

ARTÍCULO ORIGINAL

Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad

Montserrat Bacardí-Gascón^{1,2}, Arturo Jiménez-Cruz^{1,2}, E. Jones¹, Virginia Guzmán-González¹

¹Hospital Infantil de las Californias; ²Facultad de Medicina y Psicología, Postgrado en Nutrición, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México.

Resumen

Introducción. La prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en el mundo y en México es alarmante. Sus consecuencias sanitarias y sociales requieren de la identificación precisa de su magnitud, las tendencias y las posibles causas biológicas y sociales. Objetivo: determinar el grado de sobrepeso, obesidad, obesidad extrema y obesidad abdominal en niños de escuelas públicas y privadas de Ensenada, y valorar el grado de asociación de acuerdo al sexo y a las características de las escuelas.

Métodos. El estudio se realizó en una muestra de escolares de Ensenada, Baja California. El muestreo se realizó en dos etapas, primero se eligieron al azar un conglomerado de 30 escuelas públicas y 23 escuelas particulares del turno matutino de la ciudad de Ensenada. Posteriormente se eligieron al azar 30 grupos del año escolar de cada conglomerado de escuela pública y privada. La muestra estuvo conformada por 967 niños: 536 de escuelas públicas y 431 privadas. Se realizaron mediciones de estatura, peso y circunferencia de cintura de acuerdo a medidas convencionales. Para la identificación de sobrepeso se utilizó la percentila 85 a 95 de las tablas del CDC, para obesidad la 95, de obesidad extrema la de 99th y de obesidad abdominal la de 90.

Resultados. Cuarenta y cinco por ciento de los niños (niños 47% y niñas 45%) estaban en las categorías sobrepeso (21.1%), obesidad (23.5%), y obesidad extrema (5%); y 15% de obesidad abdominal. Solamente 0.5% estaban en la percentila inferior a 5. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue significativamente mayor en niños que asisten a escuelas privadas; no se observó diferencia en la prevalencia de obesidad extrema ni de obesidad abdominal.

Conclusiones. Estos resultados demuestran una muy alta prevalencia de sobrepeso, obesidad, obesidad abdominal y obesidad extrema en niños en período escolar, que requiere la identificación de factores de riesgo en los períodos prenatal, postnatal, preescolar y escolar, así como estrategias integrales inmediatas para la prevención y control de la obesidad en los períodos señalados.

Palabras clave. Obesidad; sobrepeso; obesidad abdominal; prevalencia; niños.

Solicitud de sobretiros: Dr. Arturo Jiménez Cruz, Calzada Tecnológico 14418, Mesa de Otay, C.P. 22390, Unidad Universitaria, Tijuana, Baja California, México.

Fecha de recepción: 05-09-2007.

Fecha de aprobación: 19-10-2007.

Introducción

La prevalencia de la obesidad infantil y del adulto se ha incrementado dramáticamente. Se calcula que actualmente hay 250 millones de personas con obesidad en el mundo, y el doble o el triple de personas con sobrepeso.¹ En los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, de 1976-1980 a 1999-2000, la prevalencia de sobrepeso aumentó el doble en niños de 6 a 11 años y el triple en adolescentes de 12 a 17 años, con mayor predisposición en hispanos, indios Pima y otros nativos americanos.² Entre los países en vías de desarrollo se ha observado mayor prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad en el medio oriente, el norte de África, Latinoamérica y el Caribe.³ En México, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años fue de 26% y en niñas de 27%.⁴

El rápido desarrollo económico de los estados del norte de México ha sido determinante en la evolución de las condiciones de salud y nutrición de la región. Se han publicado tres estudios realizados en Tijuana,⁵⁻⁷ la ciudad que se encuentra en el extremo noroeste de México, que hace frontera con San Diego, California en EUA y con la cual tiene un fuerte intercambio económico y cultural. Entre niños de 6 a 12 años de edad, hijos de padres migrantes Mixtecos, originarios de una región con altos niveles de desnutrición, en los períodos 2001-2002⁵ y 2003-2004,⁶ se observó una prevalencia de 38% de sobrepeso y obesidad, y de 26% de obesidad abdominal.⁷ Otro estudio realizado en escuelas públicas y privadas de Tijuana reportó 43% de prevalencia de sobrepeso y obesidad.⁶ En la ciudad de Tecate, la segunda ciudad fronteriza localizada en el extremo noroeste de México, en el año 2006 se observó una prevalencia de 48% de sobrepeso y obesidad en tres escuelas primarias.⁸

