

## Artículo original

# Hipertrigliceridemia, acantosis nigricans y obesidad en escolares de Yucatán, México.

Castro Sansores Carlos<sup>1</sup>, Hernández Escalante Víctor<sup>1</sup>, Cabrera Araujo Zulema<sup>1</sup>, Marín Cárdenas Alina<sup>1</sup>, Cárdenas García Sergio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán, México.

### RESUMEN

**Introducción.** A nivel global se han incrementado de forma significativa la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los diferentes grupos de edad. En México, durante los últimos años, esta problemática en niños de edad escolar ha alcanzado un incremento de hasta 34.4 %. Por ello el objetivo del presente trabajo fue evaluar la asociación de sobrepeso y obesidad con la presencia de niveles elevados de colesterol y triglicéridos, así como la presencia de acantosis, en una población escolar de Mérida, Yucatán. **Material y Métodos.** Se realizó un estudio transversal y descriptivo, con niños y niñas matriculados en quinto grado de primaria de las escuelas públicas de la ciudad de Mérida durante el ciclo escolar 2011-2012, del Programa Integral de Atención a la Obesidad en el Estado de Yucatán (PIAOEY). A los alumnos incluidos se les realizó antropometría, examen físico y determinación de glucosa, colesterol y triglicéridos. Los resultados se presentan en tablas y porcentajes. Las variables cuantitativas se analizaron mediante la prueba de la *T* de Student y las variables categóricas a través de la prueba de la  $\chi^2$ , siendo un valor estadísticamente significativo aquel cuyo valor de *p* sea menor a 0.05. **Resultados.** Se estudiaron a 279 niños, 135 (48%) del sexo masculino y 145 (52%) del femenino, la edad promedio del grupo fue de 10.8 (9 – 13) años. De acuerdo al IMC, 6.8% (19) de los niños estaban por debajo de su peso ideal, 51.4% (144) estaban en su peso, 20.4% (57) tenían sobrepeso y 21.1% (59) presentaban obesidad. Los niveles promedio de triglicéridos fueron de  $137.2 \pm 54.4$  mg/dL, de colesterol total  $170.6 \pm 21.7$  mg/dL y de glucosa  $102.4 \pm 8.8$  mg/dL. Veinticinco por ciento de los niños (70) tuvieron acantosis y 21% tuvieron hipertrigliceridemia arriba de 150 mg/dL, sin que hubiera diferencia en relación al sexo. **Discusión.** Estos resultados destacan la alta prevalencia de obesidad y la asociación de ésta con las alteraciones de los lípidos y la acantosis. **Palabras Clave.** Niños, obesidad, acantosis, triglicéridos, colesterol.

### SUMMARY

**Background.** At the global level have increased significantly the prevalence of overweight and obesity in different age groups. In Mexico, in recent years, this problem in school-age children has reached a 34.4% increase to in this population group. Therefore the objective of this study was to evaluate the association of overweight and obesity with the presence of high levels of cholesterol and triglycerides, as well as the presence of acanthosis, in a school population of Merida, Yucatan. **Methods.** A cross-sectional descriptive study, with children enrolled in fifth grade in public schools of the city of Merida during the 2011-2012 school year, of the Comprehensive Care Obesity in the State of Yucatan Program (PIAOEY). Students included underwent anthropometry, physical examination and determination of glucose, cholesterol and triglycerides. The results are presented in tables and percentages. Quantitative variables were analyzed using the *t* test of Student and categorical variables through the  $\chi^2$  test, being a statistically significant value that the value of *p* is less than 0.05. **Results.** They were studied 279 children, 135 (48%) male and 145 (52%) female, the average

age was 10.8 (9-13) years. According to BMI, 6.8% (19) of the children were below their ideal weight, 51.4% (144) were in weight, 20.4% (57) were overweight and 21.1% (59) were obese. The average triglyceride levels were  $137.2 \pm 54.4$  mg / dL, total cholesterol  $170.6 \pm 21.7$  mg / dL and  $102.4 \pm 8.8$  mg glucose / dL. Twenty-five percent of children (70) had acanthosis and 21% of children had hypertriglyceridemia above 150 mg / dL, without there being difference in relation to gender. **Conclusion.** This results highlight the high prevalence of obesity and the latter's association with lipid alterations and acanthosis.

