

SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

Coromoto Macías Tomei

RESUMEN

La obesidad es uno de los componentes del Síndrome Metabólico. Este último diagnóstico pudiese implicar en algunos casos mayor riesgo de desarrollo de complicaciones cardio-metabólicas en la edad adulta, más frecuentes en los niños y adolescentes obesos con antecedentes familiares, los cuales mejoran con el manejo adecuado del peso. Esta situación constituye un motivo de preocupación para el pediatra, por la mayor probabilidad de persistencia en la edad adulta y porque constituye un factor de riesgo en la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles del adulto (ECNT): hipertensión, perfil lipídico anormal, diabetes tipo 2, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular aterosclerótica. El síndrome metabólico (SM) consiste en la asociación de un conjunto de indicadores antropométricos, bioquímicos y fisiológicos que implican mayor riesgo para el desarrollo de enfermedad cardio-metabólica. Aún existen controversias en cuanto a los criterios diagnósticos y a los valores límite para su clasificación (puntos de corte), la prevalencia es mayor en niños, niñas y adolescentes obesos que en aquellos con peso normal. Esta discrepancia en los criterios ha ocasionado confusión, dificultad al comparar estudios y poblaciones, y para establecer las implicaciones clínicas del síndrome. En el presente artículo se revisan los aspectos epidemiológicos, factores de riesgo, algunos componentes del síndrome (obesidad, dislipidemia, presión arterial alta y resistencia a la insulina) y los criterios actuales para el diagnóstico en niños y adolescentes.

Palabras Clave: síndrome metabólico, niños, adolescentes, criterios diagnósticos, obesidad central, factores de riesgo, dislipidemia

SUMMARY

Obesity is one of the components of metabolic syndrome. This diagnosis in some cases may involve greater risk of developing cardio-metabolic complications in the adult age, more common in obese children and adolescents with family history, which improve with proper handling of weight. This situation is a matter of concern to the pediatrician for the likelihood to persist into adulthood and because it constitutes a risk factor of the onset of chronic non-communicable diseases in adults, such as hypertension, abnormal lipid profile, diabetes type 2, metabolic syndrome and atherosclerotic cardiovascular disease. The metabolic syndrome (MS) is the association of a set of anthropometric, biochemical and physiological signs that involve higher risk for developing cardio-metabolic disease. Although there are some controversies regarding the diagnostic criteria and cut-off points, the prevalence is higher in obese children and adolescents than in those with normal weight. This discrepancy in the criteria has caused confusion, difficulty in comparing studies and populations, and also to establish the clinical implications of the syndrome. In this article will review the epidemiological aspects, risk factors, some components of the syndrome (obesity, dyslipidemia, high blood pressure and insulin resistance) and the current criteria for diagnosis in children and adolescents.

Key Words: Metabolic syndrome, obesity, children, adolescents, diagnostic criteria, risk factors, dyslipidemia

INTRODUCCIÓN:

La Organización Mundial de la Salud considera la obesidad como la epidemia de finales del siglo XX (1). La prevalencia de obesidad se ha incrementado en las últimas décadas; actualmente es la enfermedad crónica no transmisible (ECNT) con mayor prevalencia a nivel mundial, considerándose una epidemia global, no sólo en los adultos sino también en los niños, niñas y adolescentes; esta situación constituye un motivo de preocupación no sólo de persistencia en la edad adulta (2,3), sino porque constituye un factor de riesgo en la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles

del adulto (ECNT): hipertensión, perfil lipídico anormal, diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular aterosclerótica en el adulto (4-8).

Se conoce como Síndrome Metabólico (SM) a un conjunto de alteraciones metabólicas asociadas a un aumento del riesgo en la aparición de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2 (9). Aún existen controversias en cuanto a los criterios diagnósticos y a los valores límite para su clasificación (puntos de corte); la prevalencia es mayor en niños, niñas, adolescentes y adultos obesos que en individuos normopeso. Esta discrepancia en los criterios, ha ocasionado confusión, dificultad al comparar estudios y poblaciones y para establecer las implicaciones clínicas de este síndrome (6,10,11). Diversos estudios internacionales en niños y adolescentes, reportan el uso de los criterios y valores límite para los indicadores antropométricos, clínicos y bioquímicos recomendados para los adultos, sin considerar la dinámica del crecimiento y de la maduración, especialmente durante los períodos de rápido crecimiento (12).

Existen evidencias sustanciales acerca de que el síndrome

* Investigadora de Fundacredeasa. Dirección de Investigación en Ciencias Biológicas. Octava Avenida de Altamira, Z.P.1060. Caracas-Venezuela. Profesora Asociada de la Universidad Simón Bolívar. Postgrado de Nutrición Clínica. Opción Pediatría. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Valle de Sartenejas, Caracas-Venezuela.
Correspondencia: Dra. Coromoto Macías de Tomei. Octava Avenida de Altamira, Z.P.1060. Caracas-Venezuela. Teléfonos: 212-2611717 / 0414-2774180; Fax: 212-2615813. Correo electrónico: coritomei@yahoo.com

me metabólico tiene su origen en la infancia. La identificación temprana de los factores de riesgo cardio-metabólico en sus etapas incipientes, justificaría la intervención precoz para la prevención de su progresión y la aparición de complicaciones (13-15).