La obesidad durante la infancia tiene importantes implicaciones a corto, mediano y largo plazo. A

corto plazo tiene efectos adversos sobre la presión arterial, los lípidos, el metabolismo de los carbohidratos, sobre la autoestima y la calidad de vida.^{9,10} A largo plazo, las implicaciones médicas de la obesidad infantil incluyen: mayor riesgo de obesidad en el adulto, hipertensión arterial, diabetes, enfermedades cardiovasculares, etc.¹¹⁻¹³ Estos datos sugieren que la niñez es un período crítico de oportunidad para realizar medidas de prevención e intervención. Por lo que requiere medidas para identificar factores de riesgo y monitorizar su evolución. El propósito de este estudio es determinar el grado de sobrepeso, obesidad, obesidad extrema y obesidad abdominal en niños de escuelas públicas y privadas de Ensenada, Baja California, y valorar el grado de asociación de acuerdo al sexo y a las características de las escuelas.

Métodos

Población

Ensenada, en el año 2006 contaba con 267 escuelas del sistema educativo estatal, de las cuales 234 pertenecían al sistema de educación pública y 33 a escuelas privadas.¹⁴

Muestra

El muestreo se realizó en dos etapas, primero se eligieron al azar un conglomerado de 30 escuelas públicas y 23 particulares, ambas del turno matutino de la ciudad de Ensenada. Se enlistaron todos los grupos escolares de cada una de las escuelas seleccionadas y se eligieron al azar 30 grupos de las escuelas públicas y 30 de las privadas. La muestra estuvo conformada por 967 niños: 536 de escuelas públicas y 431 de privadas. Los niños menores de seis o mayores de 12 años fueron excluidos.

Mediciones antropométricas

Se entrenó a un grupo de ocho personas y se estandarizaron las mediciones de peso, estatura y

circunferencia de cintura. Se reunieron a todos los colaboradores en un lugar central (oficinas del Hospital Infantil de las Californias en Ensenada). Cada colaborador midió en tres ocasiones a cuatro niños (dos grupos de dos niños fueron asignados aleatoriamente a cada grupo de dos colaboradores) para valorar la variación interobservador e intraobservador. La reproducibilidad interobservador para la valoración de estatura, peso y para obesidad abdominal, fue de 0.988, 0.97 y 0.89. Todos los datos fueron registrados y revisados por un segundo observador.

Peso: se pesaron a los niños sin zapatos y con ropa ligera en una báscula electrónica marca Taylor modelo 7507 con capacidad de 150 kg y con una precisión de 0.1 kg.

Estatura: se midió a los niños con un estadímetro portátil marca SECA con precisión de 1 mm.

Circunferencia de cintura: se determinó tomando el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca con una cinta marca SECA.

Se calculó el índice de masa corporal (IMC) con la fórmula: IMC = peso (kg)/ estatura² (m).

Criterios de clasificación y estándar de referencia: se compararon las mediciones de IMC por edad de cada niño con las correspondientes a las tablas del CDC-2000 y se calculó la z-score y la percentila de cada niño con el programa SPSS v11.5, utilizando los parámetros que proporciona el CDC.¹⁵

Se establecieron las categorías de percentilas de IMC-edad (delgadez, como menor a la percentila 5, normalidad de 5 a 85 percentilas, de sobrepeso de 85 a 95 percentilas, obesidad igual o mayor a la percentila 95 y obesidad extrema igual o mayor a la percentila 99).

Para definir exceso de grasa abdominal se utilizaron las gráficas de crecimiento del CDC, y la percentila 90.¹⁶

Se calcularon las frecuencias de todas las categorías por sexo, por tipo de escuela y por grupo escolar.

Análisis estadístico

La asociación entre sobrepeso y tipo de escuela que atendían los niños se realizó mediante Ji-cuadrada. Se realizó análisis de regresión logística para valorar riesgos independientes de sobrepeso (percentilas 85 a 94), obesidad (\geq percentila 95), y obesidad abdominal (\geq percentila 90) por sexo, y tipo de escuela. Todos los análisis se calcularon utilizando el programa SPSS, versión 11.5 (SPSS Inc., Chicago, 2001).

Después de leer la carta de consentimiento y aprobación, los padres firmaron para que los asistentes tuvieran acceso a la información escolar e hicieran la valoración antropométrica de sus hijos.

