

# **SINDROME METABOLICO EN NIÑOS DE 10 A 16 AÑOS**

**LNCA JESSICA DINORAH PADILLA MARQUEZ**

**DIPLOMADO EN NUTRICION PEDIARICA**

**[jpadillamarquez@gmail.com](mailto:jpadillamarquez@gmail.com)**

## DEFINICION DE SINDROME METABOLICO

Miñana, Ferrer & Serra (2012) afirman que el síndrome metabólico (SM) es un conjunto de alteraciones metabólicas que incluyen insulinoresistencia (IR), hipertensión arterial (HTA), dislipidemia y obesidad central. Dichas alteraciones representan un factor de riesgo importante de desarrollo de enfermedad cardiovascular (ECV) arteriosclerótica y diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Además informan que aún no existen unos criterios claramente definidos para el diagnóstico del Síndrome Metabólico en pediatría. No obstante, dado que cada uno de los factores involucrados tiene una tendencia para mantenerse a lo largo de la infancia y adolescencia hasta llegar al periodo adulto, se ha propuesto extrapolar los criterios de adultos a los correspondientes a valores pediátricos para cada edad y sexo. Las principales propuestas son las de De Ferranti, Cook y la (IDF) Federación Internacional de Diabetes. Tienen en común que exigen 3 de los 5 criterios, al igual que hacia la Adult Treatment Panel III (ATP III) de la National Cholesterol Education Program (NCEP) para adultos. Así, Cook, basándose en las directrices de la NCEP de 1992 y publicadas antes de la ATP III, usa unos criterios más restrictivos tanto lipídicos como de perímetro abdominal. Para adolescentes propone obesidad central (definida como perímetro abdominal >percentil 90 para la edad y el sexo, [NHANES III]), Triglicéridos (TG) elevados ( $\geq 110$  mg/dL), colesterol – lipoproteína de alta densidad (C –HDL) reducido ( $< 40$  mg/dL), Presión Arterial (PA) superior al percentil 90 para la edad, el sexo y la talla, y glucemia basal  $\geq 110$  mg/dL. De Ferranti y colaboradores (2004) propusieron valorar como criterios de obesidad central (definida como perímetro abdominal >percentil 75 para la edad y el sexo [NHANES III]), Triglicéridos (TG) elevados ( $\geq 100$  mg/dL), Colesterol – Lipoproteínas de Alta Densidad (c-HDL) reducido ( $< 50$  mg/dL, excepto en adolescentes de 15-19 años, en los que el punto de corte es de 45 mg/dL), Presión Arterial) (PA) superior al percentil 90 para la edad, el sexo y la talla, y glucemia basal  $\geq 110$  mg/dL. También Weiss et. al (2004) propusieron una definición más simple del Síndrome Metabólico en niños al aceptar el valor de z-IMC como equivalente al del perímetro abdominal o el índice de homeostasis de la

glucosa (índice HOMA), en vez de la glucemia elevada. La Federación Internacional de Diabetes (IDF) en el año 2007 propuso una nueva definición de SM para niños y adolescentes según grupos de edad: 6-10, 10-16 y >16 años. La IDF indica que el SM no deberá diagnosticarse en niños menores de 10 años, pero en los niños que presenten obesidad abdominal se deberá insistir en la reducción de peso. En los niños mayores de 10 años, el SM se puede diagnosticar con la obesidad abdominal (utilización de los percentiles del perímetro abdominal, para los que deben tener en cuenta las características étnicas) y la presencia de dos o más características clínicas: TG elevados ( $\geq 150$  mg/dL), c-HDL reducido ( $< 40$  mg/dL en varones y  $< 50$  mg/dL en mujeres), HTA (PA sistólica  $\geq 130$  o diastólica  $\geq 85$  mmHg) y glucemia basal  $\geq 100$  mg/dL o diagnóstico previo de DM2. En los niños mayores de 16 años pueden utilizarse los criterios de adulto de la IDF. Cada vez hay más trabajos que ponen en duda que, según la IDF, no se pueda diagnosticar de SM a los niños menores de 10 años, pues presentan alteraciones analíticas y clínicas semejantes a las de adolescentes.

