

## Características Clínicas de Síndrome Metabólico en Escolares Obesos de la Ciudad de Oaxaca, México.

Ana Beatriz Rosas-Sumano\*  
Francisco Javier Rodal-Canales\*\*  
Romeo Zarate-Aspiros\*\*\*  
Alberto Paz-Pacheco\*\*\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** La obesidad infantil es factor de riesgo para el desarrollo precoz de diabetes tipo 2, dislipidemias e hipertensión arterial, componentes del síndrome metabólico (SM), asociado a mayor riesgo cardiovascular. El propósito del estudio fue identificar características clínicas de SM en niños obesos oaxaqueños.

**Material y Métodos:** Se estudiaron 226 niños de ambos sexos entre 6 y 12 años de edad, 113 con  $IMC \geq$  percentil 85, y 113 con  $IMC <$  percentil 85. Se determinaron peso, talla, IMC tensión arterial y perímetro abdominal. Se documentó presencia de acantosis nigricans y glucemia capilar postprandial.

**Resultados:** Se observó diferencia en las medias de perímetro abdominal, presión arterial sistólica y diastólica entre los niños con sobrepeso y obesidad y los niños con peso normal. ( $P=0.0001$ ) En el grupo de obesos, se documentó acantosis nigricans en 76.1%, e hipertensión arterial en 31%.

El IMC correlacionó con el perímetro abdominal y con la presión arterial sistólica y diastólica ( $r=0.913, 0.471$  y  $0.526$ ), el perímetro abdominal con la presión arterial sistólica y diastólica ( $r=0.493$  y  $0.553$ ) ( $P=0.0001$ ). Mediante análisis de regresión logística multinomial, se determinaron obesidad abdominal, hipertensión arterial y acantosis nigricans como marcadores independientes de obesidad ( $P < 0.05$ ).

**Conclusión:** Es necesario identificar estas características clínicas de SM en niños con sobrepeso y obesidad, lo cual permitirá una intervención temprana en aquellos en riesgo de presentar SM y diabetes tipo 2, previniendo así las múltiples complicaciones de estos padecimientos

**Palabras Clave:** Obesidad, síndrome metabólico, índice de masa corporal, glucemia postprandial.

### SUMMARY

**Introduction:** Childhood obesity is a risk factor for early development of type 2 diabetes, dyslipidemia and hypertension, components of the metabolic syndrome (MS) associated with increased cardiovascular risk. The purpose of this study was to identify clinical characteristics of MS in obese children of Oaxaca México.

\* Médico Pediatra MC. Facultad de Medicina y Cirugía. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Centro de Investigación en Ciencias Médicas y Biológicas. CICIMEBIO.

\*\* Médico Internista. MC Facultad de Medicina y Cirugía. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Centro de investigación en Ciencias Médicas y Biológicas. CICIMEBIO.

\*\*\* Médico Pediatra. Jefe Servicio de Urgencias. Hospital General "Dr. Aurelio Valdivieso" de Oaxaca.

\*\*\*\* Médico Pediatra. Jefe de Enseñanza. Hospital General "Dr. Aurelio Valdivieso" de Oaxaca.

Correspondencia: Dra. Ana Beatriz Rosas Sumano M. Bravo 113 Centro Oaxaca México. C.P. 68000, Tel. y Fax: 951 51 6 39 84, e-mail: arosumx@yahoo.com.mx

**Material and Methods:** 226 children of both sexes between 6 and 12 years old were studied, 113 with BMI  $\geq$  85 th percentile, and 113 with BMI  $\leq$  85 th percentile. Weight, height, BMI, blood pressure and waist circumference were determined. Acanthosis nigricans and postprandial capillary glucose were documented.