Resultados

Se evaluaron a 967 niños y niñas, lo que representa 95% de la muestra calculada (92% de los niños de escuelas públicas y 96% de privadas). De los 55 niños que no se midieron, siete no aceptaron medirse por vergüenza y 48 no asistieron a clases el día de la toma de mediciones. Cincuenta y uno por ciento fueron niñas, con un promedio de edad de 8.7 años (6-12). En el cuadro 1 se presentan las medias de peso, estatura e IMC por grupo de edad. Se puede observar en cada año un incremento gradual de peso, estatura e IMC. En la prevalencia de sobrepeso y obesidad, de acuerdo a las categorías recomendadas por el CDC, no se observó la misma tendencia (Cuadro 2).

En el total de población no se observaron diferencias significativas por género. Los niños que asisten a las escuelas privadas presentaron mayor IMC ($P < 0.006$) que los que asisten a escuelas públicas.

Al evaluar la frecuencia de sobrepeso y obesidad, no se observaron diferencias entre género, ni escuelas a las que asistían (Cuadro 3). Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en las medias de IMC entre niños y niñas en general, y entre las niñas de acuerdo al tipo de

Cuadro 1. Medias de peso, estatura e IMC por grupo de edad

Grupo de edad (años)	Núm.	Peso (kg) Media ± DE	Estatura (m) Media ± DE	IMC (kg/m^2) Media ± DE
6 a 6.9	144	24.1 ± 3.6	117.8 ± 5.4	17.3 ± 1.7
7-7.9	206	28.7 ± 5.6	123.7 ± 5.5	18.5 ± 3.7
8-8.9	178	31.7 ± 7.7	129.1 ± 5.6	19.0 ± 3.5
9-9.9	189	37.0 ± 9.2	135.5 ± 6.5	20.0 ± 3.8
10-10.9	161	41.8 ± 11.8	141.3 ± 7.2	20.7 ± 4.3
11-11.9	89	44.8 ± 11.7	145.8 ± 9.1	20.7 ± 4.1
Total	967	33.9 ± 11.1	131.1 ± 11.0	19.3 ± 3.9

IMC: índice de masa corporal

DE: desviación estándar

Cuadro 2. Distribución de sobrepeso, obesidad y obesidad extrema por grupos de edad

Grupo de edad (años)	Núm.	Percentilas IMC-edad (kg/m^2)				
		85-95 % (n)	≥ 95 % (n)	≥ 99th % (n)	≥ 85 % (n)	
6 a 6.9	144	22.9 (33)	15.3 (22)	2.8 (4)	38.2 (55)	
7-7.9	206	18.9 (39)	26.2 (54)	8.3 (17)	45.1 (93)	
8-8.9	178	20.2 (36)	25.3 (45)	5.6 (10)	45.5 (81)	
9-9.9	189	23.3 (44)	26.5 (50)	4.2 (8)	49.7 (94)	
10-10.9	161	20.5 (33)	27.3 (44)	5.0 (8)	47.8 (77)	
11-11.9	89	25.8 (23)	19.1 (17)	2.2 (2)	44.9 (40)	
Total	967	21.5 (208)	24.0 (232)	5.1 (49)	45.5 (440)	

IMC: índice de masa corporal

Cuadro 3. Distribución por categorías percentilares del IMC para la edad y de la circunferencia de cintura para la edad, por género y tipo de escuela

IMC-edad (percentiles)	Género		Escuela		Total n = 967 (%)
	Varones n = 469 (%)	Mujeres n = 498 (%)	Pública n = 536 (%)	Privada n = 431 (%)	
< de 5	2 (0.4)	3 (0.6)	3 (0.6)	2 (0.5)	5 (0.5)
5 a 84.99	248 (53)	274 (55)	306 (57)	216 (50)	522 (54)
85 a 94.99	94 (20)	114 (23)	106 (20)	102 (24)*	208 (21.5)
>94.99	125 (27)	107 (22)	121 (23)	111 (26)*	232 (24)
>99	32 (7)**	17 (3)	23 (4)	26 (6)	49 (5)
CC-edad >89.99	74 (16)	75 (15)	82 (15)	67 (16)	149 (15.4)

**> P99 varones vs mujeres; ji-cuadrada = 5.83, P = 0.02

*> P85 pública vs privada; ji-cuadrada = 4.81, P = 0.03

IMC: índice de masa corporal

CC: circunferencia de cintura

escuela a la que pertenecen. Sin embargo, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue mayor en niños y niñas que asisten a las escuelas privadas ($P < 0.01$) (Cuadro 3).