Berenson y colaboradores en 1998, reportaron en necropsias de sujetos entre 2 y 39 años la presencia de lesiones arteriales ateroscleróticas en coronarias y aorta, cuya extensión aumentaba con la edad y estaba fuertemente relacionada con los valores ante-mortem de colesterol total, HDL y LDL-colesterol, triglicéridos, presión arterial y del IMC. Estos hallazgos sugieren la existencia de los factores de riesgo presentes en el síndrome metabólico desde los primeros años de vida asociados a la obesidad de inicio en la infancia y adolescencia (16).

La obesidad es uno de los componentes del Síndrome Metabólico; ésta pudiese implicar en algunos casos mayor riesgo de desarrollo de complicaciones cardio-metabólicas en la edad adulta (2,17). Los factores de riesgo cardiovascular son más frecuentes en los niños y adolescentes con obesidad, especialmente en aquellos con antecedentes familiares, los cuales mejoran con el manejo adecuado del peso. La obesidad en la infancia y la adolescencia incrementa el riesgo de la morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular en el adulto (4,18). En un estudio longitudinal realizado en adolescentes norteamericanos con diagnóstico de síndrome metabólico, se encontró una mayor prevalencia de enfermedad cardiovascular cuando eran adultos jóvenes (14).

En Venezuela existen pocos estudios sobre síndrome metabólico, Acosta y colaboradores (19) reportaron en 2004 una prevalencia de 27,7% en adultos del estado Falcón utilizando los criterios del ATP III (20); Flores y colaboradores en el año 2005, encontraron en una muestra de adultos del estado Zulia una prevalencia de este síndrome del 35%, usando los mismos criterios (21). En niños y adolescentes obesos de Valencia- estado Carabobo, se encontró que una alta proporción de los mismos cumplía con tres criterios diagnósticos de síndrome metabólico (22). Schroder en 2007, en una muestra de 59 niños y adolescentes obesos, encontró que el 17% reunía los criterios de síndrome metabólico (9 varones, 1 niña), aun cuando la obesidad central fue mas frecuente en las niñas (23).

DEFINICIÓN:

El síndrome metabólico (SM) consiste en la asociación de un conjunto de indicadores antropométricos, bioquímicos y fisiológicos que implican mayor riesgo para el desarrollo de enfermedad cardio-metabólica (24). Otros autores lo definen como un conjunto de anormalidades metabólicas que se presentan en un individuo, con una base fisiopatológica centrada en la resistencia a la insulina, que conllevan a una mayor frecuencia de enfermedad cardiovascular arteriosclerótica y diabetes tipo 2 (6,25).

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS:

Aun cuando un niño (a) o adolescente con sobrepeso u obesidad no siempre será un adulto obeso, el riesgo de obesidad y de (ECNT) en la edad adulta es mayor que en un niño con peso y composición corporal normales para su edad (2,26,27). La prevalencia del síndrome metabólico muestra gran variabilidad, entre 4 y 5 % hasta 50% en jóvenes severamente obesos (28,29).

Weiss y colaboradores reportaron en el año 2004 los resultados de una investigación que incluyó 439 niños y adolescentes obesos, 31 con sobrepeso y 20 eutróficos, con edades comprendidas entre 4 y 20 años. Utilizaron la definición de síndrome metabólico del ATP III con modificaciones (IMC mayor de dos desviaciones estándar de la media, presión arterial sistólica y diastólica mayor del percentil 95, HDL-colesterol menor del percentil 5, triglicéridos mayores del percentil 95 para la edad y sexo, e intolerancia a la glucosa). Los autores encontraron una prevalencia de síndrome metabólico de 49,7% en los sujetos severamente obesos (IMC mayor de 2,5 desviaciones estándar de la media para la edad y sexo) y 38,7% en los moderadamente obesos, por lo que concluyeron que la prevalencia aumenta directamente con el grado de obesidad (29).

En un estudio publicado en el año 2003 por Cook y colaboradores utilizando la información proveniente de una muestra de 1960 adolescentes entre 12 y 18 años de la Tercera Encuesta Investigativa Nacional de Salud y Nutrición 1988-1994 de los Estados Unidos, estimaron una prevalencia de síndrome metabólico de 4,2% en adolescentes eutróficos y de 28,7% en adolescentes obesos, usando una definición ATP III modificada (28). Duncan y colaboradores en 2004 (30) utilizando los datos aportados por esta misma encuesta para los años 1999-2000, reportaron un aumento de la prevalencia de este síndrome hasta el 6.4 % en adolescentes eutróficos y 32,2 % en adolescentes obesos utilizando la definición del ATP III con las mismas modificaciones empleadas anteriormente por Cook y colaboradores (28).