## **EPIDEMIOLOGÍA DEL SÍNDROME METABÓLICO Y OBESIDAD**

Los últimas cifras estadísticas publicadas en la ENSANUT (2012) utilizando los criterios de la OMS, señalan que la prevalencia nacional de obesidad para la población en edad escolar (5 a 11 años edad) fue de 14.6% para ambos sexos, mostrando una tendencia en números similares desde el año 2006. La prevalencia nacional de obesidad en adolescentes (12 a 19 años de edad) fue de 11.9 % en el 2006 vs 13.3 % en el año 2012 para ambos sexos (Gutiérrez et.al, 2012).

En Estados Unidos se realizaron estudios con población pediátrica de 10 a 19 años donde se encontraron prevalencias de Síndrome Metabólico que van de 4.2 a 17% en comparación con adolescentes que tienen obesidad o sobrepeso se detectó una prevalencia de Síndrome Metabólico entre 23 a 38.7%. Además, de acuerdo al estudio National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), la prevalencia del Síndrome Metabólico en niños y adolescentes obesos

quintuplica a la de los eutróficos (32,1% vs 6,4%), la de los blancos triplica a la de los negros (7,1 vs 2,6%) y la de los insulinoresistentes duplica a la de los insulinosensibles (50% vs 25%); por otra parte, el Síndrome Metabólico aumentó en la última década tanto en población general (de 6,4% a 10%) como en obesos (28,7% a 32,1%) (Cárdenas, López, Bastarrachea & Rizo, 2010).

La hipertensión es también un problema de salud pública cuya prevalencia descrita por varios autores va de 5.4 a 21%. En diversos estudios realizados en México, se notifican prevalencias entre 1 y 10% (Oliver, 2009).

En los últimos 10 a 20 años se ha observado un alarmante incremento en la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en los centros de diabetes pediátricos de todo el mundo. La diabetes en niños se ha identificado como un problema global que se ha complicado por varios factores ambientales y genéticos. Las estimaciones recientes sugieren que al menos la mitad de la población pediátrica con diabetes pertenece al tipo 2 (Baron, 2010).

Muñiz y Velázquez (2007) afirman que los niños y los adolescentes consumen una cantidad excesiva de grasa dietaria, sobre todo saturada y tienen una inadecuada ingesta de alimentos ricos en fibra, lo que se asocia a un incremento de LDL y colesterol plasmático.

## **FISIOPATOLOGÍA**

Miñana et. al (2012) afirman que la obesidad en sí misma no es un criterio suficiente para pronosticar un SM. Lo es más la distribución de la grasa. Así, la distribución visceral de la grasa es el factor que más se asocia al SM en la infancia, principal factor de riesgo de la IR, mecanismo central probable del SM.

Sinay et al. (2010) describen que los mecanismos de resistencia a la insulina con hiperinsulinemia compensadora son factores que aumentan el riesgo de lesión endotelial, no solo cardiovascular sino renal a consecuencia de las altas

concentraciones de insulina y sodio, que junto al sistema renina-angiotensina - aldosterona así como los glucocorticoides, llevan al incremento de la producción de citocinas inflamatorias y daño renal. Además describen que se ha comprobado una asociación entre la IR y un aumento de las adipocitoquinas proinflamatorias TNF- $\alpha$  e interleucina 6 producidas por el tejido adiposo, así como una disminución de la adiponectina, de acción antiinflamatoria.

Piñeiro et. al (2008) han observado que el exceso de peso está asociado a cambios funcionales y estructurales de los riñones. El primer signo de lesión renal es la microalbuminuria (MA), la cual está directamente relacionada con la obesidad, la hipertensión arterial (HTA), la dislipidemia, la intolerancia a la glucosa o la diabetes mellitus. Diversos estudios afirman que la obesidad en niños daña el riñón sin otra patología asociada a consecuencia de esto los niños obesos presentan mayor grado de MA que los niños de peso normal, por lo cual la presencia de MA en el obeso sin otra patología asociada que cause daño renal como la HTA, diabetes mellitus 2 o dislipidemias, reflejaría, de por sí, un daño renal directo producido por la obesidad.

## **TRATAMIENTO MÉDICO**

Está bien fundamentado que para el tratamiento del síndrome metabólico lo más recomendable es la reducción de peso, algunos autores mencionan que la disminución de este, incluso moderada mejora notablemente la hipertensión, dislipidemia e insulinoresistencia. Sin embargo, en aquellos pacientes que después de 6 a 12 meses de tratamiento dietético y las modificaciones en el estilo de vida, fracasan, se indican fármacos para el control de la dislipidemia y la hipertensión.

