

ARTÍCULO ORIGINAL

Hábitos de alimentación e ingestión de calorías en un grupo de niños y adolescentes obesos

Dr. en C. Enrique Romero-Velarde^{1,2}, PhD. Octavio Campollo-Rivas³, M. en C. Juan Francisco Castro-Hernández², Dra. Rosa M. Cruz-Osorio², Dr. en C. Edgar M. Vásquez-Garibay^{1,2}

¹*Instituto de Nutrición Humana, Departamento de Clínicas de la Reproducción Humana, Crecimiento y Desarrollo Infantil, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara; ²División de Pediatría, Clínica para la Atención de Niños y Adolescentes con Obesidad, Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”; ³Centro de Alcoholismo y Adicciones CUCS, Guadalajara, Jalisco, México.*

Resumen

Introducción. Objetivo: comparar los hábitos alimentarios y consumo de energía en niños y adolescentes obesos y no obesos.

Material y métodos. Estudio transversal analítico en 71 sujetos obesos (índice de masa corporal [IMC] > centila 95) y 75 no obesos (IMC centiles 5 a 85) de 5 a 15 años de edad (promedio 9.8). Se realizaron encuestas alimentarias por recordatorio de 24 horas. Se calcularon: consumo de energía, macronutrientos y alimentos de consumo común.

Resultados. El consumo de energía y grasas fue mayor en niños obesos ($P <0.001$). Los 5 alimentos referidos más frecuentemente fueron: leche, tortillas, frijoles, refrescos y agua de frutas. Los productos chatarra fueron referidos más frecuentemente que frutas y verduras.

Conclusiones. El consumo de energía en niños obesos fue superior al de no obesos, lo que puede explicar la presencia de obesidad. Es preocupante el consumo frecuente de refrescos y productos chatarra. La obesidad se debe prevenir a través de la educación y fomento de hábitos de alimentación y estilos de vida saludables.

Palabras clave. Obesidad; niños y adolescentes; ingestión de calorías; ingestión de grasas; hábitos de alimentación.

Solicitud de sobretiros: Dr. Enrique Romero Velarde, Unidad de Investigación en Ciencias de la Salud, Edificio anexo al Hospital Civil “Dr. Juan I. Menchaca”, 3er. piso, ala norte, Salvador Quevedo y Zubieta # 750, Col. Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco, México.

Fecha de recepción: 13-06-2006.

Fecha de aprobación: 01-08-2006.

Introducción

La prevalencia de obesidad en niños y adolescentes se ha incrementado en las dos últimas décadas en países desarrollados y en los de menor desarrollo.^{1,2} En México, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Nutrición 1999 (ENN 1999), 27.2% de niños en edad escolar (5 a 11 años) presentan sobrepeso, tomando como criterio diagnóstico al índice de masa corporal (IMC) superior a la centila 85 del patrón de referencia obtenido en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES I) de los Estados Unidos de Norteamérica (EUA).^{3,4}

El exceso de grasa corporal que caracteriza a niños y adolescentes con obesidad se debe a la presencia combinada de factores genéticos y ambientales, y resulta de la ingestión de energía que excede el gasto y los requerimientos para el crecimiento durante un período prolongado de tiempo. Este exceso puede ser pequeño pero su persistencia a través del tiempo puede llevar a obesidad.⁵

Los estudios que han comparado la ingestión de calorías entre niños obesos y no-obesos muestran resultados contradictorios; la mayor parte no muestran diferencias en su consumo promedio, e incluso se ha reportado que es significativamente menor en niños obesos cuando se expresa con relación al peso corporal (kilocalorías por kg de peso por día).⁵⁻⁷ Sin embargo, otros estudios sobre conducta alimentaria en niños obesos han demostrado que consumen mayor cantidad de energía que los no-obesos.⁸⁻¹¹ Se ha observado que los individuos obesos, incluidos los adolescentes, suelen reportar un menor consumo de energía a su consumo real y que la obtención de información sobre sus hábitos alimentarios es mejor cuando los padres participan en la encuesta, lo que puede sugerir la existencia de errores metodológicos en el momento de la evaluación.¹²⁻¹⁴