FACTORES DE RIESGO:

Los factores de riesgo cardiovascular son más frecuentes en los niños y adolescentes con obesidad, especialmente en aquellos con antecedentes familiares, los cuales mejoran con el manejo adecuado del peso. La obesidad en la infancia y la adolescencia incrementan el riesgo de la morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular en el adulto (4,18) e indican un alto riesgo para el desarrollo ulterior de alteraciones en la esfera cardio-metabólica (10).

En la última década se han realizado investigaciones que evidencian la presencia de los factores de riesgo que integran el síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos. Freedman y colaboradores en 1999, estudiaron a niños y adolescentes entre 5 y 17 años; encontraron prevalencias significativamente mayores de los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en los obesos al compararlas con las

de sus coetáneos no obesos (4). Csábi y colaboradores en el año 2000 y Barja y col. en 2003 reportaron hallazgos similares, los más frecuentes fueron la hiperinsulinemia basal y una disminución significativa del HDL-colesterol en los obesos al compararlos con los encontrados en niños y adolescentes eutróficos (31,32).

Estudios longitudinales en niños y adolescentes, han demostrado la permanencia y/o progresión de los factores de riesgo detectados durante el crecimiento hasta la adultez temprana, sobretodo en la ganancia de peso y en el comportamiento de la presión arterial sistólica y diastólica, colesterol total, HDL-colesterol y de la relación colesterol total/HDL-colesterol y triglicéridos (33-35).

Diversos estudios clínicos y epidemiológicos muestran una fuerte asociación entre el crecimiento perinatal y la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles en el adulto. La hipótesis del origen fetal o temprano de la enfermedad del adulto, fue formulada por Barker y colaboradores (36). Esta hipótesis proponía que un medio fetal pobre da lugar a una respuesta adaptativa que optimizaría el crecimiento de los órganos claves en detrimento de los otros, y que conduciría a un metabolismo postnatal alterado diseñado para aumentar la supervivencia bajo condiciones sub-óptimas de nutrición. Esta adaptación resultaría poco adecuada cuando la nutrición fuera mas abundante que en el medio intrauterino. Uno de los elementos clave de este concepto tiene que ver con los periodos críticos o sensibles en las cuales las perturbaciones nutricionales podrían programar cambios a largo plazo en el desarrollo y efectos adversos en etapas posteriores de la vida (37).

En 1999, Sinaiko y colaboradores encontraron que la ganancia de peso durante la niñez estaba significativamente relacionada con los valores de insulina, lípidos y presión arterial sistólica en el adulto joven (38). Un recién nacido con peso bajo para la edad gestacional podría programar una menor masa magra y una distribución mas central del tejido adiposo, lo que aumentaría el riesgo metabólico de la enfermedad cardiovascular en etapas posteriores de la vida. Las mayores prevalencias de obesidad se encuentran en individuos con peso bajo y alto al nacer. El mayor riesgo a presentar eventos coronarios está más relacionado con el "tempo" de ganancia del Índice de masa Corporal (IMC), que con el valor de este indicador a una determinada edad. El patrón de crecimiento asociado a insulino-resistencia está relacionado con el peso bajo al nacer y con el déficit nutricional antes de los dos años de vida y un aumento significativo de peso después de esta edad (39).

COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO:

Obesidad: La obesidad es uno de los parámetros que muestra mayores diferencias en cuanto a su definición, debido a discrepancias en los valores límite utilizados para clasificar las variables e indicadores antropométricos. La presencia de cambios significativos en los patrones de crecimiento,

tales como la tendencia a ubicarse en percentiles mas altos de peso para la edad, el aumento de la velocidad de peso y de los valores del índice de masa corporal, constituyen una señal de alerta que debe motivar al pediatra a una intervención, antes que un niño o adolescente presente una obesidad severa (8,40).

Resultados de estudios longitudinales sugieren que los varones y las niñas con maduración temprana, tienen mayor adiposidad que la encontrada en los maduradores promedio y tardíos de la misma edad; estos hallazgos sugieren que la maduración temprana constituye un riesgo biológico para sobrepeso y obesidad en la edad adulta; nunca debe asumirse que la obesidad se resolverá espontáneamente (8,41,42).

Un niño o adolescente con sobrepeso es probable que se convierta en un adulto obeso a menos que se realice una intervención activa. El 40% de los niños y niñas de 7 años y alrededor del 70 % de los adolescentes con obesidad mantiene la condición en la adultez (2). La obesidad durante la adolescencia es un importante predictor para la obesidad del adulto. La morbi-mortalidad en la población adulta es mayor en aquellos adultos que fueron obesos durante la adolescencia, aun cuando tengan un peso normal en la edad adulta. Nader y col. en 2006, demostraron que los niños obesos en la edad preescolar tenían 5 veces más probabilidades de presentar sobrepeso en la adolescencia (17).

En el año 2000, Savva y colaboradores señalaron, que la circunferencia de cintura era mejor predictor de los factores de riesgo cardiovascular que el IMC (43). Maffei y colaboradores encontraron en el año 2001 correlaciones significativas de la circunferencia de cintura, el pliegue tricótipal, y el pliegue subescapular, con el HDL-colesterol, la relación colesterol total/HDL-colesterol y con la presión arterial en una muestra de niños y niñas entre 3 y 11 años (44).