Barbay & Foz (2007) afirman que el Ministerio de Sanidad aprobó sólo dos fármacos para el tratamiento de la obesidad: orlistat (Xenical®) y sibutramina (Reductil®).

En un estudio realizado por Chanoin, Hauptman & Boldrin (2007) basado en datos provenientes de un estudio multicéntrico, de 52 semanas de duración, doble ciego y controlado con placebo, en pacientes adolescentes con sobrepeso, de 12 a 16 años de edad, en Estados Unidos y Canadá. Se concluyó que una reducción de peso corporal igual o mayor de 5% dentro de las primeras 12 semanas de tratamiento identifica a pacientes que lograrán mayores reducciones de peso corporal, IMC y diversos factores de riesgo relacionados con la obesidad a las 52 semanas. La respuesta temprana podría ser una herramienta útil en la clínica para predecir una reducción de peso exitosa a largo plazo con Orlistat. El tratamiento con Orlistat mejora la calidad de vida en adolescentes con sobrepeso.

En adolescentes obesos con IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> y RI se ha utilizado metformina mostrando mejorías significativas en la tolerancia a la glucosa, el IMC, la sensibilidad a la insulina y el perfil lipídico. Si con la dieta y el ejercicio físico no se regulan las alteraciones lipídicas pueden emplearse en adolescentes fármacos hipolipemiantes o en su defecto los antihipertensivos para el caso de la hipertensión arterial (Moreno, Cruz & Villa, 2007).

La metformina tiene la ventaja de que ha sido usado por más de 50 años, tiene precio bajo y efectos colaterales infrecuentes no graves; además reduce los niveles de insulina plasmática; se le emplea en niños en obesidad central, en casos de ovarios poliquísticos y en el SM. Si existe hipertensión arterial se tendrá que apegar a la guía en niños y adolescentes, aunque en niños no está bien definida la etapa de pre - hipertensión. En elevación de colesterol LDL y cifras de colesterol HDL algunos autores se inclina por el uso de estatinas, con las que existe experiencia en adultos por más de 20 años y una nueva guía para uso en población pediátrica (Robles, 2011).

## **PLAN DE CUIDADO NUTRICIO Y ACTIVIDAD FÍSICA**

Los cambios en el estilo de vida y aumento de la actividad física constituyen el objetivo primario del tratamiento del Síndrome Metabólico.

Las metas para el Manejo Nutricio en Obesidad Infantil serán **primero**, establecer objetivos individuales basados en la edad del niño, el descenso ponderal y la presencia de comorbilidades; **segundo**, hacer partícipe del tratamiento a la familia y/o encargados de cuidar a los niños; **tercero**, monitorización; **cuarto**, considerar los aspectos psicológicos y conductuales de tal manera que sean correlacionados con la ganancia de peso en el plan del tratamiento; **quinto**, proveer recomendaciones con la finalidad de modificar los hábitos de alimentación e incrementar la actividad física de tal manera que se logre un crecimiento y desarrollo óptimos. Se basa en tres pilares fundamentales: terapia, dieta y ejercicio. Así mismo, sugieren que la distribución de macronutrientos del Valor Energético Total (VET) deberá ser de hidratos de carbono del 50al 60%, de proteínas mínimo el 15% y de lípidos al 25 – 35%. Menos del 30% de calorías de grasa total dentro de ese porcentaje, menos del 10% que sea aportado por grasa saturada. Deberá la dieta garantizar un aporte de fibra de 31gr/día en niños de 9 a 13 años y en niñas de la misma edad de 26gr (Meléndez & Velázquez, 2010).

Robles (2011) sugiere que los cambios en el estilo de vida se deberán basar en una dieta saludable y aumentar la actividad física regular, evitando así el sedentarismo. La dieta saludable debe ser diseñada ajustando las calorías a su gasto diario y en usar una variedad de alimentos en los que deberá incluir cereales, frutas y verduras. Además recomienda la disminución de azúcares refinados, bebidas carbonatadas y grasas saturadas como parte de los objetivos. Incluir en la alimentación diaria el aceite de oliva ya que se ha asociado a una disminución de la resistencia insulínica por su elevado contenido en ácidos grasos monoinsaturados y otros componentes menores con propiedades funcionales.

El Departamento de Salud y Servicios Humanos (Department of Health and Human Services) ha propuesto guías alimentarias para niños y adolescentes que incluyen ingerir al menos cinco raciones diarias de frutas naturales, 30% menos de grasas de las que habitualmente consume, aumentar el consumo de granos enteros y fibra evitando dulces, refrescos endulzados y otros productos de calorías sin contenido nutricional sólo energético (Jorquera & Cancino, 2012).

