

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### Caracterización metabólica de pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad

[Metabolic characterization of overweight and obese pediatric patients]

**Dra. Ana Karina Coronado Pérez**

Departamento de Pediatra - Gastroenterólogo. Hospital José Domingo de Obaldía.

Correspondencia: Dra. Ana Karina Coronado Pérez / Correo electrónico: [karina\\_coronado@hotmail.com](mailto:karina_coronado@hotmail.com)

**Recibido:** 11 de julio del 2021

**Aceptado:** 20 de agosto del 2021

**Publicado:** 5 de octubre de 2021

**DOI:** [10.37980/im.journal.rssp.20211785](https://doi.org/10.37980/im.journal.rssp.20211785)

**Palabras Clave:** obesidad, sobrepeso, síndrome metabólico, perfil metabólico.

**Keywords:** obesity, overweight, metabolic syndrome, metabolic profile.

**Reproducción:** Artículo de acceso libre para uso académico personal e individual. Prohibida reproducción para otros usos o derivados.

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés. Los autores declaran que han seguido los protocolos bioéticos y se obtuvo consentimiento informado para este trabajo.

**Financiamiento:** Los autores declaran no tener fuentes externas de financiamiento asociados a este trabajo.

## Resumen

**Introducción:** La obesidad afecta a niño y adultos, y se asocia con la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, pero que se pueden presentar, incluso en edades tempranas de la vida. **Métodos:** Estudio retrospectivo, analítico de pacientes egresados del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel y Hospital José Domingo de Obaldía, con diagnóstico de sobrepeso, obesidad; fueron estudiados 185 pacientes entre las edades de 2 a 15 años durante el periodo comprendido del 1 enero 2015 al 31 de diciembre del 2019. **Resultados:** Se encontró una frecuencia, en 5 años, de 4.6 pacientes con sobrepeso y obesidad, por cada mil egresos hospitalarios. El 96% presentó obesidad y 4% sobrepeso. En individuos mayores de 10 años, 36.8% cumplían criterios de síndrome metabólico. Se encontró en las variables numéricas: IMC: 31.3Kg/m<sup>2</sup>, Insulina: 25.8uUI/ml, glucosa: 110.6mg/dl, HOMA: 6.1, dentro de este grupo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la presión arterial sistólica / diastólica (p= 0.0002 / 0.0014), ALT (p=0.05), triglicéridos (p=0.0001), HDL (p= 0.0001). De los pacientes con síndrome metabólico 80% presentaban obesidad severa. En las variables categóricas se encontraron anormales: ALT 72.4%, colesterol 22.9%, triglicéridos 68.6% (OR=6, IC=2.4-14.97), LDL 28.6%, HDL 71.4% (OR:8.65, IC= 3.31-22.56), insulina 66.6%, glucosa 52.9% (OR= 7.87, IC= 2.78-22.27) y resistencia a insulina en 81.4%. El grupo de edad de prepúberes no está exento de presentar resistencia a la insulina. **Conclusiones:** En este estudio se encontró que las complicaciones metabólicas más significativas fueron hipertrigliceridemia, HDLc bajo e hipertensión arterial. La frecuencia encontrada está muy por debajo de lo reportado en la literatura. Es urgente el desarrollo de estrategias adecuadas de fomento de la salud, para promover cambios en los hábitos alimentarios y en la actividad física desde la edad infantil, con el objeto de formar conductas que permanezcan en el tiempo, como medidas preventivas de la obesidad y de sus complicaciones.

## Summary

**Introduction:** Obesity affects children and adults, and is associated with the appearance of chronic diseases that are not communicable, but that can occur, even at an early age in life. **Methods:** Retrospective, analytical study of patients discharged from Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel and Hospital José Domingo de Obaldía, diagnosed with overweight, obesity; 185 patients between the ages of 2 to 15 years were studied during the period from January 1, 2015 to December 31, 2019. **Results:** A frequency, in 5 years, of 4.6 overweight and obese patients was found for every thousand hospital discharges. 96% presented obesity and 4% overweight. In individuals older than 10 years, 36.8% met criteria for metabolic syndrome. It was found in the numerical variables: BMI: 31.3Kg/m<sup>2</sup>, Insulin: 25.8μU /ml, glucose: 110.6mg / dl, HOMA: 6.1, within this group statistically significant differences were found in systolic / diastolic blood pressure (p = 0.0002 / 0.0014), ALT (p = 0.05), triglycerides (p = 0.0001), HDL (p = 0.0001). Of the patients with metabolic syndrome, 80% had severe obesity. In the categorical variables, abnormal: ALT 72.4%, cholesterol 22.9%, triglycerides 68.6% (OR = 6, CI = 2.4-14.97), LDL 28.6%, HDL 71.4% (OR: 8.65, CI = 3.31-22.56), insulin 66.6%, glucose 52.9% (OR = 7.87, CI = 2.78-22.27) and insulin resistance in 81.4%. The prepubertal age group is not exempt from insulin resistance. **Conclusions:** In this study it

was found that the most significant metabolic complications were hypertriglyceridemia, low HDLc and arterial hypertension. The frequency found is well below that reported in the literature. The development of adequate health promotion strategies is urgent, to promote changes in eating habits and physical activity from childhood, to form behaviors that remain over time, as preventive measures for obesity and its complications.

## Introducción

La prevalencia del sobrepeso y obesidad infantil ha aumentado en todo el mundo en las últimas décadas. Aunque, la prevalencia parece estar estabilizándose en algunos países de nivel socioeconómico alto, todavía está aumentando rápidamente en la mayoría de los países de América Latina. La obesidad en la infancia tiene consecuencias inmediatas para la salud, incluida la hiperlipidemia, la hipertensión arterial y la resistencia a la insulina.<sup>1</sup>

Se estima que, entre 42.5 y 51.8 millones de niños y adolescentes (0–18 años) en América Latina tienen sobrepeso o son obesos, lo que representa 20 a 25% de la población total de todos los niños y adolescentes en la región.<sup>1</sup>

La prevalencia nacional de obesidad (IMC > 30) en Panamá pasó de 3.8% en hombres en 1982, a 14.4% para el año 2003 y 16.9% en 2008, según un estudio realizado en 1980 a la población adulta y las encuestas de Niveles de Vida (ENV) 2003 y 2008, llevadas a cabo por la Contraloría General de la República.