De los niños evaluados, 45.5% (niños 47% y niñas 45%) estaban en las categorías sobre peso (21.5%), obesidad (24%), y obesidad extrema (5.1%) y 15.4% de obesidad abdominal (Cuadro 3). En el cuadro 3 se presenta la distribución por categorías percentilares del IMC para la edad y de la circunferencia de cintura para la edad, por género y tipo de escuela. No se observó una asociación entre la distribución de las categorías de IMC-edad y el hecho de asistir a escuelas públicas o privadas (χ^2 -cuadrada = 6.2, $P = 0.1$). La obesidad extrema fue mayor en niños ($P = 0.03$). No se observó diferencia de obesidad, de obesidad extrema o de obesidad abdominal por tipo de escuela.

Para la evaluación de la talla baja o desmedro se utilizó la evaluación de la talla para edad con $-2 z$ -score y se observó que 2.7% de niños y 2.6% de niñas presentaron baja talla. Mediante el criterio por debajo de la percentila 5, en niños fue de 5.5% y en niñas de 6.3%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas por tipo de escuela a la que asisten. Tampoco se observaron diferencias utilizando el indicador talla para edad. Sin embargo, quienes tenían peso normal presentaron mayor prevalencia de talla baja para la edad ($P < 0.0001$) con ambos criterios (z -score y percentila 5) (Cuadro 4).

Discusión

Los resultados sugieren una prevalencia muy alta de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal en niños de ambos sexos. Aunque la prevalencia de sobre peso y obesidad fue significativamente mayor en niños que asisten a escuelas privadas, no se observó diferencia en la prevalencia de obesidad extrema ni obesidad abdominal. Tampoco en las medias de IMC por grupos de edad.

Las prevalencias de sobre peso y obesidad observadas en este estudio son consistentes con otros estudios en población de origen mexicano en EUA,¹⁶⁻²⁰ y en el año 2006 en Tijuana, Baja California,⁸ y la prevalencia de obesidad aún es inferior a la alta prevalencia observada (31%) en escolares de origen hispano en New York en el año 2004,²¹ pero ligeramente superior a la observada en mexico-americanos de la Encuesta NHANES 2003-2004.²² Sin embargo, es muy superior a la prevalencia observada en las encuestas nacionales de 2000²³ y 2006,⁴ y en tres estudios realizados entre los años 2001 y 2003⁵⁻⁷ en Tijuana. También es superior a los resultados observados en escolares de Los Ángeles (EUA) en 1998.²⁴

La obesidad infantil es un creciente problema de salud pública en México, y estos resultados confirman que en Ensenada el reto es aún mayor. Los resultados, son superiores a los esperados de acuerdo a la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición,⁴ y aunque se observan diferencias estadísticamente significativas entre estudiantes de escuelas privadas y públicas, los resultados indi-

Cuadro 4. Distribución de baja talla para edad según percentilas de IMC-sexo-edad

IMC-sexo-edad (percentilas)	Talla para edad z-score % (n) ≤ -2	Talla para edad percentilas % (n) ≤ 5	Talla para edad percentilas % (n) ≥ 5
<85	3.8 (20)	96.2 (507)	8.5 (45)
≥85	0.7 (3)*	99.3 (437)	2.3 (10)**

* χ^2 -cuadrada = 10.0, $P = 0.001$

** χ^2 -cuadrada = 17.55, $P = 0.0001$

IMC: índice de masa corporal

can que las medidas de intervención deben dirigirse a toda la población.

La gran diferencia que existe entre estos resultados en Ensenada, los observados en Tijuana⁸ y la media nacional, sugieren la necesidad de identificar los factores sociodemográficos y ambientales que hacen a estos niños diferentes de los niños del resto del país. Las razones por las que existe un aumento desigual entre grupos étnicos no ha sido bien documentada, pero se han sugerido factores socioeconómicos, el IMC de la madre, patrones dietarios, y mecanismos de adaptación biológica.^{12,13} En la población del noroeste de México, factores como alta migración y el alto porcentaje relativo de migrantes en la población total,¹⁴ así como el rápido cambio de niveles de ingresos económicos, de disponibilidad de alimentos y de servicios de salud,²⁵ de quienes inmigran, y la falta de seguridad y de espacios para recreación en las ciudades receptoras, deberían ser estudiados y atendidos.