La campaña norteamericana “*5 A Day for Better Health*” también recomienda el incremento del consumo de cinco raciones de frutas y verduras, incluyendo los productos frescos, enlatados, congelados, deshidratados y jugos. Sugiere la ingesta diaria de dichos alimentos hasta alcanzar al menos 400 gramos diarios. Para lograr dicha recomendación la campaña sugiere introducir verdura como ingrediente del plato principal y/o acompañamiento de los segundos en las principales comidas, así como 3 piezas de frutas al día y en la medida de lo posible llegar hasta 9 raciones. Así como también recomienda incrementar el consumo de cereales integrales e ingerir menos grasas saturadas (Muñiz & Velázquez, 2007).

Jorquera (2012) afirma que varios estudios en adultos muestran que el ejercicio aeróbico o cardiovascular regular, aun sin bajar de peso, es fundamental en la prevención al mejorar la sensibilidad a la insulina al activar la captación de glucosa no dependiente de insulina como también lograr una reducción de las cifras de presión arterial (evidencia tipo A). Existe suficiente evidencia científica para incluir el ejercicio como una alternativa concreta en el manejo complementario de diversas patologías crónicas, en especial aquellas con un origen metabólico.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) confirma que realizar actividad física de forma regular, es uno de los principales componentes en la prevención del creciente aumento de enfermedades crónicas. Las recomendaciones sobre ejercicio físico serían alrededor de 30 minutos diarios de ejercicio intenso para mantener peso y 1 hora diaria si se pretende reducirlo (Jorquera & Cancino, 2012).



Además, Muñiz y Velázquez (2007) informan que a mayor tiempo de ver televisión, se consumen menos alimentos saludables, menos fruta y vegetales diariamente y aumenta el consumo de dulces y bebidas azucaradas por lo que para el control de la obesidad infantil se recomienda reducir el tiempo de exposición a la televisión/video/celular.

## EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIO

El cálculo del IMC que consiste en dividir el peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado es utilizado para el diagnóstico de obesidad en niños y adolescentes.

Romero, Martínez y Peña (2012) describen los criterios diagnósticos de obesidad en pediatría (ver Tablas 1,2 y 3). La OMS cuenta con gráficas de IMC para la edad en niños y niñas (z – scores y percentiles) (ver anexos 1, 2,3 y 4).

### Tablas de Criterios diagnósticos de la obesidad en niños y adolescentes

**Tabla 1.**

Centers for Disease Control (CDC)
Sobrepeso: IMC percentil 85 – 94 Obesidad: IMC > = percentil 95

**Tabla 2.**

Organización Mundial de la Salud (OMS)
--

Menores de 5 años
Riesgo de sobrepeso: IMC > más 1 DE
Sobrepeso: IMC > más 2 DE
Obesidad : IMC > más 3 DE
Mayores de 5 años
Sobrepeso: IMC > más 1 DE
Obesidad: IMC > más 2.DE

**Tabla 3.**

International Obesity Task Force (IOTF)
Sobrepeso: > al punto de corte equivalente a 25 kg/m <sup>2</sup> para edad y sexo
Obesidad: > al punto de corte equivalente a 30 kg/m <sup>2</sup> para edad y sexo

Adaptado de: Romero, V., F. Martínez. & Peña. R. Curso – Taller. Manual de trabajo. Detección y manejo del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. 2012.

Balas et al. (2008) encontraron que la obesidad en niños y adultos que más se relaciona con complicaciones metabólicas es la central o abdominal, resultado del depósito de grasa perivisceral.

Cabe recordar que la obesidad visceral la encontramos en el parénquima visceral ocasionando alteraciones en las funciones de los órganos y que además tiene mal pronóstico (Ladino & Velázquez, 2010).

Tapia (2006) describe que la simple medida de la **circunferencia de la cintura** es el mejor indicador de grasa visceral abdominal. En niños su incremento ha mostrado estar relacionado con una elevación de la presión arterial, colesterol total, colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), triglicéridos e insulina así como con un descenso del c-HDL. Por ello puede utilizarse para identificar niños y adolescentes obesos con riesgo de presentar complicaciones metabólicas.