**Results:** Difference in the means of waist circumference, systolic and diastolic blood pressure among children with overweight and obesity and children with normal weight were observed. ( $P=0.0001$ ). In the obese group, acanthosis nigricans was documented in 76.1%, and hypertension in 31%. BMI correlated with waist circumference and with systolic and diastolic blood pressure ( $r=0.913$ ,  $0.471$  and  $0.526$ ), the waist circumference correlated with systolic and diastolic blood pressure ( $r=0.493$  and  $0.553$ ) ( $P=0.0001$ ). Using multinomial logistic regression analysis, abdominal obesity, hypertension, and acanthosis nigricans were identified as independent markers of obesity ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** It is necessary to identify these clinical features of MS in children with overweight and obesity, which will enable early intervention in those at risk for SM and type 2 diabetes, thus preventing the multiple complications of these disorders.

**Key Words:** Obesity, metabolic syndrome, body mass index, postprandial glucose.

## INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico (SM) es definido por The National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and treatment of high Blood Cholesterol in adults (ATPT III)<sup>1</sup> como obesidad abdominal (perímetro abdominal mayor de 102 cm en hombres y de 88 cm en mujeres), hipertrigliceridemia (mayor a 150 mg/dl), bajo colesterol HDL (menor a 40 mg/dl), hipertensión arterial (130/85 ó más), y glicemia en ayuno mayor a 110 mg/dl.

En niños y adolescentes estos criterios aún no están completamente definidos y han sido modificados por la OMS<sup>2</sup> y el Colegio Americano de Endocrinología<sup>3</sup>, aceptándose: Índice de Masa Corporal (IMC) por arriba del percentil 85 de acuerdo al sexo y edad; glucosa en ayunas mayor a 100 mg/dl (más de 126 se considera diabetes), triglicéridos mayores a 110 mg/dl, excreción urinaria de albúmina mayor a 20 mg/min. y prueba de tolerancia a la glucosa alterada (entre 140 y 200 mg/dl ya que más de 200 mg/dl se considera diabetes), más 2 de los factores de riesgo siguientes: a) genéticos, b) alto riesgo étnico (afro americanos, hispano americanos) y c) signos clínicos (hipertensión arterial, obesidad abdominal)<sup>4</sup>. Así mismo la acantosis nigricans ha sido propuesta por la Asociación Americana de Diabetes como un marcador de resistencia a la insulina y un factor de riesgo para diabetes y tipo 2 en niños<sup>5</sup>.

La Federación Internacional de Diabetes, recientemente publicó nuevos criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y de acuerdo a estos, los individuos de 10 a 15 años de edad tienen SM si tienen obesidad central (perímetro de cintura  $>$  percentil 90), más al menos 2 de los siguientes criterios: 1) triglicéridos  $\geq$  150 mg/dl, 2) HDL colesterol  $<$  40 mg/dl, 3) presión arterial sistólica  $\geq$  130 mmHg ó diastólica  $\geq$  85 mmHg, 4) glucosa en ayunas  $>$  100 mg/dl ó diagnóstico previo de diabetes tipo 2<sup>6</sup>. Ellos mencionan que en niños menores de 10 años no existen aún criterios diagnósticos para SM, pero si es obligado un seguimiento evolutivo en caso de obesidad abdominal y antecedentes familiares de SM, diabetes tipo 2, dislipidemias, hipertensión y enfermedad

cardiopulmonar.

Ford publica en el J. Pediatrics de 2008, una revisión de la literatura sobre la definición de síndrome metabólico en niños y adolescentes y encuentra 40 definiciones diferentes, el número de componentes del SM varía de 5 a 19 y el número de factores identificados de 1 a 5<sup>7</sup>.

El Síndrome metabólico en la población adulta de Estados Unidos Americanos, tiene una prevalencia del 25%<sup>8</sup>, en adolescentes de 10 a 18 años se reporta una afectación del 4.2 al 10.9% y del 28.7% en los adolescentes obesos<sup>4,9</sup>. En los adolescentes de origen Mexicano-Americano la prevalencia fue significativamente mayor (10.9%) comparados con otros grupos étnicos, reportándose en este grupo una prevalencia de 31.2% en los obesos<sup>10</sup>.

Ford y col. en un estudio publicado en Diabetes Care 2008<sup>11</sup> reportan, utilizando los resultados de la National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004 y los nuevos criterios de la federación internacional de diabetes, una prevalencia de síndrome metabólico de 4.5%, éste incrementó con la edad, fué más elevado en hombres (6.7%) que en mujeres (2.1%) y los valores más elevados se encontraron en los adolescentes México Americanos (7.1%) .