Se ha descrito que el consumo excesivo de grasas puede ser otra variable relacionada con obesidad.^{15,16} En los EUA la ingestión de grasas expre-

sada como porcentaje del consumo total de energía, ha disminuido en niños y adolescentes en las últimas décadas, manteniéndose aún por arriba del límite superior recomendado (30% de la distribución energética total).^{17,18} En México, la ENN 1999 mostró que la mediana del consumo de lípidos en el ámbito nacional fue de 47.9 g en niños de 5 a 11 años, siendo más elevada en zonas urbanas, en donde representó 33% del consumo total de energía, a diferencia de las rurales en las que representó 26% aproximadamente.⁴

Conforme avanza la urbanización de los países en vías de desarrollo, los hábitos alimentarios se modifican, especialmente en aquellos que migran hacia zonas urbanas, quienes incrementan el consumo de alimentos energéticamente densos (ricos en azúcares simples, edulcorantes y grasas) y reducen su actividad física. Dichos cambios han contribuido al incremento en la prevalencia de obesidad en estos países.¹⁹ En los EUA el consumo de comida rápida y bebidas industrializadas, se ha asociado al incremento en el consumo de calorías, desplazamiento de alimentos saludables en la dieta e incremento en el riesgo de sobrepeso.²⁰⁻²²

Por lo tanto, el propósito del presente trabajo fue comparar los hábitos de alimentación de un grupo de niños y adolescentes obesos y no-obesos de medio socioeconómico bajo e identificar si existen diferencias en el consumo de calorías y/o grasas que pudieran influir en la presencia o persistencia de obesidad.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal, analítico, en sujetos obesos y no-obesos que acudieron a la Consulta Externa del hospital en el período comprendido entre enero de 1998 a diciembre de 2000.

Se incluyeron niños y adolescentes de 5 a 15 años de edad; un pediatra evaluó a todos los candidatos a ingresar al estudio con el propósito de excluir a aquellos con enfermedades sistémicas (ej.: asma bronquial, trastornos neurológicos, etc.). Una

vez identificados, se invitó a los sujetos y sus padres a participar en el estudio, solicitando su autorización y explicándoles el motivo y los objetivos del mismo. El grupo de obesos estuvo formado por 71 niños y adolescentes (31 mujeres y 40 hombres) con IMC (IMC: peso [kg]/talla² [m]) superior a la centila 95 y pliegue cutáneo tricipital superior a la centila 90 del patrón de referencia del *National Center for Health Statistics*.²³ El grupo de no-obesos estuvo formado por 75 niños y adolescentes (37 mujeres y 38 hombres) con IMC entre las centilas 5 y 85. La mayor parte de niños del grupo control eran sanos y se encontraban acompañando a un familiar o acudieron a consulta por padecimientos menores que no afectaban la ingestión de alimentos.

Se realizó una entrevista para conocer las características generales y familiares de cada sujeto y una encuesta alimentaria por recordatorio de 24 horas para identificar el consumo de alimentos.²⁴ Las entrevistas se realizaron en privado y se contó en todos los casos con la presencia de la madre. Se utilizaron medidas caseras como ayuda para cuantificar las porciones de alimentos y bebidas consumidas. Se interrogó acerca del hábito de realizar ejercicio en forma habitual (fuera de las actividades escolares) y tipo de deporte practicado; previa estandarización se midieron peso y talla de acuerdo a técnicas descritas.²⁵