**Keywords:** children, obesity, acanthosis, triglycerides, cholesterol.

**Autor de correspondencia:** Carlos Castro Sansores. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán, México. Correo electrónico: ccastrosansores@gmail.com

Fecha de Recepción: 20 de marzo de 2016

Fecha de Aceptación: 10 de agosto de 2016

### Introducción.

A nivel mundial se han incrementado de forma impactante la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los diferentes grupos de edad. En México, durante los últimos años, la prevalencia de obesidad en niños de edad escolar ha alcanzado un incremento de hasta 34.4 %. Datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, indican que Yucatán encabeza el listado con la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel nacional (45.2 %) en escolares siendo esta, ligeramente superior en niños (1,2). El exceso de peso corporal es un problema prioritario para la salud pública por ser un enorme factor desencadenante de enfermedades crónicas no transmisibles asociadas con la nutrición (ECNTN); en la vida adulta el simple hecho de contar con Índice de Masa Corporal (IMC) elevado (sobrepeso y obesidad) contribuye con 12.2% en mortalidad y 5.1% del total de años de vida perdidos ajustados a discapacidad (AVPAD); tendencias que se elevan al 36.5% y 11.2% cuando se consideran factores asociados al exceso de peso; como son: hiperglucemias, hipercolesterolemia, hipertensión arterial, sedentarismo y bajo consumo de frutas y verduras (3). Yucatán no es la excepción, ya que la obesidad y otras enfermedades relacionadas con la mala alimentación en los escolares se han convertido en un problema de salud pública que requiere atención debido a que inciden directamente en la morbi-mortalidad.

El problema es multifactorial y debe ser abordado de una manera integral tomando en consideración los aspectos y consecuencias psicológicas y sociales. Al tratarse de un problema de salud pública tan prevalente y trascendente, ha originado información falsa y con intereses exclusivamente económicos que posiblemente han empeorado los hábitos de alimentación en la población en general. El consumo de una dieta con alto contenido de alimentos ricos en hidratos de carbono simples y grasas saturadas, conocidos como alimentos con alta densidad energética es una de las causas del problema que obliga a plantear estrategias enfocadas a la detección e intervención tempranas, orientadas a establecer modificaciones en el estilo de vida desde la infancia, entre ellas los hábitos alimentarios. Por otro lado, la obesidad tiene un gran impacto sobre la salud cardiovascular, ya que se asocia con frecuencia a trastornos en el metabolismo de los lípidos. Estudios en otros países han demostrado que el aumento de peso infantil tiene un impacto negativo en el perfil de lípidos de los niños (4), pero en México son pocos los estudios que evalúan las alteraciones del perfil de lípidos en niños y su relación con la obesidad (5). En cuanto a la acantosis nigricans, es una dermatosis que se caracteriza clínicamente por una hiperpigmentación y engrosamiento de aspecto aterciopelado y que se ha atribuido a un aumento de los melanocitos y la melanina. Se presenta característicamente en área de flexión

y roce de la piel como axila e ingle, siendo el área más frecuentemente afectada la región posterior y lateral del cuello. Su presencia puede tener varios significados, sin embargo, su mayor asociación es como predictor de hiperinsulinemia, un hallazgo que suele anteceder a la diabetes mellitus tipo 2 (6).

Para el gobierno del Estado de Yucatán, la alta prevalencia de exceso de peso, inadecuados hábitos de alimentación y el sedentarismo son problemas de salud pública prioritarios a atender, por lo que ha unido esfuerzos con el gobierno federal en la implementación del Programa Integral de Atención a la Obesidad en el Estado de Yucatán (PIAOEY); el cual tiene el objetivo de educar a la población, en el nivel de educación básica, en mejorar la actividad física y promover hábitos de alimentación saludable. El programa tiene modalidad intersectorial entre la Secretaria de Educación, la Secretaria de Salud, el DIF Estatal y la Universidad Autónoma de Yucatán. (7) Por ello el objetivo del presente trabajo fue evaluar la asociación de sobrepeso y obesidad con la presencia de niveles elevados de triglicéridos, así como la presencia de acantosis, en una población escolar de Mérida, Yucatán.