En el transcurso de los últimos años se ha comprobado que la persistencia de la obesidad y de sus alteraciones metabólicas en la edad adulta incrementa de forma significativa el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular degenerativa precoz y determina una menor esperanza de vida.<sup>2,3</sup>

El propósito de este estudio es describir la frecuencia de obesidad, las características bioquímicas, antropométricas y nutricionales en pacientes con sobrepeso y obesidad de niños atendidos en Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel y Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía, con el fin de crear una base de datos que justifique la creación de programas para el tratamiento de esta patología o reforzamiento en lugares que ya cuenten con alguna estrategia.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio analítico, retrospectivo en el Hospital Del Niño Dr. José Renán Esquivel y Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía, valorando información obtenida de expedientes clínicos relacionada con variables antropométricas (peso, talla, circunferencia abdominal e índice de masa corporal (IMC)) y pruebas bioquímicas (niveles de colesterol total, lipoproteínas de alta densidad y baja densidad; triglicéridos; glucemia e insulina) de pacientes diagnosticados con sobrepeso y obesidad evaluados en la consulta de nutrición, endocrinología y gastroenterología, en el período 2015-2019.

Se solicitó a registros médicos los egresos con diagnóstico de obesidad y aumento anormal de peso y se revisaron hojas de atención de consulta externa de especialidades ya mencionadas, para solicitar los expedientes de pacientes valorados en consulta externa con estos diagnósticos.

Se revisaron las variables detalladas en hoja de recolección de datos en la primera evaluación o la que consigne el primer valor.

Se definió la presencia de SM, de acuerdo con criterios de la FID, en los niños mayores de 10 años que presentaron la circunferencia de la cintura igual o mayor al percentil 90, más dos de los siguientes criterios: los TG iguales o mayores de 150 mg/dL; el colesterol HDL < 40 mg/dL; la presión arterial sistólica ≥ 130 mmHg; la presión arterial diastólica ≥ 85 mmHg, y la glucemia en ayuno ≥ 100 mg/dL o con diagnóstico ya establecido de DM2.

Se realizó la valoración para determinar presencia de resistencia a la insulina (RI) tomando en cuenta los expedientes clínicos que incluyeron valores del índice HOMA-IR (que se obtiene con la insulina en ayunas (μU/mL) x glucosa en ayunas (mg/dL) / 405), considerando valores anormales en niños prepúberes ≥ 2.5, y púberes con valores ≥ 3; la insulina normal se consideró en este grupo de edad en menos de 12 μU/mL.

Estos puntos de corte se utilizaron para valorar la hiperinsulinemia y RI (ambos valores son considerados el percentil 95). La evaluación del estado nutricional se llevó a cabo a través de la puntuación Z o desviación estándar, criterio estadístico universal del crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

## Universo del estudio, selección y tamaño de la muestra

Pacientes entre 2 y 14 años con sobrepeso u obesidad, que consultaron al Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel (HD-NDrJRE) y Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía (HMIJDDO) en el periodo seleccionado. La población elegible incluyó a pacientes con diagnóstico de sobrepeso u obesidad evaluados en los servicios de gastroenterología, nutrición y endocrinología durante el período de reclutamiento, de enero 2015 a diciembre 2019 y que cumplieran con los criterios de selección mencionados a continuación.

Para la caracterización de las variables a evaluar, se procedió a la revisión de expedientes clínicos de manera retrospectiva.

va, se consideró la valoración antropométrica y pruebas bioquímicas: pruebas de función hepática (ALT), nivel de colesterol total, lipoproteínas de alta densidad y baja densidad; triglicéridos; glucemia e insulina) consignadas en su primera o segunda evaluación. Para la valoración de síndrome metabólico se incluyó solo al grupo de edad de 10 a 14 años.

### Tamaño de la muestra

La muestra fue constituida por los pacientes captados en el HDNDRJRE en la provincia de Panamá y HMIJDDO ubicado en la provincia de Chiriquí, con diagnóstico de sobrepeso y obesidad. Para un total de 116 registrados en ambos hospitales, la muestra mínima calculada por el programa Epi Info 7, herramienta STAT CALC de la CDC de Atlanta fue de 89 pacientes.

### Análisis de datos

Los datos fueron analizados por medio de la herramienta SAS University Edition (Cary, NC). Se calcularon promedios, y frecuencias para los datos cualitativos y cuantitativos. Se calculó el valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativas. Se evaluó si existe correlación por medio de por el OR univariado y los t-test de para los variables continuas entre HOMA y obesidad, y entre niveles de enzimas hepáticas (ALT) y sobrepeso y obesidad. Los resultados serán presentados en tablas y gráficas.

### Criterios de inclusión

Expedientes de pacientes de 2 a 14 años con sobrepeso (IMC  $\geq$  percentil 85 a  $< 95$  percentil por edad y sexo) y / u obesidad (Obeso - IMC  $\geq$  percentil 95 por edad y sexo), valorados en Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel y Hospital José Domingo de Obaldía, enero 2015 a diciembre 2019.

Expedientes de Pacientes de 2-14 años referidos o en seguimiento por Gastroenterólogos, Endocrinólogos y nutrición con sobrepeso y/o obesidad que acudan a valoración en consulta externa en el periodo de enero 2015 a diciembre 2019.

Expedientes clínicos que cuenten con los parámetros bioquímicos y clínicos descritos en la hoja de recolección de datos.

### Criterios de exclusión

Expedientes de pacientes en los que los parámetros bioquímicos y antropométricos no se encuentren consignados en el expediente clínico.

Expedientes de pacientes con alguna deformidad física mayor o con algún síndrome morfológico con predisposición a obesidad (Síndrome de Down o Prader-Willi o con patología tiroidea, hipotiroidismo o hipertiroidismo); que reciban al-

gún tipo de medicamento tipo corticosteroides a largo plazo y vía oral, agonistas betaadrenérgicos, insulina, estrógenos, andrógenos, hormona del crecimiento y/o tiroxina.