Cabe mencionar que los parámetros aceptables en adolescentes de Colesterol Total debe estar ubicado por debajo de 170 mg/dl y de Colesterol LDL por debajo de 110 mg/dl (Stang, 2009).

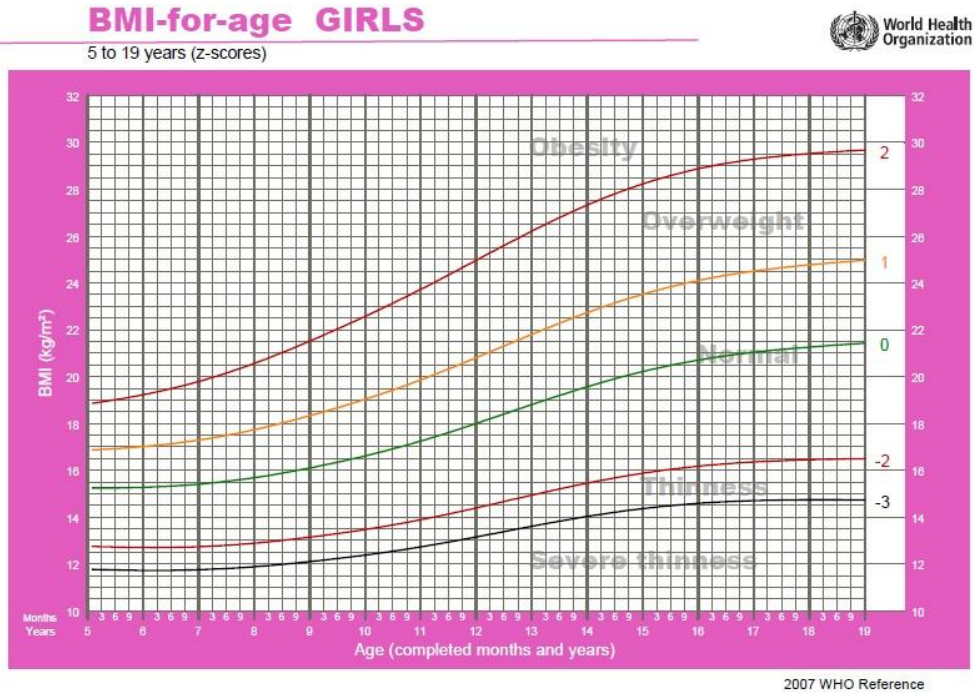
La Federación Internacional de Diabetes adaptó una tabla donde se muestra el valor estimado de percentiles de circunferencia de cintura para niños y adolescentes México – Americano (Alberti, Zimmet, Kaufman, Tajima, Silink, Arslanian, Wong, Bennett, Shaw, & Caprio, 2007) (ver anexo 5).

Para diagnosticar pre - hipertensión en adolescentes de 17 años o menos será necesario que la presión arterial del adolescente se ubique entre los percentiles 90° y 94° percentil. La hipertensión se diagnostica cuando la media de tres mediciones de la presión supera el 95°percentil para la edad, sexo y talla.

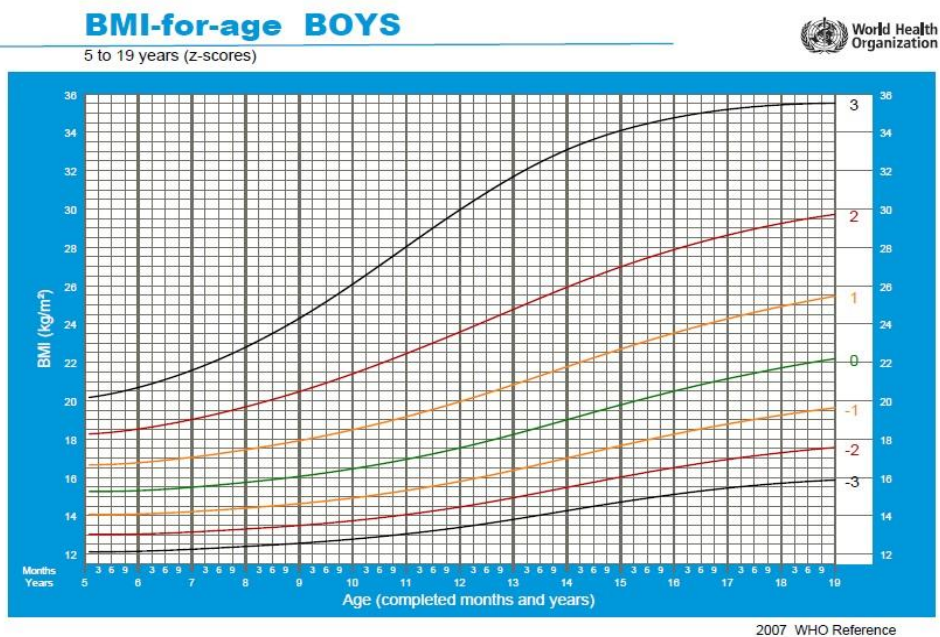
Stang (2009) informa que el asesoramiento y el control de peso son componentes integrales del tratamiento de la hipertensión. Se ha demostrado que la dieta DASH (Dietary approaches to stop hypertension) reduce eficazmente la presión arterial. La dieta Dash es un plan dietético que consiste en la ingesta controlada de alimentos de ciertas frutas, verduras y lácteos de bajo contenido de grasas. En adolescentes con presión arterial elevada deben reducir su consumo de sodio a menos de 2000 mg/día y lograr mantener un peso corporal sano.