En niños, niñas y adolescentes obesos del área metropolitana de Caracas, evaluados por Fundacredesa en 1999, se encontraron altas correlaciones significativas de la presión arterial con el IMC y con indicadores de adiposidad y de distribución de grasa corporal, así como también entre triglicéridos del plasma con el índice de centripetalidad y con la relación CCintura/CMuslo; se consideró a esta última como el mejor indicador de grasa corporal en los niños y adolescentes estudiados (45), coincidiendo con lo reportado por otros investigadores (46-48). Por el contrario, Sangi en 1991 reportó que en niños y adolescentes en etapas tempranas de la pubertad los factores de riesgo estuvieron relacionados con el exceso de grasa total independiente de la distribución de la misma y la obesidad central determinada mediante relación entre pliegues subcutáneos del tronco y extremidades y la relación entre las circunferencias de cintura y de muslo (CCi/CMuslo) se asoció a un mayor riesgo de ECNT al final de la pubertad (49).

Dislipidemia: Después de la obesidad, la dislipidemia es uno de los componentes mas frecuentes del síndrome metabólico en niños y adolescentes, caracterizada por un aumen-

to del colesterol total, triglicéridos del plasma y valores bajos de HDL-colesterol en relación a la edad y el sexo. Existe una correlación inversa entre la sensibilidad a la insulina y la masa grasa corporal total. Algunos autores reportan que esta asociación es más evidente al considerar la grasa visceral y podría explicar la variabilidad encontrada en la sensibilidad a la insulina entre niños delgados y obesos (50,51).

La dislipidemia refleja una asociación positiva entre la insulino-resistencia con los valores altos de triglicéridos y negativa con respecto al HDL-colesterol (28,52). Aun cuando el LDL-colesterol no se ha considerado como criterio diagnóstico del síndrome metabólico, se ha propuesto que su determinación se haga de rutina en niños y jóvenes obesos para lograr identificación temprana de valores altos de esta fracción del colesterol, la cual constituye un factor de riesgo en la aparición de enfermedad cardiovascular y de lesiones ateroscleróticas a edades tempranas de la vida (53,54).

Quijada y colaboradores en 2008 (7), reportaron que un valor alto de la relación Triglicéridos/HDL-colesterol ($\geq 3,5$) constituye un indicador de gran utilidad en la identificación de niños y adolescentes obesos de alto riesgo en cuanto a la aparición de dislipidemia, hipertensión arterial y síndrome metabólico. Los hallazgos de esta investigación coinciden con Hannon y colaboradores en 2006, quienes señalan la asociación entre insulino-resistencia y valores altos de este indicador en niños obesos (55).

Presión arterial alta: La hipertensión arterial es uno de los componentes del síndrome metabólico y muestra una alta correlación con el grado de obesidad y con la resistencia a la insulina (29). La mayoría de los autores coinciden en la utilización de los mismos valores límite para caracterizar la presión arterial en niños y adolescentes; es por ello que existen pocas discrepancias en las prevalencias de presión arterial alta como uno de los componentes del síndrome metabólico (28,29,56-59).

Resistencia a la Insulina: En el año 2001 investigadores integrantes del Programa Nacional de Educación sobre Colesterol (NCEP) en el marco del III Panel de Tratamiento en Adultos (ATP III) excluyeron la medición de la resistencia a la insulina con la finalidad de facilitar el diagnóstico del síndrome metabólico en la práctica clínica (20); sin embargo, la resistencia a la acción de la insulina se ha considerado como un precursor del SM y constituye un importante factor en la fisiopatología de las alteraciones encontradas en el SM no sólo en adultos, sino también en niños, niñas y adolescentes.

Hirschler y colaboradores reportaron en niños y niñas argentinos con obesidad, una alta asociación entre el exceso de grasa en el tronco con la presencia de alteraciones metabólicas. Los valores altos de circunferencia de cintura (CCi) corregida por edad y sexo, se asociaron a una mayor insulino-resistencia, HDL-colesterol bajo, triglicéridos y presión arterial altos; por el contrario, la acantosis nigricans y los valores altos de glicemia resultaron menos frecuentes. Es por

ello que se puede considerar a la CCi buen indicador de trastornos metabólicos durante el período de crecimiento (60-62).

En los y las adolescentes, al analizar el comportamiento de la adiposidad, de su patrón de distribución, valores de insulino-mia y la resistencia a la insulina, es importante tener en cuenta sus variaciones fisiológicas durante la pubertad, tomando en cuenta los estadios de maduración sexual de los genitales (G) en los varones y de la glándula mamaria (GM) en las niñas (63). Se ha reportado un aumento fisiológico de la insulino-resistencia al inicio de la pubertad (G2/GM2), mas evidente en el sexo femenino, alcanzando un máximo en G3/GM3, mientras que en el estadio adulto (G5/GM5) es similar a los prepúberes (64). Travers y colaboradores en 1995 reportaron en adolescentes que la sensibilidad a la insulina disminuye a medida que aumenta el IMC; la mayor adiposidad en los varones coincide con G2 y GM3 en las púberes (65).