La presente investigación fue presentada al Comité de Bioética e Investigación del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, y registrada en la Dirección General de Salud. No se utilizó el nombre, ni ninguna información que pueda identificar al paciente, se cumplió con los principios de las Buenas Prácticas clínicas y declaración de Helsinki. Este es un estudio analítico, no experimental, por lo que, no fue necesario solicitar autorización a los padres de los pacientes incluidos en el estudio y no amerito utilizar consentimiento informado, por ser estudio de riesgo mínimo.

### Resultados

Se revisaron 482 expedientes, de los cuales se excluyeron 297 (61.6%), 237 por no tener los reportes de laboratorio completos al momento de la revisión y 60 con criterios de exclusión. Del total de los pacientes incluidos en el estudio el 66% correspondió a pacientes del HDNDRJRE (n: 122) y el 34% (n: 63) del HMIJDDO.

De los 185 pacientes 90 (48.6%) fueron de sexo femenino y 95 (51.4%) masculinos. El 96% padecían de obesidad y un 4% sobrepeso.

La frecuencia de sobrepeso y obesidad del Hospital del Niño y el Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía fue de 2.8 y 10 por cada 1000 egresos, respectivamente. La frecuencia total de ambos hospitales fue de 4.6 por cada 1000 egresos. Durante los años estudiados, de 2015 a 2019, la distribución porcentual anual fue de 21%, 19.9%, 18.9%, 19.2% y 20% respectivamente. Según la procedencia, los pacientes eran de la provincia de Panamá y Chiriquí, con 62 (33.5%) cada una, seguido de Panamá Oeste, con 36 (19.5%), el resto de las provincias con porcentajes de menos del 4%.

Según el índice de masa corporal (IMC), se encontró un 4% en el percentil 85 – 94, 16% entre el 95 – 98 y el 80% por arriba del Percentil 99.

La distribución de los pacientes con sobrepeso y obesidad por grupo etario demostró que el grupo más afectado fue el de 11 a 12 años con el 33%, seguido del grupo entre 7 a 10 con 28%, de 13 a 15 el 20%, de 5 a 6 el 12% y 2 a 4 el 7%. La edad promedio fue de 9.6 años, con  $Q1 = 8$  y  $Q3 = 11$ .

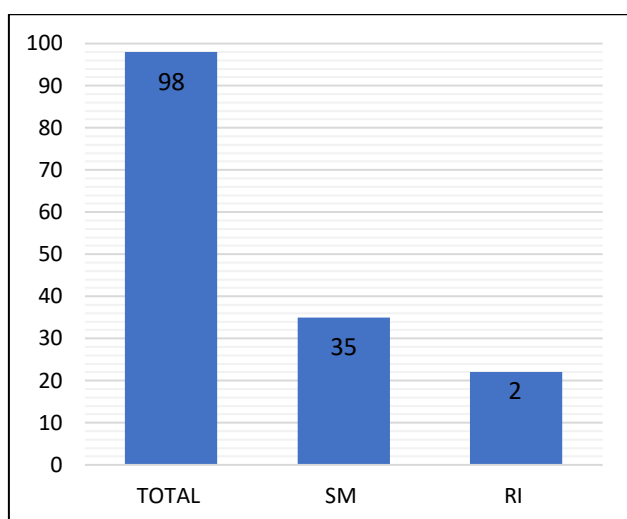
El 52.9% (98 pacientes) fueron mayores de 10 años; de ellos, un 36% (35 pacientes) cumplían los criterios de síndrome metabólico según la definición de Federación internacional de diabetes (FID). La edad promedio fue de 12.3 años ( $Q1 = 11$  y  $Q3 = 13.5$ ). No existió diferencia significativa entre los pacientes mayores de 10 años, con y sin síndrome metabólico ( $p = 0.91$ ).

**Tabla 1.** Asociación de Valor de ALT según IMC. N: 127

ALT anormal	RI	Dislipidemia	p85-p94	p95-p98	p99
80	31	39	2	16	62
63%	39%	49%	2%	20%	78%

Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

**Gráfico 1.** Frecuencia de Síndrome metabólico y RI a insulina en mayores de 10 años en pacientes con Sobrepeso y obesidad



Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

Del total de los pacientes con SM, 63% presentaban resistencia a la insulina y el 80%, con IMC en percentil +99.

En los pacientes con sobrepeso y obesidad se encontró una PA sistólica media = 110 mmHg (Q1= 100, Q3= 121mmHg); la PA diastólica media fue de 67mmHg (Q1= 60, Q3= 70), no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre obesos y sobrepeso ( $p= 0.93$  y  $p= 0.81$  respectivamente). De un total de 145 pacientes con registro de la PA, se encontró que el 34.48% tenía aumento de la PA sistólica ( $\geq p95$ ) y el 27.6% de la PA diastólica.

En los pacientes con síndrome metabólico (35) se encontró que el 57.5% tenía aumento de la PA sistólica y el 54.5% de la PA diastólica, con una diferencia estadísticamente significativa (OR= 7.029, IC= 2.449 – 20.176).

La ALT se reportó en 127 pacientes, su valor promedio fue de 40.5 u/L, (Q1= 20, Q3= 44), en los pacientes con sobrepeso

**Tabla 2.** Comparación de variables clínicas y analíticas entre sexos en pacientes con sobrepeso y obesidad

	Femenino Promedio (Upper CL-Lower CL)	Masculino Promedio (Upper CL-Lower CL)	p
Edad	9.5 (8.94-10.05)	9.67 (9.12-10.22)	0.6432
Peso	57.4 (53.8-61.1)	60.31 (56.6-64.1)	0.8193
Talla	140.1 (136.9-143.3)	142.9 (139.5-146.3)	0.8392
IMC	28.4 (27.56-29.3)	28.36 (27.58-29.13)	0.467
C. abdominal	89.66 (85.73-93.58)	93.56 (89.95-97.18)	0.8903
Presión arterial sistólica	110.8 (108.3-113.2)	114.4 (111.3-117.5)	0.953
Presión arterial diastólica	66.31 (64.34-68.26)	66.27 (64.35-68.19)	0.4913
Glucemia	94.44 (91.06-97.83)	99.52 (91.03-108.0)	0.8211
Colesterol	161.4 (155.3-167.5)	164.9 (158.7-171.1)	0.7499
HDL	43.4 (41.0-45.65)	39.71 (38.08-41.34)	0.8389
LDL	100.8 (94.9-106.7)	105.6 (100.2-111.1)	0.8392
Triglicéridos	121.4 (110.1-132.7)	117.3 (108.1-126.5)	0.3192
Insulina	20.22 (16.7-23.91)	19.33 (15.97-22.69)	0.3796
Indice HOMA	4.62 (3.73-5.56)	4.57 (3.67-5.48)	0.4762

