

La nutrición y alimentación de los niños mexicanos. Segunda parte: Sobrepeso-obesidad y riesgos inherentes

(Nutrition and feeding in mexican children and adolescents. Second part. Overweight-obesity and risks)

Luis Ortiz-Hernández,* Norma Ramos-Ibáñez*

RESUMEN

Esta revisión, acerca del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes mexicanos, da cuenta del gradual incremento de la prevalencia en los últimos tres lustros para convertirse en un serio problema de salud pública que enfrenta México. Las encuestas nacionales de nutrición y estudios transversales en escuelas primarias y de instrucción media y superior, permiten ver la manera en que ha crecido la frecuencia de sobrepeso-obesidad y las consecuencias metabólicas del exceso de energía en la dieta y de la limitada actividad física en niños y jóvenes.

Palabras clave: Obesidad-sobrepeso prevalencia, actividad física en niños, alimentación, obesidad.

SUMMARY

This review show is about the overweight and obesity in Mexican children and adolescents, here is related the slow increment of the prevalence rates in the last 15 years for to be now a serious public health. The reports of the national nutritional surveys and report of studies done in primary schools and secondary institutions, shown how has been the growth in the frequency of the overweight-obesity and the metabolic consequences of energy excess in the diet and the low physical activity in children and adolescents.

Key words: Overweight-obesity prevalence, physical activity in children, diet and obesity.

La obesidad es un problema de salud pública cuya prevalencia ha aumentado de manera acelerada en el mundo para convertirse en una pandemia. En los países que han experimentado un proceso reciente de transición epidemiológica aún prevalecen la desnutrición y las deficiencias de micronutrientes, en tanto que en ellos ocurren cambios en el estilo de vida aumenta el sedentarismo y modifican su alimentación, caracterizada por un aporte excesivo de energía, lo que ha dado lugar a que de manera paradójica prevalezcan en la población los viejos problemas de desnutrición en poblaciones que aún viven en la pobreza y gradualmente haya aumentado la frecuencia de los problemas de salud derivados del exceso de ener-

gía en la dieta diaria en los niños, jóvenes y ancianos de este país, por lo que en este informe se hará particular referencia a estos problemas en los niños.

EVOLUCIÓN DEL SOBREPESO-OBESIDAD

La Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 (ENN-99) mostró que la prevalencia de sobrepeso [índice de masa corporal (IMC) > percentil 85] en los niños de 5 a 11 años, era de 27.2%,¹ pero en la región del norte del país y en la ciudad de México la prevalencia fue de 35.1 y 33.4%, respectivamente, en tanto que en las regiones del Centro y Sur del país fueron de 25.4 y 21.9%, respectivamente. Por otra parte, la Encuesta Nacional de Nutrición de 2006 (ENSANUT-06), la frecuencia de sobrepeso y obesidad, calificada según criterios de la *International Obesity Task Force* (IOTF)² fue de 25.9% en los escolares varones y de 26.8% entre las mujeres. Usando

* Profesores del Dpto. de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

ese mismo criterio, las frecuencias registradas en 1999 fueron respectivamente, de 17.0 y 20.2% en niños y niñas.³ En este mismo sentido, la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición realizada en el área metropolitana de la ciudad de México en el 2002 (ENURBAL 2002), registró que 34.2% de los escolares tenían un peso corporal por arriba de +1 desviación estándar, según los criterios de la NCHS-OMS.⁴

Reafirmando el problema en el Norte del país, en las escuelas primarias de la ciudad en Tijuana se encontró en los niños de 6 a 13 años una prevalencia de sobrepeso (entre el percentil 85 y 94 de las tablas de la CDC) de 19.4% en varones y de 18.2% en mujeres; mientras que la tasa de obesidad (percentil 95 o más) fue 23.2 y 21.7%, respectivamente.⁵ En escolares de la ciudad de Ensenada, 45.5% tuvieron índices de obesidad y sobrepeso (\geq percentil 85 CDC) siendo el de obesidad de 24.0%, mientras que la prevalencia de distribución de grasa centralizada (cintura \geq percentil 90) fue de 15.4%.⁶

En los escolares de la ciudad de México la prevalencia de sobrepeso (entre los percentiles 85 y 95 de los CDC) fue de ~ 20% en ambos sexos y la de obesidad ($>$ percentil 95) fue de ~ 30% en varones y ~ 20% en las mujeres.⁷ Otros informes reportan que entre los varones de 6 a 7 años de la zona Norte de la ciudad de México es de 15.0% en las mujeres y de 14.4% en los varones y entre los 13 a 14 años y la obesidad es, respectivamente, de 6.1 y 3.1%.⁸