### **Material y Métodos.**

Se realizó un estudio transversal y descriptivo, el universo de estudio constó de niños y niñas matriculados en quinto grado de primaria de las escuelas públicas de la ciudad de Mérida durante el ciclo escolar 2011-2012 con un total aproximado de 11,000 escolares. El tamaño de la muestra fue calculado en los escolares con un 95% de confianza y una margen de error del 5%, basándose en prevalencias reportadas de exceso de peso (IMC sobre el percentil 85) y de hipertrigliceridemia. El cálculo se realizó con el apoyo estadístico del programa Epi Info versión 6.0 y utilizando la fórmula para estimación de proporciones y se utilizaron números aleatorios (Epi Info versión 6.0) para elegir las escuelas donde se realizó el estudio. Se excluyeron a niños y niñas con diagnóstico de diabetes, enfermedad tiroidea, insuficiencia renal crónica, síndrome nefrótico,

síndrome de mala absorción, o inmunológica que pudiera alterar los parámetros bioquímicos de interés. Así como niños y niñas con alguna lesión física que dificulte las medidas antropométricas a realizar.

A cada niño o niña se le determinó el peso el cual fue registrado en kilogramos. La técnica consistió en solicitar a la persona que se presente con ropa ligera, que se quite los zapatos y calcetines; de preferencia después de haber defecado y orinado y sin tomar alimentos, solicitando que se coloque sobre la plataforma en posición erecta, con los brazos cayendo a los costados. Para esta medición se utilizó una báscula TANITA TBF-621. Para la obtención de la talla se solicitó a la persona que se presente sin adornos en la cabeza que puedan dificultar la medición y que se descalce. Se le colocó en posición erecta, con los brazos cayendo a los costados, los talones juntos y las puntas ligeramente separadas en un ángulo de 45 grados, y la cabeza en plano de Frankfort. Se colocó la barra del estadímetro en la parte posterior del cuerpo, se aplicó la maniobra de Tanner para corregir la postura de la cabeza y se tomó la medición. Para esta medición se utilizó un estadímetro digital marca Ultraschall Länger-Messgerät MZ 10020. El índice de Masa Corporal se calculó mediante el resultado obtenido del peso en kilogramos y la estatura en centímetros al cuadrado utilizando las tablas de percentiles para niños y niñas. Se determinó la clasificación de los niños y niñas de acuerdo con su estado nutrición utilizando la fórmula, puntos de corte y clasificación de la Norma Oficial Mexicana (NOM-031-SSA2-1999) (2, 8).

Para la circunferencia de la cintura se solicitó que acudieran preferentemente en ayuno, con ropa muy delgada o sin ella en el área; de pie con los pies juntos y el abdomen relajado; los brazos a los lados y el peso repartido en forma equitativa entre ambos pies. Se identificó la parte más baja de las costillas, así como las crestas ilíacas a nivel de la línea axilar media, y se realizó la medición del perímetro entre estos dos puntos, a la altura de la cicatriz umbilical. La medición se hizo con una cinta de fibra de vidrio

flexible cuyo rango de medición en centímetros es de 0 a 143.

La determinación de las variables bioquímicas se realizó mediante una punción en el dedo con la cual se obtuvo una muestra de sangre para la determinación de colesterol, glucosa y triglicéridos a través de los equipos de medición Accutrend GCT. Dependiendo del parámetro que se quiera determinar, se abre la cubierta y se aplica una gota de sangre en el área reactiva de la cinta y se cierra la cubierta. Los tiempos de medición son: glicemia 12 segundos; colesterol 180 segundos y triglicéridos 174 segundos o menos (9-11). Los triglicéridos fueron medidos en todos los escolares, el colesterol total y la glucosa fueron medidos en los escolares con obesidad. La acantosis nigricans fue determinada por la presencia de engrosamiento y oscurecimiento de la piel en el cuello y fue categorizada en: 1) presencia y 2) ausencia. Para poder considerarse la presencia positiva de la variable fue realizada por dos observadores capacitados.

Los datos fueron capturados en una base de datos del programa Excel y analizados en el programa estadístico SPSS v.15. Los resultados se presentan en tablas y porcentajes. Las variables cuantitativas se analizaron mediante la prueba de la *T* de *Student* y las variables categóricas a través de la prueba de la  $\chi^2$ , siendo un valor estadísticamente significativo aquel cuyo valor de *p* sea menor a 0.05.

El protocolo fue diseñado de acuerdo a la normatividad y recomendaciones éticas plasmados en la Declaración de Helsinki en 1975 y revisadas en Hong Kong en 1989 y Edimburgo en el año 2000. Así mismo, fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Yucatán. Se han elaborado documentos de consentimiento informado y confidencialidad de datos de acuerdo a la normatividad vigentes.