La prevalencia de obesidad extrema en este estudio es similar a la observada en la Encuesta de NHANES 1999-2002 en la población mexicano-americana y afro-americana,²⁶ y en Tijuana en el mismo período,²⁷ lo que sugiere que la migración interna y una discreta mejoría en las condiciones socioeconómicas, aun en situación de marginación en la ciudad de recepción, puede ser suficiente para aumentar el riesgo de obesidad extrema. Por otro lado, la mayor prevalencia de la obesidad extrema en hombres, también es consistente con otros estudios.²⁶

La prevalencia de la obesidad abdominal en este estudio es muy inferior al observado en Chile; sin embargo, en ese estudio, el grupo de edad fue de

6 y 16 años y los participantes fueron seleccionados de un programa clínico para el tratamiento de la obesidad.²⁸ En EUA, utilizando la percentila 95 como punto de corte, en 1999-2002 se observó una prevalencia de 8.5%,²⁹ y en Tijuana, en población indígena, utilizando como punto de corte la percentila 80, se observó una prevalencia de 26% en el mismo período.⁷

A partir de los 10 años, para sobrepeso y obesidad, y 11 años para obesidad extrema, inicia una reducción en la prevalencia, lo que puede ser consistente con el inicio de la pubertad, o ser el resultado de una cohorte con mayor prevalencia de obesidad (Cuadro 2). Por otro lado, los niños que asisten a las escuelas privadas presentaron mayor IMC ($P < 0.006$), que los que asisten a las públicas, lo que puede ser resultado de diferencias en actividad física o en el inicio de la pubertad.

En cuanto a las limitaciones, este estudio es transversal, lo que no permite emitir inferencias causales. La medición de la cintura puede tener imprecisiones en el lugar de la medición, debido a la personalidad del niño o al grado de obesidad. Aunque se homogeneizaron criterios en todas las mediciones, y se redujo la variabilidad inter e intra-observador bajo supervisión en una clínica, en las escuelas y con niños, la variabilidad puede ser mayor.

En resumen, se encontró una alta prevalencia de sobrepeso, obesidad, obesidad extrema y obesidad abdominal entre los niños y niñas de Ensenada, Baja California. Una mayor prevalencia de obesidad y obesidad extrema en niños y niñas de 8 a 12 años. Mayor prevalencia de obesidad en los niños, y en los niños que asisten a escuelas privadas.

HIGH PREVALENCE OF OBESITY AND ABDOMINAL OBESITY AMONG ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN

Introduction. The prevalence of overweight and obesity in children is alarming worldwide, including Mexico. Health and social implications of childhood obesity are to be identified in terms of magnitude,

trends, and biological and social causes. Objective: To determine the prevalence of overweight, obesity, extreme obesity and abdominal obesity in elementary school children attending public and private schools in Ensenada, Baja California, Mexico, and to assess the association with gender and school type.

Methods. Sampling was performed in 2 steps. First, 30 public and 23 private schools were randomly chosen (day shift). Later, 30 groups of each scholar grade in both school types were chosen. The total sample comprised 967 children: 536 and 431 from private and public school, respectively. BMI values were computed and compared with age/gender, BMI percentiles were taken from the USA-CDC-Growth Charts-2000. Waist circumference by age at the 90th percentile was used to define abdominal obesity, 85th-95th for overweight, >95th for obesity, and >99th for extreme obesity.

Results. Results showed an overall prevalence of 45%, with overweight (21%), obesity (23.5%), extreme obesity (5%), and abdominal obesity (15%). Children from private schools showed a higher prevalence of both overweight and obesity. No statistical difference in abdominal obesity or extreme obesity was found.

Conclusions. These results show a high prevalence of overweight, obesity and abdominal obesity. There is a need to identify pre- and postnatal factors as well as environmental factors throughout the pre-school and school years. Immediate interventions to prevent and control childhood obesity are to be set in place.

Key words. Obesity; overweight; prevalence; abdominal obesity; children; elementary school.