A partir de la Encuesta Nacional de Salud del año 2000 (ENSA-00) se estimó que de acuerdo con los criterios de los *Centers for Disease Control and Prevention* [CDC] en el país, en el grupo entre 10 a 17 años de edad, la prevalencia de sobrepeso era de 24.7%.⁹ Para la encuesta del año 2006 (ENSANUT-06) se registró una prevalencia de sobrepeso y obesidad en varones de 31.2% y en mujeres de 32.5%, todos entre 12 a 19 años: lo que implicaba un incremento en la prevalencia, tanto en sobrepeso: de 21.6 a 23.3%, como de obesidad: de 6.9 a 9.2% entre 1999 y 2006.³

En el área metropolitana de la ciudad de México una encuesta en el área urbana⁴ informaba que la prevalencia de obesidad era de 4.7% y la de sobrepeso era de 26.4%. Además que en escolares y adolescentes, entre 8 y 20 años, la prevalencia de sobrepeso fue de 14.9% y de obesidad de 9.7%; por edades y los de menor edad tuvieron tasas más altas de obesidad: 11.6% los de 8 años y 6.4% los de 20 años, pero no se informa la prevalencia de sobrepeso. Un estudio más en la ciudad de México en adolescentes inscritos al primer grado de secundaria en la Delegación Milpa Alta,¹⁰ la frecuencia de sobrepeso (percentil $>$ 85 en el IMC) fue de 29.4% y la obesidad se encontró en 7.6% (percentil $>$ 90 del pliegue tricipital).

A un lado de las encuestas nacionales o regionales que informan del incremento en la prevalencia de sobrepeso-obesidad en niños y adolescentes, a pesar de las diferencias en criterios y puntos de corte para valorar este problema, coinciden en señalar el incremento en la prevalencia registrado en los últimos lustros; así, por ejemplo, uno de éstos informa que en estudiantes de educación media y superior del estado de Morelos la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 21.2% y al analizar las diferencias por sexo, este problema del sobrepeso estuvo presente en 18% de los hombres y en 21% de las mujeres y, en el mismo orden la obesidad se registró en 11 y 9%. En niños matriculados en escuelas primarias de Ensenada (de 6 a 12 años) la tasa de sobrepeso fue de 21.5% y la de obesidad fue de 24.0%.⁶

RIESGO DE ENFERMEDADES METABÓLICAS

En las etapas del escolar y del adolescente se adquieren hábitos que gradualmente coadyuvan en la aparición de alteraciones metabólicas: como dislipidemias e hiperglicemia que se asocian, por otra parte, con aumento silencioso de la tensión arterial incrementando la probabilidad de etapas más avanzadas que manifiesten enfermedades metabólicas.

A este respecto los datos de la ENSA-06 señalan que la media de glucosa en los adolescentes encuestados fue de 78.5 mg/dL, el de insulina de 23.0 μ g/dL, el de triglicéridos de 137.6 mg/dL, el de colesterol total de 161.4 mg/dL y el de colesterol HDL de 38.3 mg/dL.¹¹ Otro reporte informa en escolares de 6 a 13 años de la ciudad de México, haber encontrado una frecuencia alta de triglicéridos en cerca de 20% de varones y en alrededor de 10% de las niñas⁷ y en adolescentes de 14 a 19 años de Guadalajara otros investigadores mencionan haber encontrado concentraciones medias: lípidos de 157 mg/dL para el colesterol; 101 mg/dL para los triglicéridos; 95 mg/dL para el colesterol LDL y de 95 mg/dL HDL.¹³ Y en pre-púberes (10 a 13 años), se ha documentado una prevalencia alta de hipercolesterolemia, de colesterol LDL alto, hipertrigliceridemia y colesterol HDL bajo, particularmente en niños con antecedentes familiares de diabetes.¹³

En jóvenes de la ciudad de México se informa que 24.6% tuvieron concentraciones de colesterol marginalmente altos y 14.6% tuvieron hipercolesterolemia;¹⁴ y en la ciudad de México,¹⁵ en estudiantes de escuelas públicas y privadas se encontró hipertrigliceridemia (20.2% en hombres y 23.5% en mujeres) también tenían una concentración baja de colesterol HDL en 33.1% de los hombres y en 29.6% de las mujeres, y el de colesterol LDL estaba alto en cerca de 11% en el total de estudiantes. Estas in-

vestigaciones y otras con resultados semejantes hablan del interés y preocupación por conocer y enfrentar la precoz aparición de problemas metabólicos de niños y adolescentes que años más tarde se expresarán como enfermedades metabólicas de niños y adolescentes que años más tarde se expresarán como enfermedades metabólicas que inciden en la calidad de vida de quienes las padecen, acortan su esperanza de vida y representan una pesada carga de enfermedad para la familia y para la salud.