Viner y colaboradores en 2005, reportaron valores normales de insulina < 15 mU/l (otros autores consideran como normal hasta 12 mU/L), hiperinsulinemia basal: ≥ 15 mU/L en los prepúberes, ≥ 30 mU/L durante la pubertad, ≥ 20 mU/L cuando han alcanzado el estadio adulto de maduración sexual (66).

La intolerancia a la glucosa es una manifestación temprana en la obesidad infantil y un preludio de la diabetes, su prevalencia se ha incrementado en niños, niñas y adolescentes con obesidad severa, especialmente en los que presentan aumento en la grasa visceral (5).

En niños chilenos obesos en comparación con sus coetáneos eutróficos y con sobrepeso, Barja y colaboradores en 2003 y Burrows y col en 2005, hallaron una mayor prevalencia de intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, e hiperinsulinemia basal (67,68).

Criterios para la clasificación del Síndrome Metabólico en adultos: Criterios del ATP III (Adult Treatment Panel III) - National Cholesterol Evaluation Programme (NCEP): Obesidad central (CCi > 102 cm. en el hombre y 90 cm. en la mujer); Hipertensión arterial, Triglicéridos altos: ≥ 150 mg/dL, HDL-colesterol bajo: < 40 mg/dL y Glicemia en ayunas ≥ 110 mg/dL (20).

Criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID) 2005: Obesidad central (CCi > 90 cm. en el hombre y 80 cm. en la mujer); mas la presencia de dos o mas de otros cuatro componentes: Triglicéridos altos: ≥ 150 mg/dL, HDL-colesterol bajo: < 40 mg/dL, Presión arterial alta (Sistólica ≥ 130 mmHg y/o diastólica ≥ 85 mmHg y Glicemia en ayunas ≥ 100 mg/dL o la presencia de diabetes tipo 2 diagnosticada (69).

Clasificaciones utilizadas para el diagnóstico del Síndrome Metabólico en niños, niñas y adolescentes.

Criterios del ATP III: La obesidad central se considera un componente clave para el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes, algunos investigadores usan definiciones basadas en el Programa Nacional de Educación sobre Colesterol (NCEP) en el marco del III Panel de

Tratamiento en Adultos (ATP III). Se deben cumplir tres ó más de cinco factores de riesgo o componentes que incluyen: obesidad central, hipertensión arterial, triglicéridos altos, HDL-colesterol bajo, hiperglicemia en ayunas (Cuadro 1) (28-30,58).

Cuadro 1. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: Criterios diagnósticos *

	Cook Duncan	Weiss
Obesidad	Circunferencia de cintura: > percentil 90 para la edad y sexo	IMC > 2 SDS (Z-score) ó IMC > percentil 97 para la edad y sexo.
Presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) (mmHg.)	> percentil 90 para la edad, sexo y talla	> percentil 95 para la edad, sexo, raza o grupo étnico
HDL-colesterol (mg/dL)	< percentil 10 ó ≤ 40mg/dL	< percentil 5 para la edad, sexo, raza o grupo étnico
Triglicéridos (mg/dL)	> percentil 90 ó ≥ 110 mg/dL	> percentil 95 para la edad, sexo, raza o grupo étnico
Glicemia (mg/dL)	Ayunas: > 110mg/dL	Intolerancia a la glucosa: Glicemia >140 y <200 mg/dL, a las dos horas de una carga glucosada.

* Modificado de ATP III (20)

Fuente: Cook et al, 2003 (27) Weiss et al, 2004 (28) Duncan et al, 2004 (29)

Criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID) 2007: La Federación Internacional de Diabetes considera fundamental para el diagnóstico, la existencia de obesi-

trojuo aspectos novedosos en cuanto a la definición del síndrome metabólico (SM) de acuerdo a la edad (59): no se debe diagnosticar SM en niños y niñas hasta los 9 años aun cuando presenten obesidad central. Se debe hacer prevención enfocada hacia la disminución de la ganancia de peso, con seguimiento cuando hay historia familiar de: obesidad, SM, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular antes de los 50 años, diabetes tipo 2 y dislipidemia. Entre los 10 y 15 años: obesidad central mas dos de los cuatro componentes antes señalados; en adolescentes a partir de los 16 años, recomiendan utilizar los mismos criterios establecidos en 2005 para los adultos (69) (Cuadro 2).

En Venezuela en los años 2007-2008, se reunió un grupo interdisciplinario de investigadores convocados por la Asociación Venezolana para el Estudio de la Obesidad (AVESO), con la finalidad de establecer un Consenso Nacional sobre Síndrome Metabólico. Hasta el presente, aun existen controversias para establecer el diagnóstico de síndrome metabólico en niños, niñas y adolescentes; por lo tanto, pediatras venezolanos participantes en este consenso nacional, establecieron pautas considerando los hallazgos reportados por diferentes investigadores, quienes coinciden en la presencia de obesidad central determinada mediante indicadores antropométricos.