En México, Rodríguez Moran y col. reportaron una prevalencia del 6.5% en adolescentes del norte del país analizado con los criterios de ATPIII para la población adulta<sup>12</sup> y otro estudio realizado en el centro del país con niños de 10 a 19 años mostró una prevalencia significativamente mayor a 19.6%, refiriéndose que uno de cada 5 niños tenían todos los criterios de SM y solamente un niño de cada 10 estaba libre de estos criterios<sup>13</sup>. En pacientes obesos de 10 a 19 años de población del IMSS en Nuevo León, se reporta una prevalencia hasta de 50% de hiperinsulinemia y 56% de hiperlipidemia<sup>14</sup>.

En Oaxaca aún no existe conciencia entre la población de la importancia de prevenir la obesidad y con esto evitar sus complicaciones y dado que la dieta habitual de los oaxaqueños es rica en azúcares y grasas saturadas, la obesidad es un problema de salud pública. Los niños obesos son considerados por sus familiares como “muy sanos” y no solicitan atención

médica por su sobrepeso. El propósito del estudio fue identificar las características clínicas del SM en niños obesos de la ciudad de Oaxaca, mediante la detección de obesidad abdominal, hipertensión arterial y acantosis nigricans, así mismo se realizó también la detección de alteraciones en los niveles de glucosa capilar postprandial.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal comparativo, en 226 niños, ambos sexos, con un rango de edad entre 6 y 12 años, tomando como unidad de selección tres escuelas públicas de la ciudad de Oaxaca. Se invitó a participar en el estudio, a los niños con fisonomía evidente de sobrepeso u obesidad; como grupo control se eligieron a niños aparentemente no obesos de la misma edad. Se obtuvo autorización para el estudio tanto del niño como del padre o tutor por medio de una firma de consentimiento informado. Todos los niños tenían condiciones socioeconómicas similares. El tamaño de la muestra se determinó tomando en cuenta que la población escolar (6 a 12 años de edad) oaxaqueña es de 30,542 niños y que la prevalencia nacional de obesidad en escolares es de 9%, con nivel de confianza del 97% y con un nivel de precisión de 90%.

Para tomar las medidas, se citó a los niños seleccionados con ropa de deporte, shorts y playera, sin zapatos. Se efectuó medición del peso y la talla, utilizando una báscula de pie, con estadímetro fijo (marca Bame modelo 420, México), y se calculó el índice de masa corporal (peso/talla<sup>2</sup>).

Se les midió la circunferencia de cintura utilizando una cinta métrica rígida, colocada 0.1 cm. por arriba de las crestas ilíacas, con el participante en posición de pie, y mínima respiración. Se efectuó la toma de presión arterial con dos esfigmomanómetros calibrados aneroides y manguitos de las dimensiones estándar recomendadas, se reportó el promedio de las dos mediciones. La presencia de *acantosis nigricans* se determinó por observación directa.

Dos horas después de su desayuno habitual se efectuó determinación de glucosa capilar postprandial.

Se definió como índice de masa corporal normal entre el percentil 10 al 85, sobrepeso entre el percentil 85 y el 95 y obesidad por arriba del percentil 95 en relación a sexo y edad, de acuerdo a las tablas de crecimiento desarrolladas por el Centro Nacional de estadísticas en salud en colaboración con el Centro Nacional de prevención de enfermedades crónicas y promoción de la salud (2000)<sup>15</sup>.

Se consideró obesidad abdominal la circunferencia de cintura por arriba de percentil 90 de acuerdo a sexo y edad, en base a las gráficas percentilares para niños México Americanos (Fernández et al J Pediatrics 2004)<sup>16</sup>.