En los jóvenes radicados en la ciudad de México, 24.6% tuvieron concentraciones marginalmente altas de colesterol y 14.6% tenían hipercolesterolemia.¹⁴ Por otra parte, en escuelas públicas y privadas de esta ciudad reportó que los niños tenían hipertrigliceridemia (hombres: 20.2%, mujeres: 23.5%), baja concentración del colesterol HDL (hombres: 33.1%, mujeres: 29.6%) y alta concentración del colesterol LDL (< 11% en ambos sexos); y en estudiantes de 14 a 19 años de Guadalajara se informa una prevalencia de dislipidemias de 5.4%.¹² Pero también en estudiantes adolescentes de una zona rural del estado de México se encontró una prevalencia alta de hipertrigliceridemia (hombres: 28.6%; mujeres: 42.1%) y una concentración baja de colesterol HDL (hombres: 48.9%; mujeres: 39%), pero la prevalencia de la concentración alta de colesterol LDL fue baja en ellos (< 6% en ambos sexos).¹⁵

En cuanto a diferencias por sexo, se informa que los hombres obesos muestran tener una mayor tasa de prevalencia de dislipidemias que las mujeres obesas (hipercolesterolemia: 19.4 versus 9.8%, concentración baja de colesterol HDL: 47 versus 34%; y colesterol LDL alto: 27.8% versus 13.1%; hipertrigliceridemia: 36.1 versus 24.6%).¹⁶ Otros reportes señalan que las mujeres tienen mayor concentración de colesterol que los hombres: excepto en triglicéridos, en que la concentración fue similar (colesterol: 161 mg/dL versus 150 mg/dL; colesterol LDL: 97 mg/dL versus 90 mg/dL; colesterol HDL: 44 mg/dL versus 42 mg/dL; triglicéridos: 101 mg/dL versus 101 mg/dL).¹²

Hay, pues, varios estudios bioquímicos que documentan alteraciones metabólicas de niños y adolescentes como consecuencia del sobrepeso-obesidad; con hallazgos similares y que a la vez discrepan, tal vez por las particularidades culinarias regionales y por factores socioculturales y étnicos que subyacen como variables de riesgo; tal vez en otros casos sea por sesgos de selección de escuelas y los derivados de las muestras por conveniencia, y por posibles errores metodológicos; lo cierto es que es evidente que los estudios de laboratorio muestran claramente alteraciones metabólicas que indican riesgos en la vida futura de estos jóvenes mexicanos. Sólo parece conveniente hacer énfasis en lo referente al riesgo de padecer diabetes e hipertensión.

Tal parece que los adolescentes, hombres y mujeres, de escuelas rurales tienen concentraciones de glucosa más altas que los que estudian en escuelas privadas y públicas de las zonas urbanas (91.1 mg/dL versus 87.4 mg/dL, 85.9 mg/dL)¹⁵ y se reporta una concentración de insulina de 54 pmol/L. Otro estudio documenta que los jóvenes entre 14 a 19 años tienen más alta la insulina que los de 16 a 17 años (66.5 pmol/L versus 51.0 pmol/L) y en los adolescentes de 14 a 19 años, las mujeres tienen una mayor concentración de glucosa que los varones (81.4 mg/dL versus 85.4 mg/dL, $p < 0.01$).¹²