Referencias

1. Speiser P, Rudolf C, Anhalt H. Consensus statement: Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005; 90: 1871-87.
2. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA.* 2002; 288: 1728-32.
3. De Onis M, Blossner M. Prevalence and trend of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72: 1032-9.
4. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shama-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
5. Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M, Spindler A. Obesity and hunger among Mexican-Indian children on the US-Mexico border. *Int J Obesity.* 2003; 27: 740-7.
6. Villa-Caballero L, Caballero-Solano V, Chavarría-Gamboa M, Linares-Lomeli P, Torres-Valencia E, Medina-Santillan R. Obesity and socioeconomic status in children of Tijuana. *Am J Prev Med.* 2006; 30: 197-203.
7. Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M. Prevalence of overweight and hunger among Mexican children from migrant parents. *Nutr Hosp.* 2007; 22: 85-8.
8. Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M, Wojcicki JM, Casteillon-Zaragoza A, García-Gallardo JL, Schwartz N, et al. Risk for pediatric overweight in Mexican schoolchildren living in the Mexico/US border. *Ann Nutr Metab.* 2007; 51 Supl 1: 185.
9. Gidding SS, Bao W, Srinivasan SR, Berenson GS. Effects of secular trends in obesity on coronary risk factors in children: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr.* 1995; 127: 868-74.
10. Urrutia-Rojas X, Egbuchunam CU, BAe S, Menchaca J, Bayona M, Rivers PA, et al. High blood pressure in school children: prevalence and risk factors. *BMC Pediatr.* 2006; 6: 32.
11. Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature. *Prev Med.* 1993; 22: 167-77.
12. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med.* 1997; 337: 869-73.
13. Dietz WH. Health consequences of overweight in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics.* 1998; 101: 518-25.
14. Portal del Gobierno del Estado de Baja California. www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestroestado (accessed 03/10/2007).
15. National Center for Health Statistic and National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. 2000. <http://www.cdc.gov/growthcharts> (accessed 08/15/2001).
16. Chaoyang L, Ford ES, Mokdad AH, Cook S. Recent trends in waist circumference and waist-height ratio

- among US children and adolescents. www.pediatrics.org/cgi/doi/ao.1542/peds.2006-1062; e 1390. Downloaded from www.pediatrics.org on March 12; 2007.
- 17. Freedman DS, Mei Z, Srinivisan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr.* 2007; 150: 12-7.
 - 18. Ariza AJ, Chen EH, Binns HJ, Christoffel KK. Risk factors for overweight in five-to six-year-old Hispanic-American children: a pilot study. *J Urban Health.* 2004; 81: 150-61.
 - 19. Moore WE, Stephens A, Wilson T, Wilson W, Eichner JE. Body mass index and blood pressure screening in a rural public school system: The healthy kid's project. *Prev Chronic Dis [serial online]* 2006 Oct. Available from: http://www.cdc.gov/ped/issues/2006/oct/05_0236.htm
 - 20. Melnik TA, Rhoades SJ, Wales KR, Cowell C, Wolfe WS. Overweight school children in New York City: prevalence estimates and characteristics. *Int J Obesity.* 1998; 22: 7-13.
 - 21. Thorpe LE, List DG, Marx T, May L, Helgerson SD, Frieden TR. Childhood obesity in New York City elementary school students. *Am J Public Health.* 2004; 94: 1496-500.
 - 22. Ogden CL, Carroll MD, Curting LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA.* 2006; 295: 1549-55.
 - 23. Del Río-Navarro BE, Velázquez-Monroy O, Sánchez-Castillo CP, Lara-Esqueda A, Berber A, Fanganel G, et al. The high prevalence of overweight and obesity in Mexican children. *Obesity Res.* 2004; 12: 215-23.
 - 24. Slusser WM, Cumberland WG, Browdy BL, Winham DM, Neumann CG. Overweight in urban, low-income, African American and Hispanic children attending Los Angeles elementary schools: research stimulating action. *Public Health Nutr.* 2005; 8: 141-8.
 - 25. INEGI. XII Censo General de la Población y Vivienda. INEGI, México: San Luis Potosí; 2000.
 - 26. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Ogden CL, Dietz WH. Racial and ethnic differences in secular trends for childhood BMI, weight, and height. *Obesity.* 2006; 14: 301-8.
 - 27. Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M, Jones E. Extreme obesity among children in Mexico. *J Pediatr.* 2007; 151: e12-e3.
 - 28. Burrows R, Leiva L, Weistaub G, Caballos X, Gattas Z, Lera L, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Med Chile.* 2007; 135: 174-81.
 - 29. Okosun IS, Boltri JM, Eriksen MP, Hepburn VA. Trends in abdominal obesity in young people: United States 1988-2002. *Ethn Dis.* 2006; 16: 338-44.