Las cifras de tensión arterial (TA) se interpretaron en base a las percentilas de acuerdo a sexo, edad y talla según The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment

of High Blood Pressure in Children and Adolescents (Pediatrics 2004)<sup>17</sup>. Se consideró hipertensión arterial a la TA sistólica y/o diastólica mayor a percentil 95 de acuerdo a sexo, edad y talla. Se consideró la presencia de *acantosis nigricans* como un marcador de resistencia a la insulina<sup>18-19</sup>.

La determinación de glicemia capilar postprandial se efectuó por punción digital, con glucómetro previamente calibrado y tiras reactivas (Glucómetro Contour TS Bayer) dos horas después de un desayuno con índice glucémico mayor de 70 (IG). La sangre capilar parece ser un indicador más relevante de las consecuencias fisiológicas de comidas con alto IG<sup>20</sup>.

### Análisis estadístico.

El análisis estadístico fue realizado utilizando Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Windows versión 13.0, Chicago, IL). Se utilizó X<sup>2</sup> y la prueba Exacta de Fisher, para comparar proporciones y buscar diferencias en variables categóricas. En variables numéricas se investigó mediante la prueba de K-S distribución normal de todas las variables, se utilizó la prueba de t de student para muestras independientes para comparación de medias, considerando la  $p < 0.05$  como significativa. Correlación de Pearson como medida de correlación en variables numéricas. Para determinar asociación e influencia de las variables se realizó un modelo de regresión logística multinomial.

## RESULTADOS

La población seleccionada estuvo integrada por 226 escolares de ambos sexos 126 masculinos 55.8% y 100 femeninos 44.2%, de 6 a 12 años de edad (media de 9.40 años, DS : 1.79). Se clasificaron en 2 grupos en relación al índice de masa corporal: a) Niños con peso normal:  $IMC \leq$  percentil 85 (113 niños). b) niños con sobrepeso y obesidad  $IMC \geq$  percentil 85 (113 niños). Los dos grupos se compararon mediante estadística descriptiva.

Se observó predominio de sobrepeso y obesidad en el sexo masculino, ( $P = 0.009$ ) así como también diferencia estadísticamente significativa en las medias de perímetro abdominal, presión arterial sistólica y diastólica entre los niños con sobrepeso y obesidad y los niños con peso normal, (Cuadro 1).

En el grupo de obesos, se documentó la presencia de *acantosis nigricans* en 86 casos (76.1 %) a diferencia del grupo control, en donde solamente 5 (4.4%) la presentaron. ( $P = 0.0001$ ).

Se encontró asociación estadística significativa en relación al  $IMC > 85$  con obesidad abdominal (perímetro abdominal  $>$  percentil 90) e hipertensión arterial (TA  $>$  percentil 95 de acuerdo a sexo, edad y talla), (Cuadro 2).

Los percentiles del perímetro abdominal, en el grupo de obesos se encontraron por arriba del percentil 90 en el 88.5% y en el 11.5% restante entre el percentil 75 y 90. Por otra parte,

**Cuadro 1.- Características Epidemiológicas de los Niños del Estudio “Características Clínicas de Síndrome Metabólico en Niños con Obesidad”.**

| Características                                |            | Índice de Masa Corporal           |                                   | P valor ** |
|------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|
|                                                |            | percentil 84 ó <<br>n : 113 (50%) | percentil 85 ó <<br>n : 113 (50%) |            |
| Edad años ( DS)*                               |            | 9.14 (1.82)                       | 9.65 (1.73)                       | NS         |
| Sexo                                           | Masc n (%) | 53 (46.9)                         | 73 (64.6)                         | 0.007      |
|                                                | Fem n (%)  | 60 (53.1)                         | 40 (35.4)                         |            |
| IMC( kg/talla <sup>2</sup> ) (media, IC 95%)   |            | 16.94 (6.66-17.23)                | 25.36 (24.58-26.13)               | 0.0001     |
| Perímetro abdominal cm (media, IC 95%)         |            | 63.77 (62.85-64.69)               | 83.93 (81.96-85.90)               | 0.0001     |
| Presión arterial sistólica (media, IC 95%)     |            | 95.82 (93.6-97.9)                 | 110.49 (107.9-113.1)              | 0.0001     |
| Presión arterial diastólica (media, IC 95%)    |            | 56.87 (54.9-58.8)                 | 70.73 ( 68.8-72.6)                | 0.0001     |
| Acantosis nigricans                            | Si n (%)   | 5 (4.4%)                          | 86 (76.1%)                        | 0.0001     |
|                                                | No n (%)   | 108 (95.6%)                       | 27 (23.9%)                        |            |
| Glucosa capilar postprandial<br>(media IC 95%) |            | 110.16 (108.05-112.27)            | 100.8 (97.71-103.71)              | 0.0001     |

\* DS Desviación estándar.