Se estima que en jóvenes, por cada unidad de aumento de índice de masa corporal (IMC) hay un incremento en la concentración de insulina de 1.06 pmol/L y que el aumento en la circunferencia de la cintura eleva la concentración en 1.02 pmol/L.¹³ Por otra parte la insulina disminuye 1.02 pmol/L por cada 250 kcal.día⁻¹ de gasto energético.¹⁷ La resistencia a la insulina, en términos del índice glucosa/insulina (FGIR > 7), se observa en el 97% de los niños y jóvenes de 10 a 20 años¹⁸ y la sensibilidad a la insulina se asocia negativamente con el peso corporal, la grasa total y la grasa abdominal. En hombres de 18 a 19 años otros autores encuentran que tiene una relación positiva con la hiperinsulinemia y triglicéridos y negativa con el colesterol HDL, independientemente de IMC y la circunferencia de cintura.¹⁹ Y en adolescentes que tienen antecedentes familiares de diabetes, se observa una mayor frecuencia de hiperinsulinemia e intolerancia a la glucosa con respecto a aquellos que carecen de este antecedente (72.9% versus 27.1% y 22.7% versus 11.1%, respectivamente).²⁰ Los adolescentes con herencia familiar de diabetes tienen un riesgo de 1.7 veces mayor de hiperinsulinemia, que aquellos que carecen de tales antecedentes: sin importar el sexo, la madurez, sobrepeso y porcentaje de grasa.²⁰

La trascendencia negativa de las enfermedades metabólicas asociadas con la nutrición se expresa ya en las principales causas de muerte entre los escolares y adolescentes. En el año 2005 la diabetes mellitus ocupó el lugar 18 entre las causas de muerte en el grupo de 5 a 14 años, con una tasa de 0.2 defunciones por cada 100,000 habitantes.²¹

En lo tocante a la hipertensión arterial, en niños de 9 a 12 años de la ciudad de México, se informa que el 8.4% tiene hipertensión sistólica, 3.8% hipertensión diastólica y 6.2% hipertensión;²² en estos niños el riesgo de tener hipertensión fue mayor entre aquellos que estaban con obesidad (OR = 3.45) y los que tenían una circunferencia de cintura > 88 cm (OR = 2.36). A un lado de este reporte, en esta misma ciudad hay otro que señala una prevalencia de hipertensión de cerca de 5%, en los escolares de seis primarias.⁷

En adolescentes de escuelas privadas y públicas de zona urbana y las públicas de una zona rural se documentó que los hombres de las escuelas privadas las mediciones de tensión arterial mostraron una tendencia a ser más altas en la presión sistólica que los de las escuelas públicas y de la zona rural: 113.4 mmHg *versus* 107.6 mmHg, 105 mmHg, respectivamente; y en las mujeres, aconteció algo semejante: en las privadas 106.9 mmHg, públicas: 106.0 mmHg, pública rural: 105.3 mmHg. La presión diastólica tiene también la misma tendencia de ser más alta entre los hombres que asistían a escuelas privadas en comparación con los de escuelas públicas y de zona rural, pero las mujeres de las escuelas de la zona urbana tuvieron valores similares (pública: 64.1 mmHg; privada: 63.1 mmHg), pero fue más alta que las que asistían a escuelas rurales, que tuvieron un valor significativamente menor (56.6 mmHg). En los hombres de las escuelas privadas y en las mujeres de las públicas, se encontró una frecuencia de hipertensión arterial de 11%.¹⁵

En cuanto al síndrome metabólico, identificado por la presencia de: hipertriglicemia (≥ 100 mg/dL), bajo nivel de colesterol HDL (≤ 45 mg/dL), hiperglucemia en ayunas (≥ 110 mg/dL - ≤ 126 mg/dL), circunferencia de cintura mayor al percentil 75 para su edad y sexo y presión arterial sistólica y diastólica alta (percentil ≥ 90), se reporta en 19.2% de mujeres adolescentes y en 20.2% de los hombres de los estados de México y Morelos.²³ La prevalencia más alta fue adolescentes entre 10 a 14 años (28.7%) y el principal indicador observado en mayor proporción fue la concentración baja de colesterol HDL (80%); la hiperglucemia se encontró en menos de 1%. A este respecto se informa que la prevalencia del síndrome metabólico en adolescentes obesos de Durango es de 14.3%, lo que contrasta con el hecho de que este síndrome no se encontró en ninguno de los jóvenes con peso normal;²⁴ como contraste otro informe en adolescentes del Norte del país señala haber encontrado el síndrome metabólico en 21.3% de los adolescentes con peso normal y en 26.1% de los que estaban obesos (26.1%).²⁵

ACTIVIDAD FÍSICA Y SEDENTARISMO

La actividad física moderada o intensa reduce el riesgo de cardiopatías coronarias, hipertensión arterial, cáncer de colon, diabetes mellitus no-insulino dependiente y la obesidad.²⁵ Por lo contrario, el sedentarismo es uno de los principales factores que contribuyen al aumento de la obesidad en niños y adolescentes.