### Resultados.

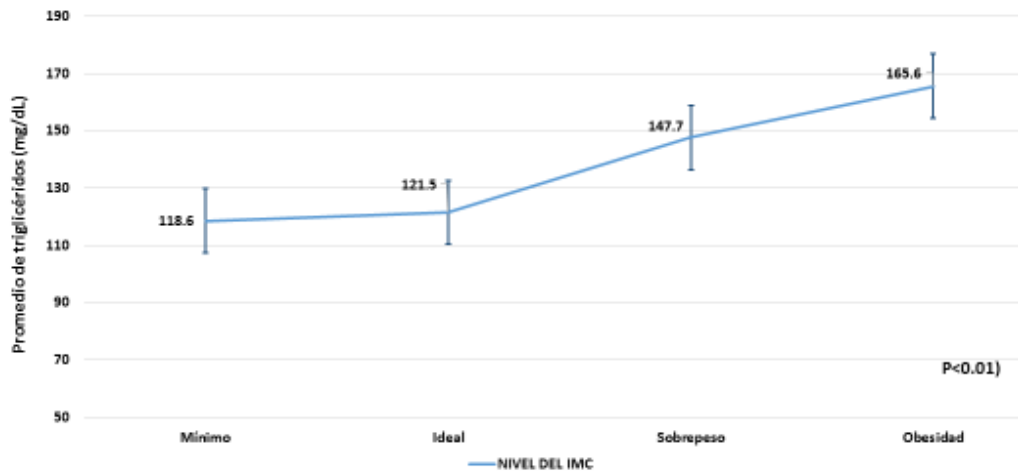
Se estudiaron a 279 escolares, 135 (48%) del sexo masculino y 145 (52%) del femenino, la edad promedio del grupo fue de 10.8 (9 – 13) años, el 95% (266 niños) era originario de

Yucatán, sólo el 5% (14 niños) eran originarios de otros estados de la república. El nivel educativo de la madre o tutor fue como sigue: 2 (0.7%) eran analfabetas, 155 (55%) tenían educación básica, 88 (31%) educación media y 35 (12.5%) tenían nivel de licenciatura o superior. El estado civil de la madre o tutor, era en el 72.5% de los casos casada, 8.9% solteras, 2.5 viudas, 8.9% divorciadas y 7.1% vivían en unión libre. La casa donde habitaban era en el 71.4% de su propiedad, 10% vivían en una casa prestada, 9.3% la rentaban y 8.9% vivían en casa de algún familiar. Sólo el 4.3% de los niños no vivía con su madre. El peso promedio de los niños fue de  $41.7 \pm 10.4$  kg, la talla  $142.8 \pm 7.5$  cm, la circunferencia de la cintura,  $70.7 \pm 11.2$  cm y el IMC promedio fue de  $20.2 \pm 4$  kg/m<sup>2</sup> (no hubo diferencia en relación al sexo, niños  $20.25 \pm 4.3$  vs niñas  $20.32 \pm 3.6$  kg/m<sup>2</sup>). De acuerdo al IMC 6.8% (19) de los niños estaban por debajo de su peso ideal, 51.4% (144) estaban en su peso, 20.4% (57) tenían sobrepeso y 21.1% (59) presentaban obesidad.

El promedio de los niveles de triglicéridos en todos los escolares (n=279) fueron de  $137.2 \pm 54.4$  mg/dL; los escolares con obesidad (n=59) presentaron niveles de colesterol total de  $170.6 \pm 21.7$  mg/dL y de glucosa de  $102.4 \pm 8.8$  mg/dL. Veinticinco por ciento de los niños (70) tuvieron acantosis, sin que hubiera diferencia en relación al sexo y 21% presentaron niveles de triglicéridos por arriba de 150 mg/dL.

La asociación del sexo con los marcadores bioquímicos no mostró diferencias significativas. Los triglicéridos fueron ligeramente superiores en las niñas pero no alcanzaron un valor estadísticamente significativo (143 vs 131 mg/dL, *p*=0.12). Los niños tuvieron un promedio de glucosa de 101 mg/dL y las niñas de 102 mg/dL, *p*=0.6. El colesterol total fue 172 mg/dL en los niños y 166 mg/dL en las niñas, *p*= 0.3. El IMC y la circunferencia de cintura fueron similares en ambos sexo (IMC: 20.28 vs 20.29, *p*=0.9), (circunferencia de cintura: 71.4 vs 70.1; *p*=0.3). Al analizar los valores promedio de triglicéridos en función del IMC, los valores fueron superiores en los grupos con sobrepeso y obesidad (Figura 1). No así con los valores

Figura 1. Asociación del nivel del IMC con el promedio de triglicéridos



promedio de glucosa y colesterol. Cuando se buscó la asociación entre el IMC y la presencia de acantosis, se observó que los pacientes con ésta, tenían un IMC superior ( $24.30 \text{ kg/m}^2$ ) al que presentaban los niños sin acantosis ( $18.94 \text{ kg/m}^2$ ), siendo este valor estadísticamente significativo ( $p<0.001$ ).