\*\* Comparación de los niños con peso normal (IMC < percentil 85), y los niños con sobrepeso y obesidad (IMC > percentil 85).

**Cuadro 2.- Asociación de Sobrepeso y Obesidad (IMC > percentil 85) con Obesidad Abdominal e Hipertensión Arterial.**

|                     |                                                  | INDICE DE MASA CORPORAL |                   | P valor |
|---------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|---------|
|                     |                                                  | > percentil<br>85       | > percentil<br>85 |         |
| Perímetro abdominal | >percentil 90 de acuerdo a edad y sexo*          | 101                     | 1                 | 0.0001  |
|                     | <percentil 90 de acuerdo a edad y sexo           | 12                      | 112               |         |
| Presión arterial    | > percentil 95 de acuerdo a edad, sexo y talla † | 35                      | 1                 | 0.0001  |
|                     | < percentil 95 de acuerdo a edad, sexo y talla   | 78                      | 112               |         |

\* Fernandez et al. J Pediatr 2004; 145: 439-44.

† The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents Pediatrics 2004; 114(2): 555-576.

en el grupo control la mayoría se encontraron en el percentil 50 (43.5%) y solamente uno rebasó el percentil 75. La diferencia entre ambos grupos es significativa (P < 0.0001).

Al relacionar cifras de tensión arterial con índice de masa corporal, observamos que el 31% de los pacientes con un IMC mayor al percentil 85 presentan hipertensión arterial, el 49% se encuentran en percentil 90 y sólo el 20% tiene cifras tensionales en el percentil 50; mientras que en el grupo control se encontró sólo un caso (niña de 10 años con IMC de 25,

asintomática) con hipertensión arterial, el resto se encontró en percentil 50, con cifras notablemente más bajas que en el grupo de obesos (P < 0.0001).

Al determinar los niveles de glucemia capilar postprandial, en el grupo con obesidad se encontraron 3 casos con cifras superiores a 140 mg/dl, pero menores a 200 mg/dl. De los 110 casos restantes se observaron 51 (41%) con cifras entre 100 y 140 mg/dl y 59 (52%) con cifras menores a 100. En el grupo control 90 (80%) de casos en cifras entre 100 y 140 mg/dl y el resto (20 %) con cifras menores a 100. (P = 0.0019).

El IMC correlacionó directa y significativamente con el perímetro abdominal y con la presión arterial sistólica y diastólica (r = 0.913, r = 0.471 y r = 0.526 respectivamente), y correlacionó indirecta y significativamente con la glucemia postprandial capilar (r = -0.329).

El perímetro abdominal correlacionó directa y significativamente con la presión arterial sistólica (r: 0.493) y presión arterial diastólica (r = 0.553), (Cuadro 3).

Con el propósito de investigar la influencia de cada uno de los parámetros relacionados con sobrepeso y obesidad se realizó un análisis de regresión logística multinomial paso por paso (Cuadro 4), encontrando como determinantes en nuestras observaciones sexo, perímetro abdominal, acantosis nigricans, TA sistólica y diastólica, y glucemia postprandial.

Al contrastar todas las categorías de las variables anteriores se determinaron obesidad abdominal (> percentil 90) Hipertensión arterial (> percentil 95) y acantosis nigricans como marcadores independientes de obesidad, con P valor < 0.05.