Cuadro2. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: (FDI, 2007)* Criterios diagnósticos

	10-15 años	≥ 16 años
Obesidad central	Circunferencia de cintura: > p.90 para la edad y sexo 2 ó mas componentes	Circunferencia de cintura: > 90 cm. (masculino) > 80 cm. (femenino) 2 ó mas componentes
Presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) (mmHg.)	> percentil 90 para la edad y sexo	≥130 y/o ≥ 85 1,2
HDL-colesterol (mg/dL)	< 40 (< percentil 5) **	< 40
Triglicéridos (mg/dL)	> percentil 90 nacional para la edad y sexo	≥ 150
Glicemia (mg/dL)	≥ 100 ó con diagnóstico de diabetes tipo 2	≥ 100 ó con diagnóstico de diabetes tipo 2

* En niños (as) entre 6 y 9 años NO diagnosticar síndrome metabólico.

** Kwiterovich (58). Fuente: Zimmet et al, 2007 (58).

dad central basada en la circunferencia de cintura > percentil 90 para la edad y sexo, mas la presencia de dos o mas de otros cuatro criterios. En junio de 2007, esta federación in-

PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO:

Diversos autores han señalado como tratamiento de primera línea para el síndrome metabólico en niños, niñas y adolescentes obesos, la prevención de la obesidad mediante la implementación de un estilo de vida saludable: consumo de una dieta balanceada y en la promoción de la actividad física regular acorde a la edad (8,13,59,70). Múltiples estudios han demostrado que el ejercicio físico por sí solo, puede modificar favorablemente el perfil lipídico en niños y adolescentes, ya que la etapa de la niñez es la mejor época para intervenir y evitar la hiperlipidemia, recomendando modos de vida saludables para que se mantengan a largo plazo (71).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

En los niños, niñas y adolescentes se debe hacer la identificación temprana de los factores de riesgo cardio-metabólico en sus etapas incipientes, por ello se justifica la intervención precoz para la prevención de su progresión y la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles del adulto (ECNT).

Se recomienda el uso de los valores de referencia nacionales disponibles por ser más adecuados para evaluar el estado nutricional, la composición corporal, presión arterial, colesterol y triglicéridos de los niños, niñas y adolescentes venezolanos, tomando en cuenta la tendencia a la maduración temprana encontrada en la población venezolana. Para caracterizar la obesidad en NNA venezolanos, se espera contar en el futuro cercano con valores de referencia nacionales de circunferencia de cintura provenientes del II Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana que se está realizando en Fundacredesa.

Es necesario realizar estudios longitudinales que permitan evaluar en el adulto, la efectividad de las intervenciones realizadas durante el crecimiento.

REFERENCIAS:

- World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva 1998
- Dietz WH. Health Consequences of Obesity in Youth: Childhood Predictors of Adult Disease. *Pediatrics* 1998; 101(Suppl.): 518-525
- Deckelbaum RJ, Williams CL. Childhood Obesity: The Health Issue. *Obes Res* 2001; 9 (Suppl.4): 239S-243S.
- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103: 1175- 1182
- Villalobos J, Hernández W, Maulino N, Gaffaro-Valera L, García de Blanco M, Merino G, et al. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes. Experiencia de la Unidad de Diabetes del Hospital de Niños J.M. de Los Ríos. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2004; 2:18-23
- Paoli de Valery M, Pereira A. Síndrome metabólico en el niño y adolescente. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2006;4 (1): 3-1
- Quijada Z, Paoli M, Zerpa Y, Camacho N, Cichetti R, Villarreal V, et al. The triglyceride/HDL-cholesterol ratio as a marker of cardiovascular risk in obese children; association with traditional and emergent risk factors. *Pediatr Diabetes* 2008. [doi: 10.1111/j.1399-5448.2008.00406.x]
- Macías-Tomei C, Maulino N. Obesidad y Síndrome Metabólico. En: *Nutrición, Crecimiento y Desarrollo*. L. Machado, I. Espinoza, O. Figueroa, R. Santiago (eds.). Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Editorial Panamericana. Caracas 2009 (en prensa).
- Meigs JB, D'Agostino RB, Wilson PW, Cupples LA, Nathan DM, Singer DE. Risk variable clustering in the insulin resistance syndrome. The Framingham Offspring Study. *Diabetes* 1997; 46: 1594-1600
- Jessup A, Harrell JS. The Metabolic Syndrome: Look for it in Children and Adolescents, Too! *Clin Diabetes* 2005; 23: 26-32
- Daniels SR, Greer F, Committee on Nutrition American Academy of Pediatrics. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics* 2008; 122: 198-208
- McCarthy D. Body fat measurements in children as predictors of metabolic syndrome; focus on waist circumference. *Proc Nutr Soc* 2006; 65:385-392
- Velásquez-Mieyer PA, Neira CP, Nieto R, Cowan PA. Obesity and cardiometabolic syndrome in children. *Therap Adv Cardiovasc Dis* 2007; 1: 61-81
- Morrison JA, Friedman LA, Gray-McGuire C. Metabolic syndrome in childhood predicts adult cardiovascular disease 25 years later: the Princeton Lipid Research Clinics Follow-Up Study. *Pediatrics* 2007;120 (2):340-345.
- Morrison JA, Friedman LA, Wang P, Glueck CJ. Metabolic syndrome in childhood predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr* 2008;152: 201-206
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med* 1998; 338:1650-1656.
- Nader PR, O'Brien M, Houts R, Bradley R, Belsky R, Crosnoe R, et al. Identifying Risk for Obesity in Early Childhood. *Pediatrics* 2006; 118: 594-601
- Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Inter-relationships among childhood BMI, childhood height, and adult obesity: the Bogalusa Heart Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 10-16)
- Acosta A, Chiesa M, Reyes M, Chirinos H, Giannone A, Guanipa W, et al. Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico en una muestra poblacional del estado Falcón, Venezuela. *Memorias del IX Congreso Venezolano de Endocrinología y Metabolismo* 2004: 49.
- ATP III. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Evaluation Program (NCEP) Expert Panel of Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285: 2486-2497.
- Flores H, Silva E, Fernández V, Ryder E, Sulbarán T, Campos G, et al. Prevalence and risk factors associated with the metabolic syndrome and dyslipidemia in white, black, amerindians and mixed hispanics in Zulia state, Venezuela. *Diabet Res Clin Pract* 2005; 69: 63-67
- Marcano M, Solano L, Pontiles M. Prevalencia de hiperlipidemia e hiperglicemia en niños obesos ¿riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular? *Nutr Hosp* 2006; 21: 474-483
- Schröder A. Relación entre los indicadores de distribución de grasa corporal y el síndrome metabólico en niñas, niños y adolescentes obesos. Trabajo Especial de Grado de Especialización en Nutrición Clínica Opción Pediatría. Caracas, abril 2007
- National Institute of Health. The Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). NIH Publication 01-3670. Bethesda MD 2001.
- Reaven G. The metabolic syndrome or the insulin resistance syndrome?. Different names, different concepts, and different goals. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2004; 33: 283-303
- Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee: the Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 307-316
- Power C, Lake JK, Cole TJ. Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; 21: 507-526
- 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; 157: 821-827.
- Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-2374