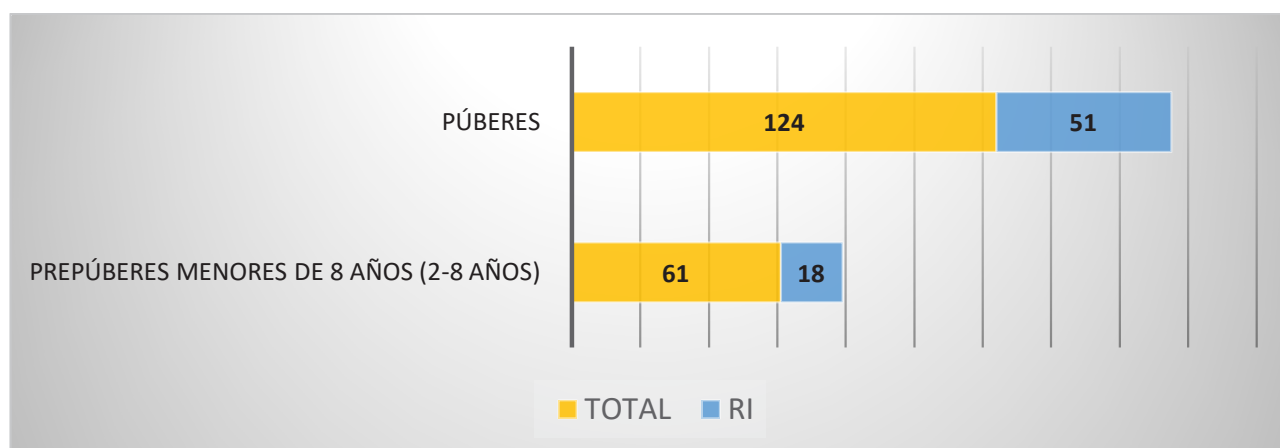
Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

fue de 34.5 y en los obesos de 40.7, no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.62$ ). Fue anormal en el 62.9% de los pacientes y no hubo diferencia significativa entre los obesos y sobrepeso (tabla#1).

En los pacientes con síndrome metabólico la ALT promedio fue 59.8 (Q1= 22, Q3= 60), valores estadísticamente significativos ( $p= 0.05$ ). Fue anormal en el 27.5% de los pacientes, con un valor no estadísticamente significativo (OR= 1.641, IC= 0.581 – 4.636).



**Gráfico 2.** Resistencia a la Insulina en prepúber y púber con sobrepeso y obesidad



Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

De los pacientes con alteración de ALT ( $n=80$ ), el promedio de HOMA fue de 5.5. Los que tenían USG consignado ( $n=23$ ), el 24% tenía esteatosis documentada y elevación por arriba del límite superior de enzimas hepáticas (ALT).

Respecto a la resistencia a insulina encontramos que, en los pacientes con sobrepeso y obesidad, la frecuencia fue de 69.7% de los pacientes evaluados (109 pacientes). No existió diferencias estadísticamente significativas, con  $OR= 7.5$  ( $IC= 0.75 - 74.8$ ).

Con respecto a la relación de resistencia a la insulina con aumento de perímetro abdominal (PA) encontramos la limitante de ausencia de medición del perímetro abdominal en el 79.45%. Encontramos en los pacientes con RI un 78.6% de pacientes con PA en Percentil 95, 7.1% en percentil 97, 14.3% en percentil 99.

Al realizar la valoración de RI en el grupo de prepúberes y púberes encontramos un promedio de 3.69 y 5.1 respectivamente. Con  $OR 3.1$  (1.343-7.350) estadísticamente significativo. (Gráfico #2).

La comparación de variables clínicas y analíticas, entre sexos, no demostró diferencias estadísticamente significativas. (Tabla #2).

### Discusión

La obesidad es un síndrome o trastorno nutricional multifactorial complejo con causas genéticas, conductuales y ambientales, constituye la forma más común de malnutrición en los países desarrollados y en muchos en vías de desarrollo.<sup>4</sup>

En nuestra serie, la edad media fue 10 años, similar a lo reportado por Aguayo<sup>5</sup> en su estudio de prevalencia en niños obesos del País Vasco. Encontramos una tendencia en los

varones a presentar mayor frecuencia de sobrepeso (57.1% frente a 42.9% en las mujeres) y obesidad (51.1% en varones frente a un 48.9% en mujeres), sin significancia estadística. En una serie cubana el sexo masculino, tuvo una frecuencia del 64,4 %.<sup>6</sup>

De forma general se plantea que el género no influye en el desarrollo de obesidad y SM, por la divergencia que existe en la literatura.

No todos los que sufren síndrome metabólico son siempre obesos, aunque en su mayoría así sea. En estudios realizados en México, se ha constatado la presencia de SM en niños sin obesidad, siendo probable que los factores de riesgo en estos niños estén vinculados a factores genéticos o de distribución anormal de adiposidad; la distribución central de la grasa es la que se asocia con la presencia de SM. En nuestra serie solo un paciente con sobrepeso presentaba SM.<sup>7</sup>

La mayoría de los estudios que abordan el SM en población pediátrica estiman su frecuencia entre un 2,0–9,4%, según se utilicen las diferentes definiciones modificadas para niños y adolescentes. En este estudio la frecuencia de SM basada en los criterios de FID fui similar a la reportada en población pediátrica, partimos de una serie de niños con sobrepeso y obesidad hospitalizados y evaluados en consulta especializada. El estudio de Santiago,<sup>8</sup> encontró una frecuencia más alta de 55,9 % de SM. Por su parte Oquendo de la Cruz encuentra 35,5 %, <sup>9</sup> aunque estos autores utilizaron los criterios cubanos para la clasificación, la que es menos sensible para detectar este síndrome. En nuestro estudio encontramos 36% de SM en pacientes con sobrepeso y obesidad.