## ANEXOS

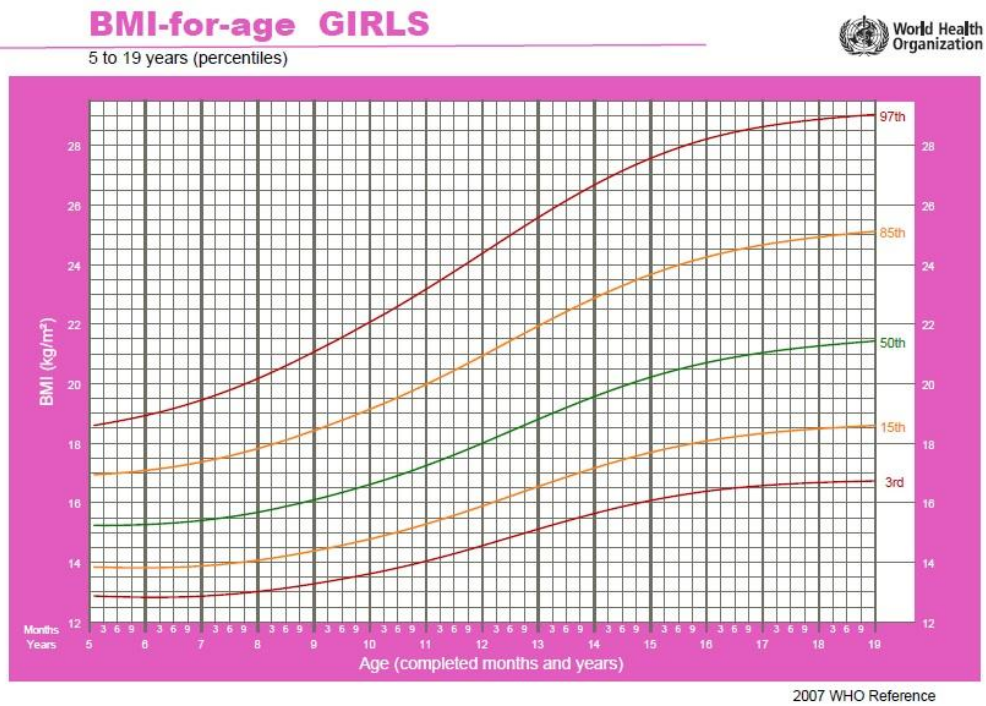
Gráfica 1. IMC para la edad (z – scores) en niñas de la OMS.