30. Duncan GE, Li SM, Xiao-Hua Z. Prevalence and Trends of a Metabolic Syndrome Phenotype among U.S. Adolescents, 1999–2000. *Diabetes Care* 2004; 27:2438–2443
31. Csábi G, Torok K, Jeges S, Molnar D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Europ J Pediatr* 2000; 159: 91-94
32. Barja S, Arteaga A, Acosta AM, Hodgson MI. Insulin resistance and other expressions of the metabolic syndrome in obese Chilean children. *Rev Med Chil* 2003; 131: 259-268
33. Bao W, Srinivasan SR, Wattigney WA, Berenson GR. Persistence of multiple cardiovascular risk clustering related to the metabolic syndrome X from childhood to young adulthood. The Bogalusa Heart Study. *Arch Int Med* 1994; 154: 1842-1847
34. Raitakari OT, Porkka KV, Rasanen L, Ronnema T, Viikari JS. Clustering and six year cluster-tracking of serum total cholesterol, HDL-cholesterol and diastolic blood pressure in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 1085-1093
35. Katzmarzyk PT, Perusse L, Malina RM, Bergeron J, Despres JP, Bouchard C. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: The Quebec Family Study. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 190-195
36. Barker DJP, Osmond C. Infant mortality, childhood nutrition and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet* 1986; 1:1077-1081
37. Barker DJ, Eriksson JG, Forsén T, Osmond C. Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. *Int J Epidemiol* 2002; 31: 1235–1239
38. Sinaiko AR, Donahue RP, Jacobs DR, Prineas RJ. Relation of weight and rate of increase in weight during childhood and adolescence to body size, blood pressure, fasting insulin, and lipids in young adults: The Minneapolis Children Blood Pressure Study. *Circulation* 1999; 99: 1471-1476
39. Singhal A, Cole TJ, Fewtrell M, Kennedy K, Stephenson T, Elias-Jones A, et al. Promotion of Faster Weight Gain in Infants Born Small for Gestational Age: Is There an Adverse Effect on Later Blood Pressure?. *Circulation* 2007;115: 213-22
40. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition: Prevention of Pediatric Overweight and Obesity. *Pediatrics* 2003; 112: 424-430
41. Garn SM, LaVelle M, Rosenberg KR, Hawthorne VM. Maturation timing as a factor in female fatness and obesity. *Am J Clin Nutr* 1986; 43:879–883
42. López-Blanco M, Espinoza I, Macías-Tomei C, Blanco-Cedres L. Maduración temprana: Factor de riesgo de sobrepeso y obesidad durante la pubertad? *Arch Lat Nutr* 1999; 49(1):13-19
43. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Paganini A, Silikiotov N, et al.. Waist circumference and waist to height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24 (11): 1453-1458
44. Maffei C, Pietrobello A, Grezzani A, Provera S, Tato L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obes Res* 2001; 9 (3): 179-187
- 45.- Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Bosch V, Méndez Castellano H. Perfil antropométrico, bioquímico y de presión arterial en escolares obesos de Caracas, según estrato social. *Arch Venez Puer Ped* 2002; 65: 50-61
46. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 490-495
47. Zannolli R, Chiarelli F, Morgese G. Influence of age, sex, and BMI on waist-to-thigh circumference ratio in children. *Ann Hum Biol* 1995; 22: 123-129
48. Mueller WH, Marbella A, Harris RB, Kaplowitz HJ, Grunbaum JA, Labarthe DR. Body circumferences as alternatives to skinfolds measures of body fat distribution in children. *Ann Hum Biol* 1989; 16: 495-506
49. Sangi H, Mueller WH, Harrist RB, Rodriguez B, Grunbaum JG, Labarthe DR. Is body fat distribution associated with cardiovascular risk factors in childhood? *Ann Hum Biol* 1992; 19 (6): 559-578
50. Cruz ML, Shaibi GQ, Weigensberg MJ, Spruijt-Metz D, Ball G, Goran M. Pediatric obesity and insulin resistance: Chronic disease risk and implications for treatment and prevention beyond body weight modification. *Ann Rev Nutr* 2005; 25: 19.1-19.34
51. Goran MI, Ball GDC, Cruz M. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2003, 88: 1417–1427
52. Zappalla F, Gidding S. Lipid management in children. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2009; 38: 171–183 □accesado el 23 de marzo de 2009, disponible en <http://www.endotheclinics.com> □
53. Steinberger J, Moran A, Hong CP, Jacobs DR, Sinaiko AR. Adiposity in childhood predicts obesity and insulin resistance in young adults. *J Pediatr* 2001; 138: 469-473
54. Kwiterovich P. Recognition and management of dyslipidemia in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93: 4200–4209
55. Hannon T, Bacha F, Lee S, Janosky J, Arslanian S. Use of markers of dyslipidemia to identify overweight youth with insulin resistance. *Pediatr Diabetes* 2006; 7:260–266
56. Yoshinaga M, Tanaka S, Shimago A, Sameshima K, Nishi J, Nomura Y, et al. Metabolic syndrome in overweight and obese Japanese children. *Obes Res* 2005; 13: 1135-1140
57. Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from The Third national Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation* 2004; 110: 2494-2497
58. López-Capapé M, Alonso M, Colino E, Mustieles C, Corbatón J, Barrio R. Frequency of the metabolic syndrome in obese Spanish pediatric population. *Eur J Endocrinol* 2006; 155: 313–319
59. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M. On behalf of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention of Diabetes. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet* 2007; 369: 2059-2061 □accesado el 23 de junio de 2007, disponible en <http://www.thelancet.com> □
60. Hirschler V, Aranda C, Oneto A, González C et al. ¿Es la acantosis nigricans un signo de insulinorresistencia en adolescentes obesos? *Arch Arg Pediatr* 2004; 102: 115-120
61. Hirschler V, Delfino AM, Clemente G, Aranda C, Calcagno M de L, Petinicchio H, et al.. Es la circunferencia de cintura un componente del síndrome metabólico en la infancia. *Arch Arg Pediatr* 2005; 103 (1): 7-13
62. Fernández JR, Redden D, Pietrobello A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican American children and adolescents. *J Pediatr* 2004; 145: 439-444
63. Viso M, Solano L, Sánchez A, Portillo Z, Lovera D. Insulina sérica en niños y adolescentes obesos y eutróficos. *An Venez*