Se encontró en el grupo de púberes y adolescentes con sobrepeso u obesidad, un mayor porcentaje de criterios de

**Tabla 3.** Análisis de Variables Continuas

Variables continuas	TOTAL (n=185)				UNIVARIADO SOBREPESOS ENTRE BMI PERCENTIL 85 Y 94 (n=7)				UNIVARIADO OBESOS P95 HACIA ARRIBA 99 (n=178)				p
	Prom.	Med.	Q1	Q3	Prom.	Med.	Q1	Q3	Prom.	Med.	Q1	Q3	
Edad (rango 2-15)	9.6	10	8	12	8.9	10	5	11	9.6	10	8	12	0.73
Peso (kg)	58.9	57.4	45	74.6	43.4	43.3	34	51	59.5	58.2	45	75	0.97
Talla (cm)	141.5	144	130	156.2	137.4	143	117	151	141.7	144.5	130	157	0.28
IMC al primero valoración (kg/m <sup>2</sup> )	28.4	28.1	25.5	31.1	22.3	22.3	20.7	24.8	28.6	28.2	25.8	31.1	0.99
Perímetro abdominal (cm)	91.5	91.5	86	98.5	83.8	83.8	80.5	87	91.8	91.6	86	99	0.83
Presión arterial sistólica (mmHg)	112.7	110	100	121	101.8	100	99	104.5	113	111	100	122	0.93
Presión arterial diastólica (mmHg)	66.3	67	60	70	62	62	57.5	66.5	66.4	67	60	70	0.81
ALT (U/L)	40.5	28	20	44	34.5	23.5	13.5	55.5	40.7	28	20	44	0.62
Colesterol (mg/dL)	163.2	157	137	185	173.5	150.4	129.3	205	162.8	157.2	137	185	0.66
Triglicéridos	119.3	106	77	150	101.1	112.2	65.3	128.9	120	105.4	77.3	151	0.8
LDL (mg/dL)	103.3	99	82	123	111.6	92	68	142	103	99	82	123	0.7
HDL (mg/dL)	41.5	40.5	34	47.7	45.3	43	40.8	50.7	41.3	40.2	33	47	0.19
Insulina (μUI/ mL)	19.8	16	10.3	23.4	9.8	9.9	6.8	12.9	20.2	16.6	10.5	23.6	0.91
Glucosa	97	90	84	98.5	92.2	92	87	111	96.9	90	84	98	0.46
HOMA*	4.6	3.7	2.27	5	2.3	2.4	1.6	3.1	4.68	3.7	2.29	5	0.88

Prom: promedio; Med: Mediana; p: valor p del t-test. \*percentil de insulina en ayunas (μU/mL) x glucosa en ayunas (mmol/l)/405. Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

riesgo cardiovascular que incluye el SM. Se ha planteado que en esta población uno o más factores de trastorno cardiovascular constituyen un riesgo de desarrollar SM en la edad adulta.

La circunferencia de la cintura es un parámetro antropométrico que en la actualidad tiene un valor de importancia en el diagnóstico del SM, pues se sabe que es la obesidad abdominal (adipocitos viscerales) la responsable en la patogenia de la RI, y es el índice más sensible.

Se describe en la literatura que el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes requieren la evaluación de la circunferencia abdominal (o IMC). No fue posible medir este parámetro, por el alto porcentaje de pacientes sin esta medida antropométrica y por la desventaja que nuestro trabajo es de tipo retrospectivo.

Por otro lado, algunos autores afirman que el síndrome metabólico en niños debe ser definido por el IMC y no por la

circunferencia abdominal. Una curva de IMC ajustada según género y edad se ha propuesto en la población brasileña, elaborada por el grupo del Prof. Carlos Monteiro del Público Escuela de Salud de la Universidad de Sao Paulo (USP)<sup>10</sup>.

En este estudio se demostró cifras de presión arterial sistólica y diastólica elevadas con significancia en los pacientes con SM. Más elevado a lo encontrado por Barja y col. 21% TAS y el 13% de TAD.<sup>11</sup> Llama la atención que este dato no se consignó en 21.6% de la muestra estudiada.

Para la interpretación ALT, utilizamos el límite superior de lo normal (ULN) de 22 unidades / L para niñas y 26 unidades / L para niños.<sup>12, 13</sup> Se ha estimado una prevalencia de hígado graso no alcohólico del 20% en la población general, y del 50-74% en individuos obesos. En la población pediátrica se ha descrito un 2,6 a 9,6% de prevalencia, con cifras de 12 a 80% en niños obesos<sup>14</sup>. Debido a la diversidad de definiciones y de modalidades diagnósticas, su prevalencia varía ampliamente. Se encontró un frecuencia mayor que la repor-

**Tabla 3.** Análisis de variables continuas

Variables Continuas	UNIVARIADO				UNIVARIADO				
	SÍNDROME METABÓLICO = NO (N=60)				SÍNDROME METABÓLICO = SI (N=35)				p
	Prom.	Med.	Q1	Q3	Prom.	Med.	Q1	Q3	
Edad (rango 2-15)	12	12	11	13	12.3	12	11	13.5	0.91
Peso (kg)	70.6	73.1	61.2	82.5	76.7	75.5	66.8	29.5	0.95
Talla (cm)	154.1	155.5	148.4	160	157.1	157	150.5	165	0.93
IMC al primero valoración (kg/m <sup>2</sup> )	29.6	29.6	27.2	32.6	31.3	30.3	28.4	34.9	0.97
Perímetro abdominal (cm)	93.4	92.3	89	99	102.8	101	91.5	115	0.99
Presión arterial sistólica (mmHg)	111.1	111.5	104.5	120	124.4	130	110	140	0.0002
Presión arterial diastólica (mmHg)	64.4	67	59.5	70	72.7	70	60	81	0.0014
ALT (U/L)	32.7	26.2	18.4	42.2	59.8	30	22	60	0.05
Colesterol (mg/dL)	161.5	159.5	143	180.5	172.1	171.7	147.1	199	0.87
Triglicéridos	101.7	98	67.7	128.5	167.5	151	106	206	<0.0001
LDL (mg/dL)	101.2	95.5	84	124	107.6	102.7	84	136	0.81
HDL (mg/dL)	46.3	45.4	40.8	50.7	36.1	36.5	32	41.6	<0.0001
Insulina (μUI/ mL)	20.2	17.7	14.2	23.6	25.8	20.3	13.44	35	0.2446
Glucosa	92.9	89.2	84	94.2	110.6	92.7	86	107	0.1574
HOMA (percentil de insulina en ayunas (μU/mL) x glucosa en ayunas (mmol/L)/405)	4.4	3.9	2.44	5	6.1	4.2	3.13	8	0.94