**Cuadro 3.- Correlación (r Pearson) entre IMC, perímetro abdominal, presión arterial sistólica, diastólica y glucemia capilar postprandial.**

|                               |           |         |
|-------------------------------|-----------|---------|
| Índice Masa Corporal con:     | r Pearson | P valor |
| Perímetro abdominal           | 0.913     | 0.0001  |
| Presión arterial sistólica    | 0.471     | 0.0001  |
| Presión arterial diastólica   | 0.526     | 0.0001  |
| Glucemia capilar postprandial | -0.329    | 0.0001  |
| Perímetro abdominal con:      |           |         |
| Presión arterial sistólica    | 0.493     | 0.0001  |
| Presión arterial diastólica   | 0.553     | 0.0001  |

## DISCUSIÓN

En México, en relación con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2006<sup>21</sup>, la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años fue de 26% (26.8% en niñas y 25.9% en niños), lo que representa alrededor de 4 158 800 escolares en el ámbito nacional con sobrepeso y obesidad. La prevalencia de obesidad en este mismo grupo de edad es de 9% (niños 9.4% y niñas 8.7%). En este estudio se observó predominio del sexo masculino sobre el femenino en razón de 1.8: 1.

En esta investigación realizada en población con alto riesgo étnico<sup>4</sup>, el 88% de los niños obesos tenían obesidad abdominal, el 76% presentaron acantosis nigricans y el 31% cifras de TA en percentil 95. Aunque únicamente se determinaron características clínicas de SM, es evidente la presencia de alteraciones metabólicas en el grupo de estudio. Estos datos sobrepasan a los reportados en el estudio realizado por Halley Castillo y col. en Morelos y Toluca quienes encontraron una prevalencia de SM en el 19.6% de los niños

de 10 a 19 años, y al referirse únicamente a niños escolares con sobrepeso, la prevalencia que reportan es del 66%<sup>13</sup>.

La obesidad abdominal fue el componente más frecuente 88.5%, con buena correlación con IMC, ( $P < 0.0001$ ) por lo que la medición del perímetro abdominal pudiera ser una herramienta clínica muy útil y sencilla para identificar a los pacientes de alto riesgo, ya que ha demostrado una buena correlación con resistencia a la insulina tanto en adultos <sup>(1)</sup> como en niños<sup>22</sup>.

En la fisiopatología del SM existe hiperinsulinemia, y resistencia a la acción de la insulina, la cual, produce una respuesta exagerada del sistema nervioso simpático que explica la hipertensión arterial asociada<sup>23,24</sup>; en el caso del grupo estudiado el 31% presentó cifras por arriba del percentil 95 en relación a los valores de tensión arterial sistólica y/o diastólica por sexo y edad y talla<sup>17</sup>, lo cual es un indicador significativo para diagnosticar el síndrome metabólico.

Así mismo se encontró una correlación significativa ( $p < 0.0001$ ) entre perímetro abdominal y cifras de TA, acorde a lo referido en un estudio piloto realizado para identificar indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de SM en escolares mexicanos donde reportan que la circunferencia de cintura explica la mitad de la variabilidad de la presión arterial<sup>25</sup>.

La acantosis nigricans, aunque no es un criterio mayor de síndrome metabólico, también se ha utilizado como un marcador predictivo de hiperinsulinemia, siendo asociado con altos niveles de insulina, identificando así a pacientes con un gran riesgo para diabetes tipo 2<sup>26</sup>, debido a esto ha sido propuesta por la Asociación Americana de Diabetes como un marcador de resistencia a la insulina y un factor de riesgo independiente para diabetes tipo 2 en niños<sup>5</sup>. Es importante mencionar que en este estudio un 76% de los niños obesos la presentaba, a diferencia del grupo control en donde solamente