De igual manera los niños con acantosis tuvieron una circunferencia de cintura mayor, que aquellos que no la presentaban (79.9 vs. 67.6 cm;  $p<0.001$ ). Cuando se categorizó de acuerdo al IMC la presencia de sobrepeso y obesidad, los niños con esta condición tuvieron un mayor porcentaje de acantosis ( $p<0.0001$ ). (Tabla 1). Finalmente y de igual manera, los niños con acantosis tuvieron mayores niveles de triglicéridos, que los niños sin acantosis (163.2 vs. 129.5 mg/dL;  $p<0.001$ ). No hubo diferencia en los niveles de colesterol total y glucosa en relación con la presencia o no de la acantosis.

**Discusión.**

La obesidad y el sobrepeso en la edad escolar, así como los cambios metabólicos que esto ocasiona han sido poco estudiados y significan hoy en día un importante problema de salud pública para el país y para nuestro estado que ocupa el primer lugar en sobrepeso y obesidad en esta edad, además que estos niños tienen alta probabilidad de ser también adultos obesos. Se caracteriza por presentar, entre otros, cambios fisiológicos en el tejido adiposo que llevan a un incremento en la liberación de ácidos grasos libres, producto de un incremento de la lipólisis, así como disminución de la sensibilidad a la acción de la insulina, cambios que se traducen en dislipidemia y resistencia a la insulina. (12)

En la salud cardiovascular la obesidad tiene un fuerte impacto sobre todo cuando se asocia a trastornos de los lípidos. El aumento de peso en la edad infantil tiene también un efecto

Tabla 1. Relación entre el IMC y la presencia de acantosis. (n=279).

|                        | ACANTOSIS |           | Total       |     |
|------------------------|-----------|-----------|-------------|-----|
|                        | SI        | NO        |             |     |
| INTERPRETACION DEL IMC | MINIMO    | 1 (5.2%)  | 18 (94.7%)  | 19  |
|                        | IDEAL     | 11 (7.6%) | 133 (92.3%) | 144 |
|                        | SOBREPESO | 19 (33%)  | 38 (66%)    | 57  |
|                        | OBESIDAD  | 39 (66%)  | 20 (33%)    | 59  |
| Total                  | 70 (25%)  | 209 (75%) | 279         |     |

negativo en el perfil lipídico. Un estudio realizado en Guadalajara, México realizado en una población similar a la nuestra encontró que la obesidad se asoció con valores anormales de colesterol total, triglicéridos, c-LDL y c-HDL, siendo el riesgo mayor en las niñas (13).

En nuestro estudio el 41.5% de los niños presentó sobrepeso u obesidad cifra que es cercana a lo que reporta el ENSANUT 2012 para esta población en el estado de Yucatán (2). Esta característica se observó asociada a alteraciones en el metabolismo de los lípidos, ya que los niños con sobrepeso y con obesidad tuvieron significativamente mayores niveles de triglicéridos. Datos similares a los del estudio de Romero-Velarde en el Hospital Civil de Guadalajara, y al de Brazil-Pereira en Recife, Brasil, aunque en el caso de nuestros niños yucatecos el colesterol total no tuvo diferencia. (14)

La acantosis nigricans es una hiperpigmentación que aunque está asociada a varias patologías, característicamente se le relaciona con obesidad, insulinoresistencia, hiperinsulinemia y diabetes mellitus tipo 2. En nuestro estudio un elevado porcentaje de niños presentaron acantosis, porcentaje que fue superior al reportado por Valdez-Rodríguez en niños de San Luis Potosí (15) y por Aranibar-Machaca en Perú (16), lo que muestra una alta prevalencia de la acantosis como marcador de insulinoresistencia en nuestra población. Esta afirmación se refuerza porque los niños con acantosis tuvieron mayor IMC y circunferencia de cintura que los niños sin ella, además de haber presentado mayor nivel de triglicéridos. A la larga estas condicionantes, impactaran negativamente en la sensibilidad a la insulina y predisponen a estos niños al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en la adultez temprana.