Prom: promedio; Med: Mediana; p: valor p del t-test. Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

tada por Camacho, et al, que reportó un nivel de ALT elevado (>38 U/mL) en el 27,3% de los pacientes.

En este grupo de niños obesos, la enfermedad hepática fue más frecuente en el sexo masculino, aunque no de manera significativa. Con respecto al sexo, la literatura señala una mayor frecuencia de hígado graso es en las niñas<sup>15</sup>, aunque estudios recientes han mostrado una afectación similar entre los sexos, y hasta una mayor frecuencia en los niños<sup>15</sup>.

Se observó una asociación de elevación de enzimas hepáticas a mayor IMC, relacionado con resistencia a insulina e hipertrigliceridemia, concordante con la literatura. Publica-

ciones recientes muestran que el 6% de los adolescentes con IMC entre 85 y 95, y 10% de los obesos, presentan esteatosis con transaminasas alteradas que se normalizan al bajar de peso, y se describe una asociación entre esteatosis y obesidad. Hay estudios que demuestran una prevalencia de esteatosis hepática del 28,3 %, más frecuente en los niños con mayor grado de obesidad, con tolerancia a la glucosa alterada e insulinemia.<sup>4,16, 17</sup>

El hígado graso no alcohólico (HGNA) se ha reconocido como una causa frecuente e importante de elevación de aminotransferasas y de daño hepático crónico en pacientes con obesidad<sup>4</sup>. Las enzimas hepáticas pueden ser normales

**Tabla 3 (continuación).** Matriz de variables de interés (Variables numéricas)

Variables Continuas	UNIVARIADO				UNIVARIADO				
	SÍNDROME METABÓLICO = NO (N=60)				SÍNDROME METABÓLICO = SI (N=35)				
	Prom.	Med.	Q1	Q3	Prom.	Med.	Q1	Q3	p
Edad (rango 2-15)	12	12	11	13	12.3	12	11	13.5	0.91
Peso (kg)	70.6	73.1	61.2	82.5	76.7	75.5	66.8	29.5	0.95
Talla (cm)	154.1	155.5	148.4	160	157.1	157	150.5	165	0.93
IMC al primero valoración (kg/m²)	29.6	29.6	27.2	32.6	31.3	30.3	28.4	34.9	0.97
Perímetro abdominal (cm)	93.4	92.3	89	99	102.8	101	91.5	115	0.99
Presión arterial sistólica (mmHg)	111.1	111.5	104.5	120	124.4	130	110	140	0.0002
Presión arterial diastólica (mmHg)	64.4	67	59.5	70	72.7	70	60	81	0.0014
ALT (U/L)	32.7	26.2	18.4	42.2	59.8	30	22	60	0.05
Colesterol (mg/dL)	161.5	159.5	143	180.5	172.1	171.7	147.1	199	0.87
Triglicéridos	101.7	98	67.7	128.5	167.5	151	106	206	<0.0001
LDL (mg/dL)	101.2	95.5	84	124	107.6	102.7	84	136	0.81
HDL (mg/dL)	46.3	45.4	40.8	50.7	36.1	36.5	32	41.6	<0.0001
Insulina (μUI/ mL)	20.2	17.7	14.2	23.6	25.8	20.3	13.44	35	0.2446
Glucosa	92.9	89.2	84	94.2	110.6	92.7	86	107	0.1574
HOMA (percentil de insulina en ayunas (μU/mL) x glucosa en ayunas (mmol/l)/405)	4.4	3.9	2.44	5	6.1	4.2	3.13	8	0.94

Prom: promedio; Med: Mediana; p: valor p del t-test. Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

en niños con esteatosis hepática y los niveles normales de aminotransferasas no excluyen el diagnóstico, de hecho, en nuestro grupo, el 23% de los niños con USG consignado con algún grado de esteatosis hepática tenían niveles de ALT anormal (esteatohepatitis). Así, un paciente obeso con elevación de las aminotransferasas tiene probabilidad de presentar hígado graso no alcohólico.

Según algunos autores, la resistencia a la insulina es el factor más reproducible en el desarrollo del HGNA<sup>4,18</sup>; Sung y col.<sup>18</sup> en su estudio sobre los hallazgos clínicos e histológicos de 80 niños con HGNA, encontraron que todos tenían sobrepeso u obesidad y el 96% tenían resistencia a la insulina, con niveles promedio del índice HOMA-IR en el grupo de niños que presentaba esteatosis simple de 4,7±3,3; en nuestro gru-

po de niños obesos con elevación de ALT, el 39% presentaba resistencia a la insulina y los valores de HOMA-IR en el grupo con esteatosis fueron mucho mayor, promedio de 5,5, y no se observó asociación estadística entre la presencia de enfermedad hepática y la resistencia a la insulina.

La asociación de obesidad con otros factores de riesgo puede potenciar el desarrollo de esteatosis hepática; se debe descartar su presencia en aquellos niños obesos con resistencia a la insulina y/o hiperglicemia o diabetes, síndrome metabólico, niveles elevados de triglicéridos y bajos de C-HDL y principalmente, en aquellos con elevación de aminotransferasas.