**Cuadro 4.- Influencia de Factores Contribuyentes y Análisis de Probabilidad para Relacionar Determinantes con Sobrepeso y Obesidad (IMC > percentil 85)**

| Variable                               | Coeficiente B | ExpB (OR) | IC 95% del OR  | P valor* |
|----------------------------------------|---------------|-----------|----------------|----------|
| Edad                                   | 0.163         | 0.850     | 0.732-0.986    | 0.032    |
| Sexo                                   | 0.726         | 2.060     | 1.211-3.534    | 0.008    |
| Perímetro abdominal (cm)               | 0.469         | 1.59      | 1.381-1.849    | 0.0001   |
| Obesidad abdominal (>percentil 90)     | 6.849         | 942.66    | 120.40-7378.75 | 0.0001   |
| TA sistólica                           | 0.093         | 1.09      | 1.067-1.127    | 0.0001   |
| TA diastólica                          | 0.144         | 1.154     | 1.116-1.207    | 0.0001   |
| Hipertensión arterial (> percentil 95) | 4.860         | 129.06    | 37.72-441.53   | 0.0001   |
| Acantosis nigricans                    | 4.231         | 68.8      | 25.427-188.15  | 0.0001   |
| Glucemia postprandial capilar          | 0.048         | 0.953     | 0.934-0.974    | 0.0001   |

\* Análisis estadístico de contraste por regresión logística multinomial (paso por paso)



5 niños 4% tuvieron acantosis nigricans.

Al determinar los niveles de glucemia capilar 2 horas después de un desayuno con índice glucémico por arriba de 70 se encontraron 3 niños con cifras superiores a 140 mg/dl, pero menores a 200, lo que apoya intolerancia a la glucosa.

En la secuencia temporal para el desarrollo de diabetes tipo 2, el fenómeno inicial es una disminución en la acción de la insulina por una respuesta subnormal a las acciones de la hormona, concepto denominado “resistencia insulínica” (RI), ésta se expresa como disminución en el consumo periférico de glucosa y en la glucogénesis hepática, aumento en la gluconeogénesis y tendencia a hiperglicemia. Se produce una hipersecreción compensatoria de las células  $\beta$  de los islotes pancreáticos con hiperinsulinismo y normoglicemia, respuesta que se agota en el tiempo produciéndose intolerancia a la glucosa y en una fase posterior diabetes tipo 2<sup>27</sup>.

En esta secuencia de eventos, las cifras de glucemia postprandial menores a 100 mg/dl, detectadas en el 52% de los niños obesos y en 20% de los niños con peso normal dos

horas después de su desayuno, pudieran ser un importante indicador temprano del síndrome metabólico ya que probablemente está en relación con hiperinsulinismo y sensibilidad aún normal a la insulina lo que pudiera ser clave en el diagnóstico incluso antes de presentar obesidad<sup>28</sup>.

En conclusión, de los 113 pacientes con sobrepeso y obesidad del estudio, el 76% además de tener obesidad y alto riesgo étnico para síndrome metabólico cursan con acantosis nigricans y el 31% presenta además hipertensión arterial, características clínicas que apoyan fuertemente el diagnóstico de síndrome metabólico.

Es necesario hacer conciencia en la población del riesgo cardiovascular y metabólico asociado con obesidad y se considera muy importante la identificación de estas características obtenidas mediante métodos sencillos y de bajo costo, lo cual permitirá una intervención temprana en aquellos niños en riesgo de presentar síndrome metabólico y diabetes tipo 2, previniendo así las múltiples complicaciones de estos padecimientos.