Nuestros resultados destacan la alta prevalencia de obesidad y la asociación de ésta con las alteraciones de los lípidos y la acantosis. Aunque una de las limitaciones de nuestro estudio fue no haber podido determinar los niveles de insulina y su nivel de sensibilidad, la presencia de acantosis sugiere un estado de resistencia a la insulina en este grupo de niños, lo cual nos

obliga a tomar medidas preventivas tempranas y darle un adecuado seguimiento a esta población ya que tienen un alto riesgo de desarrollar en años posteriores diabetes mellitus tipos 2 y otras alteraciones metabólicas que afecten significativamente su calidad de vida. Estudios más amplios serán necesarios en el futuro para poder determinar con mayor certeza el estado metabólico de la población de escolares de nuestro estado.

### **Agradecimientos**

A los profesores de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Yucatán: Lidia Moreno Macías, Rosario Barradas Castillo, Liliane Maza Rodríguez y Mayra Vera Avilés por su apoyo en la organización de la recolección de datos. Al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) de la Secretaría de Educación Pública por los fondos otorgados (2353-UADY-CA-61-2012-1-9473) para la realización del estudio a través de la Convocatoria "Fortalecimiento de Cuerpos Académicos". Agradecemos también al Dr. Miguel Alberto Alcocer Gamboa, responsable del Programa Integral de Atención a la Obesidad en Yucatán de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán.

### **Referencias**

1. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Yucatán. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2007.
2. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Yucatán. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2013.
3. Secretaria de Salud. Bases Técnicas del Acuerdo Nacional de Salud Alimentaria: Estrategia contra el sobrepeso y obesidad. 2010

4. Arjona-Villicaña RD, Herrera-Sánchez LF, Alcocer-Gamboa MA, Sumárraga-Ugalde CM. Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2014 ;71:88-94.
5. Romero-Velarde E, Campollo-Rivas O, Celis de la Rosa A, Vásquez-Garibay EM, Castro-Hernández JM, Cruz-Osorio RM. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. *Salud Pública Méx* 2007; 49:103-108.
6. Sadeghian G, Ziaie H, Amini M, Nifroushzadeh M. Evaluation of insulin resistance in obese women with and without acanthosis nigricans. *The Journal of Dermatology* 2009; 36: 209-212.
7. Gobierno del Estado de Yucatán. Programa Integral de Atención a la Obesidad del Estado de Yucatán: Estrategia 2010 – 2011. 2010.
8. NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño.
9. Perichart-Perera, O., Balas-Nakash, M., Ortiz-Rodríguez, V., Morán-Zenteno, J., Guerrero-Ortiz, J. y Vadillo-Ortega, F. Programa para mejorar marcadores de riesgo cardiovascular en escolares mexicanos. *Salud Pública de México*, Vol 50, No. 3. may-jul, 2008
10. Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA-2-2002 Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
11. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2011;34 S62-S69. On line: consulta 4 sep 2011  
[http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/extract/34/Supplement\\_1/S62?etoc](http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/extract/34/Supplement_1/S62?etoc)
12. Ros Pérez M, Medina Gómez G. Obesidad, adipogénesis y resistencia a la insulina. *Endocrinol Nutr* 2011; 58: 360-369.
13. Romero Velarde E, Campollo Rivas O, Celis de la Rosa A, Vásquez Garibay EM, Castro Hernández JF, Cruz Osorio RM. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. *Salud Publica mex* 2007; 49: 103-108.
14. Brazil Pereira P, Kruze Grande de Arruda I, Tenorio de Souza Cavalcanti AM, da Silva Diniz A. Lipid Profile of Schoolchildren from Recife, PE. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95:606-613.
15. Valdés Rodríguez R, Moncada González B, Rivera Rodríguez SP, Arandillas García C, Hernández Rodríguez H, Torres Álvarez B. Acrocordones y Acanthosis nigricans: correlación con resistencia a la insulina y sobrepeso en niños mexicanos. *Piel y resistencia a la insulina en niños.* *Gaceta Med Mex* 2011; 147: 297-302.
16. Aranibar Machaca JS. Acanthosis nigricans e hiperinsulinemia en niños y adolescentes obesos del Instituto Nacional de Salud del Niño. *Paediatrica* 2006; 8: 64-67.