v80i4.17253
- Seth A, Orkin S, Yodoshi T, Liu Ch, Fei L, Hardy J, et al. Severe obesity is associated with liver disease severity in pediatric non-alcoholic fatty liver disease. *Pediatric Obesity*. 2019;1-8. DOI: 10.1111/ijpo.12581
- Bee L. Low socioeconomic status and severe obesity are linked to poor cognitive performance in Malaysian children. *BMC Public Health*. 2019;19(Suppl4):541. DOI: doi.org/10.1186/s12889-019-6856-4
- Farrant B, Utter J, Ameratunga S, Clark T, Fleming T, Denny S. Prevalence of severe obesity among New Zealand adolescents and associations with health risk behaviors and emotional well-being. *J Pediatr*. 2013;163: 143-9. DOI: doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.12.043
- Pajuelo J, Bernui I, Delgado D, Palomo P, Aquino A, Cochachin O. Los riesgos de tener exceso de peso en una población infantil. *An Fac Med* 2020;81(3):278-84. DOI: doi.org/10.15381/anales.v81i3.19603
- 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*. 2012; 11: 252.
- Mathews 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. DOI: 10.1007/BF00280883
- Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in children and adolescents: Summary report. *Pediatrics*. 2011;128(Supple. 5):S213-S258.
- Keskin M, Kurtoglu S, Kendirci M, Atabek E, Yazici C. Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting/glucose ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescent. *Pediatrics*. 2005;115:500-3. DOI: 10.1542/peds.2004-1921
- Ogden C, Fryar Ch, Craig M, Carroll M, Aoki Y, Freedman D. Differences in obesity prevalence by demographics and urbanization in US children and adolescents, 2013-2016. *JAMA*. 2018;319(23):2410-2418. DOI: 10.1001/jama.2018.5158
- Marcus M, Baranowski T, DeBar L, Edelstein S, Kaufman F, Schneider M, et al. Severe obesity and selected risk factors in a Sixth Grade multi-racial cohort: the HEALTHY Study. *J Adolesc Health*. 2010;40:604-607. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2010.04.07
- Skiner AC, Ravanbakht SN, Skelton JA, Perrin EM, Armstrong SC. Prevalence of obesity and severe obesity in US children, 1999-2016. *Pediatrics*. 2018;141(3):e20173459. DOI: doi.org/10.1542/peds.2017-3459
- Wang Y, Mi J, Shan XY, Wang Q, Ge Y. Is China facing an obesity epidemic and the consequences? The trends in obesity and chronic disease in China. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31:177-188. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803354
- Thaker V, Osganian S, deFerranti S, Sonnevilles K, Cheng J, Felsman H, et al. Psychosocial, behavioral and clinical correlates of children with overweight and obesity. *BMC Pediatrics*. 2020;20:291. DOI: doi.org/10.1186/s12887-020-02145-2
- Li L, Pérez A, Wu LT, Ranjit N, Brown H, Kelder S. Cardiometabolic risk factors among severely obese children and adolescents in the United States, 1999-2012. *Child Obes*. 2016;12(1):12-19. DOI: 10.1089/chi.2015.0136
- Howard T, Grosel J. Updated guidelines for lipid screening in children and adolescents.

- JAAPA. 2015;28(3):30-36. DOI: 10.1097/01.JAA.0000460916.60015.88
29. Yong D, Sun Y, Byul E, Gyong E. The triglyceride-to-high density lipoprotein cholesterol ratio in overweight Korean children and adolescents. *Ann Pediatr Endocrinol Metab.* 2017;22(3):158-163. DOI: 10.6065 / apem.2017.22.3.158
30. Yu X, Shi D, Ding J, Yuan Z, Yan H, Sheng J, et al. Total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol ratio is a significant predictor of nonalcoholic fatty liver: Jinchang cohort study Jinchang cohort study. *Lipids in Health and Disease.* 2019;18:47. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12944-019-0984-9>
31. Rank M, Siegrist M, Wilks D, Langhof H, Wolfart B, Haller B et al. The cardiometabolic risk of moderate and severe obesity in children and adolescents. *J Pediatric.* 2013;163(1):137-142. DOI: [org/10.1016/j.peds.2013.01.020](https://doi.org/10.1016/j.peds.2013.01.020)
32. Pajuelo J, Bermui I, Sánchez J, Arbañil H, Miranda M, Cochachin O, et al. Obesidad, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2. *An Fac Med* 2018;79(3):200-205. DOI: [dx.doi.org/10.15381/anales.v79i3.15311](https://doi.org/10.15381/anales.v79i3.15311)
33. Shah A, Dolan L, Khoury P, Gao Z, Kimball T, Urbina E. Severe obesity in adolescents and Young adults is associated with subclinical cardiac and vascular changes. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015;100:2751-2757. DOI: [doi.org/10.1210/jc.2014-4562](https://doi.org/10.1210/jc.2014-4562)
34. Yan J, Liu L, Zhu Y, Huang G, Wang P. The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta analysis. *BMC Public Health.* 2014;14:1297. DOI: [10.1186/1471-2458-14-1267](https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1267)
35. 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](https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.23)
36. Chen Ch, Jin Z, Yang Y, Jiang F, Huang H, Liu S, et al. Association of low birth with thinness and severe obesity in children aged 3-12 years: a large-scale population-based cross-sectional study in Shanghai, China. *BMJ Open.* 2019;9:e028738. DOI: [10.1136/bmjopen-2018-028738](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028738)
37. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev.* 2003;4(4):195-200. DOI: [10.1046/j.1467-789x.2003.00116.x](https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2003.00116.x)
38. Pajuelo J, Arbañil H, Sánchez J, Gamarra D, Torres L, Pando R, et al. Factores de riesgo cardiovascular en población infantil con sobrepeso y obesidad. *An Fac Med* 2013;74(3):181-6. DOI: [doi.org/10.15381/anales.v74i32632](https://doi.org/10.15381/anales.v74i32632)
39. Sun J, Xi B, Yang L, Zhao M, Juanola M, Magnussen G. Weight change from childhood to adulthood and cardiovascular risk factors and outcomes in adulthood: A systematic review of the literatura. *Obesity Review.* 2021;22(3):e13138. DOI: [10.1111/obr.13138](https://doi.org/10.1111/obr.13138)
40. Yan Y, Bazzano L, Juonala M, Raitakari O, Vilkari J, Prineas R. Long-Term Burden of Increased Body Mass Index from Childhood on Adult Dyslipidemia: The i3C Consortium Study *J. Clin Med.* 2019;8(10):1725. DOI: [10.3390/jcm8101725](https://doi.org/10.3390/jcm8101725)