- Nutr 2004; 17(2):57-63
64. Moran A, Jacobs D, Steinberger J, Chin-Ping H, Prineas R, Luepker R, et al. Insulin resistance during puberty. Results from clamp studies in 357 children Diabetes 1999; 48:2039-2044
 65. Travers S, Jeffers B, Bloch C, Hill J, Eckel R. Gender and Tanner stage differences in body composition and insulin sensitivity in early pubertal children. Clin Endocrinol Metab 1995; 80:172-178
 66. Viner R, Segal T, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. Arch Dis Child 2005; 90:10-14
 67. Barja S, Arteaga A, Acosta AM, Hodgson MI. Insulin resistance and other expressions of the metabolic syndrome in obese Chilean children. Rev Med Chil 2003; 131: 259-268.
 68. Burrows R, Burgueño M, Leiva L, Ceballos X, Guillier I, Gattas V, et al. Perfil metabólico de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes obesos con menor sensibilidad insulínica. Rev Med Chile 2005; 133: 795-804
 69. Zimmet P, Alberti G, Shaw J. A new IDF worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. Diabetes Voice 2005; 50 (3): 31-33
 70. Spear BA, Barlow S, Ervin C, Ludwig D, Saelens BE, Schetzina K, et al. Recommendations for Treatment of Child and Adolescent Overweight and obesity. Pediatrics 2007; 120: S254-S288
 71. Merino de Méndez G. Manejo de las dislipidemias en niños y adolescentes. Arch Venez Puer Ped 2007; 70:130-135