A pesar de la importancia en la salud, la única información sobre la actividad física en adolescentes a nivel nacional es la divulgada en la ENSANUT-06,²¹ donde se

informa que 32.5% dedicaban más de siete horas a la semana en actividades moderadas y/o vigorosas (eran activos) mientras que 24.4% tenían una actividad moderada, pues dedicaban menos de 7 horas a la semana a actividades físicas y más de cuatro horas a la semana en actividades moderadas y/o vigorosas) y 40.4% eran inactivos ya que dedicaban menos de cuatro horas a la semana en actividades moderadas y/o vigorosas. Entre los clasificados como activos, el 47.2% veía televisión 1.3 horas al día, y el 52.8% lo hacía por más de dos horas al día. Mientras que entre los adolescentes considerados como moderadamente activos, el 48.7% veía la televisión 1.3 horas al día y el 51.3% lo hacía por más de dos horas al día. En los clasificados como inactivos la mitad (50.7%) dedicaban 1.3 horas/día a ver televisión y los otros (49.3%) lo hacían por más de dos horas al día.

Por otra parte, en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 1996 se estimó²⁶ que los adolescentes que practicaban deporte eran principalmente varones y en hogares con mayor ingreso familiar: 36.5% en los varones de hogares con menor ingreso y 48.9% en los varones de mayor ingreso; y en las mujeres: 6.7% de las mujeres de menor ingreso practicaban algún deporte y lo hacían 26.2% en las mujeres de mayor ingreso.

Un estudio hecho en el estado de Morelos estimó que los estudiantes dedicaban 0.5 horas a actividades vigorosas y la participación en actividades físicas vigorosas en los estudiantes de educación media fue de 0.48 h/día. Las mujeres dedicaban menos tiempo a este tipo de actividad que los hombres (0.41 h/día *versus* 0.71 h/día) y expresaron que era por la falta de instalaciones deportivas cercanas a su casa, para practicar alguna actividad deportiva y no haber personal especializado para fomentar el deporte. También en estudio longitudinal²⁸ se informa que los adolescentes hombres dedican más tiempo a actividades moderadas y vigorosas que las mujeres, tanto al inicio del estudio (1.63 h/día *versus* 1.15 h/día) como después de un año (1.49 h/día *versus* 1.11 h/día) pese a que se observó una disminución en el tiempo dedicado a estas actividades en ambos sexos.

Cabe mencionar que en la ENSANUT-06³ los adolescentes entre 0 a 19 años 49% dedicaban ≤ 12 horas a la semana a ver televisión, 23.4% destinaban de 12 a 20 horas y 27.6% 21 horas o más y los niños de 10 a 14 años de la ciudad de México dedicaban 2.5 horas/día en ver la televisión y 2.5 h/día jugando videojuegos; además que por cada hora que veían televisión al día se incrementaba en 12% el riesgo de llegar a tener obesidad.²⁸ En los adolescentes de Morelos el número de horas dedicadas a ver programas de televisión, jugar videojuegos o ver películas en video, fue de 3.6 h/día; de éstos, los

hombres dedicaron más tiempo en esta actividad que las mujeres (4.0 h/día versus 3.5 h/día).²⁷

CONDUCTAS ALIMENTARIAS DE RIESGO

Un problema adicional entre los adolescentes es la natural preocupación por su imagen corporal y la creciente práctica restrictiva en su alimentación para conservar su figura corporal acorde con las pautas modernas, adoptando conductas alimentarias de riesgo. Si bien estas conductas de riesgo alimentario no pueden asociarse a entidades clínicas bien definidas (como la anorexia nerviosa o la bulimia nerviosa), es importante reconocerlas y atenderlas, ya que suelen asociarse a trastornos de la conducta alimentaria de diversos grados que limita sus capacidades y generan problemas que pueden conducir a la muerte.