En la actualidad no se recomienda la ecografía de rutina disponible clínicamente como prueba de detección de HGNA



**Tabla 4.** Variables Continuas

Variables continuas	UNIVARIADO SÍNDROME METABÓLICO = NO (N=60)				UNIVARIADO SÍNDROME METABÓLICO = SI (N=35)				p
	Prom.	Med.	Q1	Q3	Prom.	Med.	Q1	Q3	
Edad (rango 2-15)	12	12	11	13	12.3	12	11	13.5	0.91
Peso (kg)	70.6	73.1	61.2	82.5	76.7	75.5	66.8	29.5	0.95
Talla (cm)	154.1	155.5	148.4	160	157.1	157	150.5	165	0.93
IMC al primero valoración (kg/m <sup>2</sup> )	29.6	29.6	27.2	32.6	31.3	30.3	28.4	34.9	0.97
Perímetro abdominal (cm)	93.4	92.3	89	99	102.8	101	91.5	115	0.99
Presión arterial sistólica (mmHg)	111.1	111.5	104.5	120	124.4	130	110	140	0.0002
Presión arterial diastólica (mmHg)	64.4	67	59.5	70	72.7	70	60	81	0.0014
ALT (U/L)	32.7	26.2	18.4	42.2	59.8	30	22	60	0.05
Colesterol (mg/dL)	161.5	159.5	143	180.5	172.1	171.7	147.1	199	0.87
Triglicéridos	101.7	98	67.7	128.5	167.5	151	106	206	<0.0001
LDL (mg/dL)	101.2	95.5	84	124	107.6	102.7	84	136	0.81
HDL (mg/dL)	46.3	45.4	40.8	50.7	36.1	36.5	32	41.6	<0.0001
Insulina (μUI/ mL)	20.2	17.7	14.2	23.6	25.8	20.3	13.44	35	0.2446
Glucosa	92.9	89.2	84	94.2	110.6	92.7	86	107	0.1574
HOMA (percentil de insulina en ayunas (μU/mL) x glucosa en ayunas (mml/lt)/405)	4.4	3.9	2.44	5	6.1	4.2	3.13	8	0.94

Prom: promedio; Med: Mediana; p: valor p del t-test. Fuente: Expedientes clínicos. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía. Enero 2015 a diciembre 2019.

en niños, debido a su baja sensibilidad y especificidad, motivo por el cual no fue una de las variables en este estudio. Sin embargo, logramos documentar que, en la población estudiada, es uno de los estudios de gabinete utilizados para valoración de esteatosis en este grupo de pacientes.

La dislipidemia pediátrica contribuye a la aparición temprana de aterosclerosis, y por extrapolación a enfermedad cardiovascular temprana (ECV). La detección de trastornos de lípidos en la infancia se basa sobre la justificación de que la identificación temprana y el control de la dislipidemia pediátrica reducirán el riesgo y la gravedad de las ECV en la edad adulta. Barja y col. Encontraron que el 22% de pacientes con obesidad severa, presentaban valores alterados de Triglicéridos en un 44%, 75% de HDL<sup>11</sup>.

En nuestro estudio encontramos un porcentaje elevado de pacientes con hipertrigliceridemia, siendo esta descrita como la de mayor prevalencia en pacientes obesos. La fre-

cuencia de trastornos del metabolismo lipídico sería 3 a 4 veces mayor en niños obesos que en niños normales, y los datos internacionales hablan de 7 a 10%<sup>20</sup>. Por otra parte, se ha demostrado que los adolescentes obesos tienen un perfil aterogénico, caracterizado por hipertrigliceridemia, lipoproteína de alta densidad (HDL) baja y lipoproteína de baja densidad (LDL) alta<sup>16</sup>.

No se encontró alteración en las concentraciones basales de glucosa, salvo en los pacientes con SM (OR 7.875). Camacho et al. reportó en un grupo de 90 pacientes con síndrome metabólico un 6,6 % con glucemia alterada.<sup>19</sup> No obstante, una de las recomendaciones de la American Heart Association aconseja que, pese a que las alteraciones en los niveles de glucosa pueden estar no presentes, el hecho de manifestar otros factores relacionados al SM tales como, obesidad, dislipidemias, hipertensión arterial, las mismas pueden implicar el riesgo futuro de desarrollar enfermedad cardiovascular y diabetes.

En el presente estudio, la resistencia a la insulina se definió en función del HOMA-IR utilizando un punto de corte para prepúberes y púberes. En general, no encontramos diferencia significativa en cuanto a los valores de insulina basal, índice de HOMA. Los valores de insulina fueron casi similares entre los pacientes con SM vs los que no tenían SM. Sin embargo, al valorar el índice de HOMA en pacientes con SM fueron más elevados. Los resultados de la hiperinsulinemia y HOMA-IR coinciden con la literatura.

En el estudio realizado en Chiapas<sup>7</sup> se encontró que los jóvenes con sobrepeso y obesidad presentaron más del doble de prevalencia de HOMA-IR, y mayores niveles de insulina. Barjas,<sup>11</sup> en su estudio comparativo, encontró que la insulina basal y el índice HOMA tenían valores mayores en los obesos severos y en los ligeros respecto a los eutróficos. En el estudio en el País Vasco<sup>5</sup> la prevalencia de RI fue 13,5%, con mayor frecuencia en los niños púberes.

Al comparar los grupos con y sin insulina resistencia, observamos la importancia de la edad como factor de riesgo. Encontramos una mayor frecuencia en el grupo de escolares con resistencia a la insulina, con 3 veces más riesgo que los niños en edad preescolar.