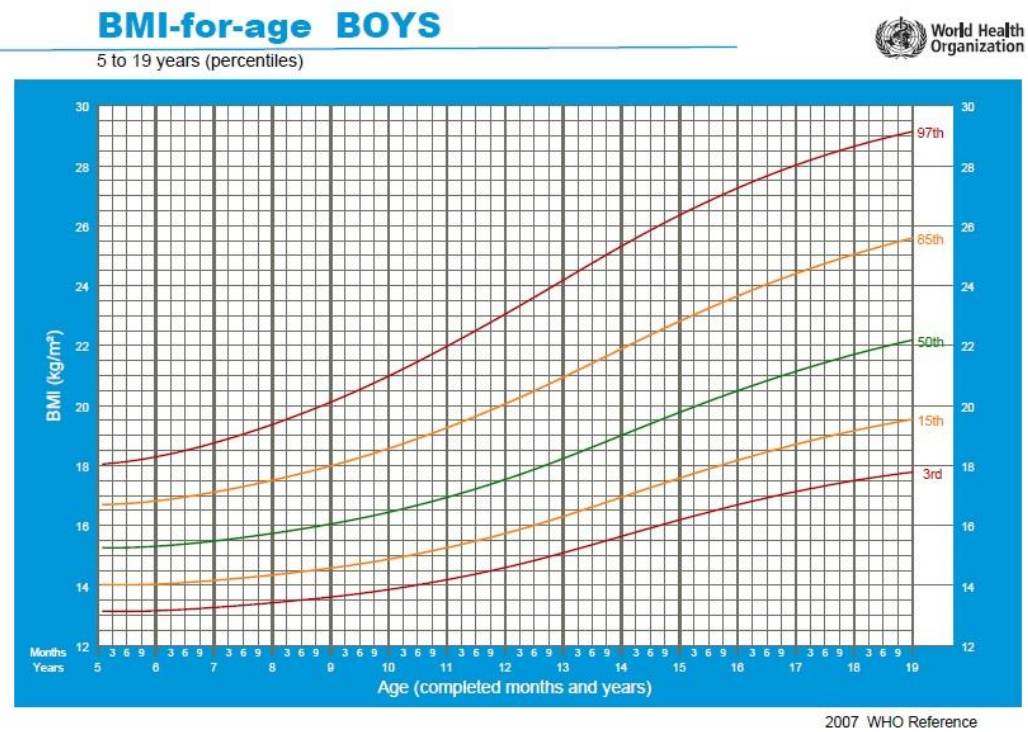
Gráfica 2. IMC para la edad (z – scores) en niños de la OMS.



**Gráfica 3.** IMC para la edad (percentiles) en niñas de la OMS.



**Gráfica 4.** IMC para la edad (percentiles) en niños de la OMS.



**Gráfica 5.** Valor estimado de percentiles de circunferencia de cintura para niños y



adolescentes México – Americano.

### Estimated value for percentile regression for Mexican-American children and adolescents

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>	10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
Intercept	41.0	41.8	43.3	44.3	46.2	41.4	42.1	43.9	44.8	47.1
Slope	1.7	1.9	2.2	2.7	3.5	1.5	1.8	2.1	2.6	3.2
Age (y)										
2	44.4	45.6	47.6	49.8	53.2	44.5	45.7	48.0	50.0	53.5
3	46.1	47.5	49.8	52.5	56.7	46.0	47.4	50.1	52.6	56.7
4	47.8	49.4	52.0	55.3	60.2	47.5	49.2	52.2	55.2	59.9
5	49.5	51.3	54.2	58.0	63.6	49.0	51.0	54.2	57.8	63.0
6	51.2	53.2	56.3	60.7	67.1	50.5	52.7	56.3	60.4	66.2
7	52.9	55.1	58.5	63.4	70.6	52.0	54.5	58.4	63.0	69.4
8	54.6	57.0	60.7	66.2	74.1	53.5	56.3	60.4	65.6	72.6
9	56.3	58.9	62.9	68.9	77.6	55.0	58.0	62.5	68.2	75.8
10	58.0	60.8	65.1	71.6	81.0	56.5	59.8	64.6	70.8	78.9
11	59.7	62.7	67.2	74.4	84.5	58.1	61.6	66.6	73.4	82.1
12	61.4	64.6	69.4	77.1	88.0	59.6	63.4	68.7	76.0	85.3
13	63.1	66.5	71.6	79.8	91.5	61.1	65.1	70.8	78.6	88.5
14	64.8	68.4	73.8	82.6	95.0	62.6	66.9	72.9	81.2	91.7
15	66.5	70.3	76.0	85.3	98.4	64.1	68.7	74.9	83.8	94.8
16	68.2	72.2	78.1	88.0	101.9	65.6	70.4	77.0	86.4	98.0
17	69.9	74.1	80.3	90.7	105.4	67.1	72.2	79.1	89.0	101.2
18	71.6	76.0	82.5	93.5	108.9	68.6	74.0	81.1	91.6	104.4

Adaptado de: Alberti, S., Zimmet, P., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, M., Arslanian, S., Wong, G., Bennett, P., Shaw, J., & Caprio, Sonia. The IDF consensus definition of the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Pediatric Diabetes*. 2012.