COMENTARIOS

En la intención de revisar ampliamente la información disponible sobre este tema hay ciertas limitaciones que impiden lograr este propósito y aún existen vacíos de información que precisan ser investigados, como:

1. No hay datos en adolescentes mexicanos para responder las siguientes preguntas: ¿En los adolescentes la circunferencia de la cintura es un indicador de grasa corporal total o de distribución de grasa corporal? ¿Qué tablas de referencia y puntos de corte deben ser utilizados? y, ¿Qué relación hay entre la circunferencia de la cintura en la etapa escolar y en la adolescencia con respecto a los riesgos para la salud a mediano y largo plazo? Tales preguntas surgen al considerar que para el diagnóstico del sobrepeso o la obesidad, se han empleado diferentes criterios, usado varios estándares y considerado diferentes puntos de corte, lo que limita la comparación de datos obtenidos con diferentes criterios.
2. Comúnmente las investigaciones en escolares y adolescentes se han hecho en muestras por conveniencia en instituciones educativas, pero me parece necesario estudiar más a fondo la alimentación y los estilos de vida de los escolares antes de la pubertad y las enfermedades asociadas a su alimentación que pudieran tener relación con las circunstancias metabólicas que pudieran presentar. A este respecto se necesitan más estudios sobre el síndrome metabólico en adolescentes mexicanos.
3. Es necesario impulsar la actividad física, como un estilo de vida recomendable en niños, jóvenes y adultos ya que el problema del sobrepeso-obesidad está aso-

ciado con el sedentarismo. También es pertinente idear la forma de evaluar la actividad física en los niños, pues la mayoría de los cuestionarios han sido diseñados para su aplicación en adultos y han mostrado tener una validez y confiabilidad limitada. Cabe sin embargo reconocer que hay algunos elaborados para ser aplicados a niños que es necesario probar.

4. Hay pocos estudios sobre conductas alimentarias de riesgo en escolares, por lo que es importante conocer más acerca de su conducta frente a los alimentos, en niños y jóvenes, para hacer recomendaciones acerca de las conductas alimenticias saludables. Además es necesario complementar estos estudios, con investigaciones para conocer el gasto de energía en niños y adolescentes, de acuerdo a las actividades que rutinariamente realizan, para hacer recomendaciones dirigidas a lograr y mantener el equilibrio entre ingesta de energía y el gasto diario, para mantener la condición de eutrofia deseada. No menos importante es hacer ver que las instituciones educativas deben fomentar la actividad física y no el sedentarismo para enfrentar la pandemia de obesidad en los países en desarrollo como México.

Referencias

1. Rivera DJ, Shamah LT, Villalpando HS, González CT, Hernández PB, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Estado nutricional de niños y mujeres en México*. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
2. Cole TJ, Bellizzi C, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-3.
3. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepúlveda-Amor J. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
4. Ávila-Curiel A, Shamah LT, Chávez A, Galindo C. *Resultados de la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 2002*. Estratos Socioeconómicos Bajos. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. 2003.
5. Villa-Caballero L, Caballero-Solano V, Chavarria-Gamboa M, Linares-Lomeli P, Torres-Valencia E, Medina-Santillán R, Palinkas LA. Obesity and socioeconomic status in children of Tijuana. *Am J Prev Med* 2006; 30: 197-203.
6. Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A, Jones E, Guzmán-González V. Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Méx* 2007; 64: 362-69.
7. Río-Navarro BE, Velázquez-Monroy O, Lara-Esqueda A, Violante-Ortiz R, Fanghanel G, Pérez-Sánchez L, Berber A. Obesity and metabolic risks in children. *Arch Med Res* 2008; 39: 215-21.
8. Violante R, Río-Navarro BE, Berber A, Ramírez N, Baeza M, Sierna JLL. Obesity risk factors in the ISAAAC in Mexico City. *Rev Alergia Méx* 2005; 52: 141-5.
9. Río-Navarro BE, Velázquez-Monroy O, Sánchez-Castillo CP, Lara-Esqueda A, Berber A, Fanghanel G et al. The high