El incremento en la obesidad entre los adolescentes a nivel mundial, el fuerte enlace entre obesidad, hiperinsulinemia e IR y los efectos de la hiperinsulinemia e IR en las enfermedades cardiovasculares y diabetes sugieren que la vigilancia de las concentraciones de insulina en la población, particularmente en niños y adolescentes, puede ser útil para valorar los efectos tempranos de la obesidad sobre la salud, a fin tomar las decisiones terapéuticas que permitan evitar la aparición temprana o en la edad adulta de esas enfermedades, así como para establecer comparaciones con poblaciones de otros países.<sup>11</sup>

## Referencias

- Rivera JA, González de Cossio T, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014 Apr;2(4):321-332. doi: 10.1016/S2213-8587(13)70173-6. Epub 2013 Dec 13.
- OMS/OPS. (2016). Obesidad y sobrepeso. OMS/OPS. Noviembre 2016. Recuperado de: <http://www.who.int/media-centre/factsheets/fs311/es/>
- Yeste D, Carrascosa A. Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. *An Pediatr (Barc)*. 2011;75(2):135.e1—135.e9. DOI: 10.1016/j.anpedi.2011.03.025
- Camacho N, Guillén M, Gil G, et al. Esteatosis hepática en niños y adolescentes obesos: Asociación con adiposidad, lípidos, insulina y enzimas hepática. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab.* [Internet]. 2010 Feb [citado 2021 Ago 20]; 8(1): 19-29. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102010000100004&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102010000100004&lng=es).
- Aguayo Calcena A. Prevalencia del síndrome metabólico en una población de niños obesos en el País Vasco, su relación con la resistencia a la insulina, las adipocinas y ghrelina [tesis doctoral]. Universidad del País Vasco; 2012
- Picos Nordet S, Pérez Clement LM, Resistencia insulínica y los componentes del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos. *Revista Cubana de Pediatría*. 2015;87(4):449-459. <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v87n4/ped07415.pdf>
- Velasco-Martínez RM, Jiménez-Cruz A, Higuera Domínguez F, Domínguez de la Piedra E, Bacardí-Gascón M. Obesidad y resistencia a la insulina en adolescentes de Chiapas. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2009 Abr [citado

En este estudio, los factores de riesgo de SM más frecuentes fueron tensión arterial elevada, hipertrigliceridemia, colesterol HDL bajo, lo que coincide con los hallazgos de las investigaciones efectuadas en Estados Unidos, México. Esto, a su vez, pudiera ser una manifestación de hábitos alimenticios y estilo de vida inadecuados entre panameños.<sup>7,20</sup> Se deben realizar estudios con diseños adecuados para determinar el origen del problema.

Es urgente la necesidad de desarrollar estrategias adecuadas de fomento de la salud, para promover cambios en los hábitos alimentarios y en la actividad física desde la edad infantil, con el objeto de formar hábitos y conductas que permanezcan en el tiempo, como medidas preventivas de la obesidad y de sus complicaciones, incluyendo el HGNA.

Este estudio muestra la presencia de SM y de factores de riesgo cardio metabólico en edades tempranas. Con lo que vemos que ambos grupos de edad (prepúberes-púberes) tienen riesgo de desarrollo de resistencia a la insulina y sus complicaciones. Es importante su valoración para así poder realizar intervenciones tempranas.

## Agradecimientos:

Directores de tesis: Dr. Ricardo Chani, Dr. Luis Coronado. Morgan K. Hess-Holtz, MBA, MPH, CPH - análisis estadístico de este estudio. A la Dra. Katherina Miranda, por su apoyo en la revisión de expedientes. Al Hospital del Niño y al Servicio de Gastroenterología: Dr. Ricardo McCalla, Dra. Analissa Sánchez, Dra. Ecaterina Julio. Registro médicos del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, Hospital José Domingo De Obaldía.

- 2021 Ago 20] ; 24( 2 ): 187-192. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112009000200013&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112009000200013&lng=es).
8. Santiago Martínez Y, Miguel Soca PE, Ricardo Santiago A, Marrero Hidalgo MM, Peña Pérez I. Caracterización de niños y adolescentes obesos con síndrome metabólico. *Rev Cubana Pediatr.* 2012;84(1):11-21. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312012000100002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312012000100002&lng=es).
9. Oquendo de la Cruz Y, Piñeiro Lamas R, Duarte C, Guillen Dosal A. Síndrome metabólico en niños y adolescentes hipertensos obesos. *Rev Cubana Pediatr.* 2010;82(4):31-40. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312010000400004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312010000400004&lng=es).
10. Conde WL, Monteiro CA: Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children & adolescents. *J Pediatr (Rio J)*, Jul-Aug 2006;82(4):266-72. doi: 10.2223/JPED.1502. Epub 2006 Jul 13.
11. Barja S, Arteaga A, Acosta AM, Hodgson MI. Resistencia insulínica y otras expresiones del síndrome metabólico en niños obesos chilenos. *Rev Med Chil.* 2003 Mar;131(3):259-68. Spanish. Erratum in: *Rev Med Chil.* 2003 May;131(5):577. PMID: 12790074
12. Kaechele V, Wabitsch M, Thiere D, Kessler AL, Haenle MM, Mayer H, et al. Prevalence of gallbladder stone disease in obese children and adolescents: influence of the degree of obesity, sex, and pubertal development. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006 Jan;42(1):66-70. doi: 10.1097/01.mpg.0000187816.31213.06.
13. Fishbein MH, Mogren C, Gleason T, Stevens WR. Relationship of hepatic steatosis to adipose tissue distribution in pediatric non-alcoholic fatty liver disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2007;42(1):83-8. PMID: 16385259.
14. Angulo P. Nonalcoholic fatty liver disease. *N Engl J Med* 2002 Apr 18;346(16):1221-31. doi: 10.1056/NEJMra011775
15. Yanovski JA. Pediatric obesity. An introduction. *Appetite.* 2015 October 1;93:3–12. doi:10.1016/j.appet.2015.03.028.
16. Lauer RM, Lee J, Clarke WR. Factors affecting the relations between childhood and adult cholesterol levels: the Muscatine Study. *Pediatrics* 1988 Sep;82(3):309-18. PMID: 3405659.
17. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics.* 2018 Sep;142(3):e20181739. doi: 10.1542/peds.2018-1739. Erratum for: *Pediatrics.* 2017 Sep;140(3): PMID: 30177515.
18. Sung Ko J, Min Yoon J, Ran Yang H, et al. Clinical and histological features of nonalcoholic fatty liver disease in children. *Dig Dis Sci* 2009;54(10):2225-2230. doi: 10.1007/s10620-009-0949-3. Epub 2009 Aug 21.
19. Krebs NF, Himes JH, Jacobson D, Nicklas TA, Guilday P, Styne D. Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics.* 2007 Dec;120 Suppl 4:S193-228. doi: 10.1542/peds.2007-2329D. PMID: 18055652.
20. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003 Aug;157(8):821-7. doi: 10.1001/archpedi.157.8.821. PMID: 12912790.