## Referencias

- Alberti, S., Zimmet, P., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, M., Arslanian, S., Wong, G., Bennett, P., Shaw, J., & Caprio, Sonia. (2007). The IDF consensus definition of the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Pediatric Diabetes*. 1- 23.
- Balas, M., Villanueva, Q., Tawil, S., Schuffman, E., Suverza, A., Vadillo, F., & Perichart, P. (2008). Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 65, 100 – 109.
- Barbay, C. & Foz, S. (2007). Obesidad central. Su importancia como factor de riesgo cardiovascular en atención primaria. *La Medicina Hoy*. 68 (1.548), 162 – 164.
- Baron, F.P., & Márquez, E. (2010). Diabetes Mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Medicina Interna de México*. 26 (1), 36 – 47.
- Burrows, R.A., Leiva, L.B., Weistaub, G., Ceballos, X.S., Gattas, V.Z., Lera, L.M., & Albala, C.B. (2007). Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Revista Médica de Chile*, 135, 174 – 181.
- Cabrera – Rode, E., Bioti, T.Y., Marichal, M. S., Parlá, S.J., Arranz, C.C., Justiniani, O.R., González, F.P. & Vera, G. M. (2011) *Revista Cubana de Endocrinología*. 22(3):182-195
- Cárdenas, V.M., López, J.C., Bastarrachea, R.A., & Rizo, M.A. (2010). Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la ciudad de Monterrey, Nuevo León. *Archivos de Cardiología de México*, 80(1), 19 – 26.
- Chanoin, J.P., Hauptman J. & Boldrin, M. (2007). Weight reduction in overweight adolescents with early response to Orlistat. *Medwave*, 7(4), 882. doi: 10.5867/medwave.2007.04.882

- Frenk, B.P., Márquez, E. (2010). Diabetes Mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Medicina Interna de México*. 26(1), 36 – 47.
- Fernández, J.R., Redden, D., & Pietrobelli, A. et. al. (2004). Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. 1 (145), 439 – 444.
- Gutiérrez, J.P., Rivera, D.J., Shaman, L.T., Villalpando, S. Franco, A., Cuevas, L., Romero, M. M., Hernández, A. M. (2012). Resultados Nacionales. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*.
- Jorquera, C.A., Cancino, J.L. (2012). Ejercicio, obesidad y síndrome metabólico. *Médica Clínica Condes*. 23(3), 227 – 235.
- Ladino – Meléndez L, Velázquez O. Nutrición en enfermedades. En: Ladino - Meléndez L, Velázquez G. Nutridatos. Manual de Nutrición Clínica. 1era. Edición. Medellín (Colombia) : Health Book; 2010. p. 479 – 481.
- Miñana, I.V, Ferrer, L.B. & Dalmau, S.J. (2012). Síndrome metabólico en la infancia. Actualización. *Acta Pediátrica Española*. 70(8), 327-331.
- Moreno, J.M., Cruz, R.I. & Villa, E. (2007). Síndrome metabólico en la infancia. *Alimentación, Nutrición y Salud*. 14 (3), 61 – 68.
- Muñiz, V.I. & Velázquez, A.M. (2007). Consumo de frutas y verduras en la infancia: Componente en la prevención y control de la obesidad. *Nutrición Clínica*. 10 (1), 83 – 85.
- Oliver, A.E., & Alcorta, G.M. (2009). Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo. *Salud Pública de México*. 55(1). 14 – 18.
- Piñero, L. R., Callejas, D.K., Pacheco, T.L., Duarte, M., Valdés, A. M. & Martínez, M.R. (2008) Microalbuminuria en adolescentes obesos. *Revista Cubana de Pediatría*.
- Robles, V.C. (2011). Riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Acta Pediátrica de México*. 32(1), 1- 4.



- Sinay, I., Da Silva, R. L., Duarte, E., Ascher, P., Carrasco, P.E., Pasquel, M., & Blanco, Matilda. (2010). Guía ALAD. Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría, 1 – 15.
- Stang J. Nutrición en la adolescencia. En: Kliegman, Behrman, Jenson y Staton. Nelson. Tratado de Pediatría. 18 Edición. Mosby; 2009. p. 239, 261 – 263.
- Tapia, C. (2007). Síndrome metabólico en la infancia. *Asociación Española de Pediatría*. 66(2), 159-66.
- Oliver, A.E., & Alcorta, G.M. (2009). Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo. *Salud Pública de México*. 55(1), 14 – 18.