## REFERENCIAS

- 1.- 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) Bethesda, Md: National Heart, Lung and Blood Institute, May 2001 ( NIH publication No 01-3670 JAMA 2001 285: 2486-97.
- 2.- Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis, and classification of diabetes mellitus and its complication. Part I: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabet Med 1998; 15: 539-53.
- 3.-Einhorn D, Reaven GM, Cobin RH. Ford E, Ganda OP, Handelsman Y, et al. American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. Endocrin Pract. 2003; 9: 237-52.
- 4.- Cokk S, Auinger P, Li C, Ford E, Metabolic Syndrome Rates in United States adolescents, from the National Health and Nutrition Examination Survey, The Journal of Pediatrics, 2008; 52, 2: 158-9.
- 5.- American Diabetes Association. Screening for Type 2.Diabetes. Diabetes Care, 2003; 26: S21- S24.
- 6.- Alberti KGMM, Zimmet PZ, Shaw JE. The metabolic syndrome in children and adolescents, Lancet 2007; 369:2059-2061
- 7.- Ford ES, Li C Defining the metabolic syndrome in children and adolescents: will the real definition please stand up? J Pediatr. 2008, 152, 2, 160-4.
- 8.- Ford ES, Giles WH, Dietz WH, Prevalence of metabolic syndrome among US adults: finding from the Third National Health and Nutrition Examination Survey JAMA 2002; 287: 356-9.
- 9.- Weiss, Dziura, Burget, Tamborlane,Taksali, Yeckel, et al. Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. The New England Journal of Medicine. 2004; 23, 350: 2362-74.
- 10.- Ferranti S, Gauvreau K, Ludwig D, Neufeld E, Newburger J, Rifai N. Prevalence of metabolic syndrome in American Adolescent. Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. Circulation, 2004;110: 2494-7.
- 11.- Ford E, Li Ch, Zhao G., Pearson W, Mokdad A. H., Prevalence of the Metabolic Syndrome Among U.S. Adolescents Using the Definition From the International Diabetes Federation Diabetes Care, 2008 ; 31: 587-9.
- 12.- Rodríguez Moran M, Salazar-Vásquez B, Violante R, et al Metabolic síndrome among children. Diabetes Care 2004; 27 2516-7.
- 13.- Halley-Castillo E, Borges G, Talavera J . Orozco R, Vargas- Alemán C, Huitrón-Bravo G, et al. Body Mass Index and the Prevalence of Metabolic Syndrome among Children and Adolescents in Two Mexican Populations. Journal of Adolescent Health. 2007; 40: 521-6.
- 14.- Marcos-Daccarett, Núñez Rocha, Salinas-Martínez, Santos-Ayarzagotia. Obesity as risk factor for metabolic disorden en Mexican adolescentes 2005 Rev. Salud Publica 2007; 9(2): 180-93.
- 15.- Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, Grummer-Strawn LM, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL:

Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: improvements to the 1977 National Center for Health Statistics version. *Pediatrics* 2002; 109:45– 60

16.- Fernandez JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist Circumference Percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American Children and Adolescents *J Pediatr* 2004;145:439-44.

17.- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents *Pediatrics* 2004; 114(2): 555-76.

18.- Machaca A, Saúl J. Acantosis nigricans e hiperinsulinemia en niños y adolescentes obesos del Instituto Nacional de Salud del Niño. *Paediatrica* 2006 ;8: 64-7.

19.- American Diabetes Association. Screening for Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2003; 26: S21- S24.

20.- Foster-Powell K, Holt S, Brand Miller J. International table of glycemic index and glycemic load values 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 5–56.

21.- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Instituto Nacional de Salud Pública. México DF pp 94-7.

22.- Hirschler V, Aranda C, Luján M, Maccalini G, Jadzinsky M. Can Waist Circumference identify Children with the Metabolic Syndrome. *Arch. Pediatr. Adolesc.. Med* 2005; 159:740-744

23.- Falkner B, Sadowski R. Hypertension in children and adolescents. *Am J Hypertens* 1995; 8:106S-110S.

24.- Steinber J, Daniels FR. Obesity, insulin resistance, diabetes and cardiovascular risk in children: an American Heart Association scientific statement from the Atherosclerosis, Hypertension and Obesity in the Young Committee ( council on cardiovascular Disease in the Young, and the Diabetes Committee ( council on nutrition, physical activity and Metabolism) *Circulation* 2003; 107: 1448-53.

25.- Balas NM, Villanueva QA, Tawil DS, Schiffman SE, Surveza FA, Vadillo OF, Perichart PO..Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2008; 65: 100-9.

26.- Stuart CA, Gikinson CR, Smith MM, Bosma AM, Keenan BS, Nagamani M. Acanthosis nigricans as a risk factor for non insulin dependent diabetes Mellitus. *Clin Pediat ( Phila)* 1998 ; 37: 73-9.

27.-Vázquez Chávez C. Fisiopatología de la resistencia a la insulina. En: Síndrome de Resistencia a la insulina Graphimedica. México 2004; pp 37-55.

28.- Consensus Statement: childhood obesity. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2005;.90: 1871-87.