- prevalence of overweight and obesity in Mexican children. *Obes Res* 2004; 12: 215-223.
10. Ortiz-Hernández L. Estado de nutrición en adolescentes de una población suburbana de la ciudad de México. *Rev Mex Pediatr* 2003; 70: 109-17.
 11. Villalpando S, Carrión C, Barquera S, Olaiz-Fernández G, Robledo R. Body mass index associated with hyperglycemia and alterations of component of metabolic syndrome in Mexican Adolescent. *Salud Publica Méx* 2007; 49 Suppl 3: S324-S30.
 12. Grupo de Estudio de Insulinemia en Adolescentes. Concentración de insulina y lípidos séricos en adolescentes de preparatoria en Guadalajara, México. *Salud Pública Méx* 2003; 45: S103-7.
 13. Guerrero-Romero F, Rodríguez-Morán M. Prevalence of dyslipidemia in non-obese prepubertal children and its association with family of diabetes, high blood pressure and obesity. *Arch Med Res* 2006; 37: 1015-21.
 14. Juárez-Muñoz IE, Anaya-Florez MS, Mejía-Arangure JM, Games-Etenord J, Sciandra-Rico M, Núñez-Tinoco F et al. Niveles séricos de colesterol y lipoproteínas, y frecuencia de hipercolesterolemia en un grupo de adolescentes de la ciudad de México. *Bol Med Hosp Infan Mex* 2006; 63: 162-8.
 15. Yamamoto-Kimura L, Posada-Romero C, Posadas-Sánchez R, Zamora-González J, Cardoso-Saldaña G, Méndez-Ramírez I. Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents. *J Adolesc Health* 2006; 38: 591-8.
 16. Posadas-Sánchez R, Posadas-Romero C, Zamora-González J, Mendoza-Pérez E, Cardoso-Saldaña G, Yamamoto-Kimura L. Lipid and lipoprotein profiles and prevalence of dyslipidemia in Mexican adolescents. *Metabolism* 2007; 56: 1666-72.
 17. Ramírez-López G, González-Villalpando C, Sánchez-CJ, Salmerón-Castro J, González-Ortiz M, Celis-de la Rosa A, Valles-Sánchez V. Weight, physical activity, and smoking as determinants of insulinemia in adolescents. *Arch Med Res* 2001; 32: 208-13.
 18. Cisneros-Tapia R, Navarrete FA, Gallegos AC, Robles-Sardin AE, Méndez RO, Valencia ME. Insulin sensitivity and associated risk factors in Mexican children and adolescents. *Diabetes Care* 2005; 28: 2546-7.
 19. Ramírez-López G, González-Villalpando C, Salmerón-Castro J, Gonzalez-Ortiz M, Valles-Sánchez V. Triglycerides and high density lipoprotein cholesterol are associated with insulinemia in adolescents. *Salud Pública Méx* 2006; 48: 293-9.
 20. Rodríguez-Moran M, Guerrero-Romero F. Hyperinsulinemia in healthy children and adolescents with a positive family history for type 2 diabetes. *Pediatrics* 2006; 118: 1516-22.
 21. Sistema Nacional de Información en Salud. Mortalidad. Secretaría de Salud, México. URL: <http://sinais.salud.gob.mx/mortalidad/>. Consultado el 14 de febrero, 2008.
 22. Perichart-Pereda O, Balas-Nakash M, Schiffman-Selecknik E, Barbato-Dorsal A, Vadillo-Ortega F. Obesity increases metabolic syndrome risk factors in school-aged children from an urban school in Mexico City. *J Am Diet Assoc* 2007; 107: 81-91.
 23. Halley-Castillo E, Borges G, Talavera JO, Orozco R, Vargas-Alemán C, Huitrón-Bravo G, Diez-Montiel JC, Castañón S, Salmerón S. Body mass index and prevalence of metabolic syndrome among children and adolescents in two Mexican populations. *J Adolesc Health* 2007; 40: 521-6.
 24. Salazar-Vázquez B, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. Factores bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. *Rev Med IMSS* 2005; 43: 299-303.
 25. US. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2005.
 26. Ortiz-Hernández L, Delgado-Sánchez G, Hernández-Briones A. Desigualdad social, alimentación y obesidad en México. En: Bertran M, Arroyo P. *Antropología y Nutrición*. México: FUNSALUD Fondo Nestlé para la Nutrición, UAM Xochimilco, 2006: 237-56.
 27. Lazcano-Ponce EC, Hernández B, Cruz-Valdez A, Allen B, Díaz R, Hernandez C et al. Chronic disease risk factors among healthy adolescents attending public schools in the state of Morelos, Mexico. *Arch Med Res* 2003; 34: 222-36.
 28. Hernández B, Gortmaker SL, Colditz GA, Peterson KE, Laird NM, Parra-Cabrera S. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *Int J Obes* 1999; 23: 845-54.

Correspondencia:
Luis Ortiz-Hernández (DAS-UAM)
Calz. del Hueso Núm. 1100,
Col. Villa Quietud
Del. Coyoacán,
México D.F.,
04960
Tel: 54-83-72-43.
Fax: 54-83-72-18.
E-mail: lortiz@correo.xoc.uam.mx