Análisis estadístico

Se calcularon los índices peso/edad, peso/talla, talla/edad e IMC. Se analizó el consumo de alimentos de cada participante considerando el tipo de alimento reportado, el grupo de alimentos y tiempo de comida (desayuno, comida, cena y refrigerios). El consumo de energía y macronutrientos se calculó utilizando el programa *Mexfoods*, que es una versión computarizada de las tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México (edición internacional) que incluye 635 alimentos. Se calcularon los promedios de consumo diario de energía (kcal/día y kcal/kg/día), la

ingestión de macronutrientos (expresados como porcentaje del consumo total de energía) y el consumo de grasas (gramos por día) y se contrastaron entre obesos y no-obesos y entre hombres y mujeres con la prueba t de Student.²⁶

Cada alimento se clasificó en una de las siguientes categorías para comparar su consumo entre grupos: cereales y derivados, leguminosas, leche y derivados, carnes y huevo, frutas, verduras y productos “chatarra” (alimentos energéticamente densos, con pobre contenido nutrimental y alto costo proporcional). Se calculó la frecuencia de consumo para cada una de las categorías.

El análisis estadístico se realizó con los programas de cómputo *Epi Info* versión 6.0 y SPSS versión 10.0. El trabajo se realizó con la aprobación del Comité de Ética del Hospital.

Resultados

Se incluyeron 71 niños y adolescentes en el grupo de obesos y 75 en el de no-obesos; el promedio de edad para todo el grupo fue de 9.8 ± 2.8 años sin diferencias entre grupos. Las razones más frecuentes por las que los niños y adolescentes obesos acudieron al hospital fueron: evaluación y manejo de sobrepeso (47.8%) y consulta de control por procesos infecciosos de vías respiratorias superiores (16.9%); otras causas se relacionaron con problemas dermatológicos u oftalmológicos menores (35.3%). En el grupo de no-obesos las causas más frecuentes de visita al hospital fueron el hecho de acompañar a un familiar (45.3%) y consulta de control por un proceso infeccioso de vías respiratorias superiores (16%); el resto cursaban con padecimientos menores como los descritos en el grupo de obesos.

Las características demográficas y familiares no mostraron diferencias significativas entre el grupo de obesos y los no-obesos. La práctica de un deporte fue reportada con mayor frecuencia en el grupo de niños y adolescentes no-obesos ($P < 0.001$). Los promedios de IMC y los índices peso/

edad, peso/talla y talla/edad fueron superiores en el grupo de obesos. No hubo diferencias significativas entre obesos y no-obesos en el consumo de macronutrientos al expresarlos como porcenta-

je de la ingestión total de energía; sin embargo, el grupo de obesos reportó un consumo superior de grasas (gramos/día) y colesterol (mg/día) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores antropométricos* e ingestión de nutrientes en niños y adolescentes obesos y no-obesos (promedio \pm DE)

Variable	Obesos (n = 71)	No-obesos (n = 75)
Edad (años)	9.8 \pm 2.6	9.8 \pm 2.9
Peso para la edad	3.44 \pm 1.8	-0.06 \pm 0.8 [§]
Peso para la talla	3.93 \pm 1.9	-0.09 \pm 0.8 [§]
Talla para la edad	0.41 \pm 1.0	-0.09 \pm 1.0 [‡]
Índice de masa corporal	4.24 \pm 2.0	-0.05 \pm 0.7 [§]

Ingestión de nutrientes		
Hidratos de carbono (%) [†]	58.8 \pm 10.2	61.5 \pm 10.7
Proteínas (%) [†]	16.4 \pm 3.2	15.7 \pm 3.7
Grasas (%) [†]	24.8 \pm 8.5	23.0 \pm 9.2
Total (g)	59.6 \pm 25.9	39.8 \pm 18.9 [‡]
Saturadas (g)	24.6 \pm 14.2	17.6 \pm 7.3 [§]
Monoinsaturadas (g)	23.3 \pm 15.2	15.0 \pm 7.4 [‡]
Poliinsaturadas (g)	11.7 \pm 8.9	7.2 \pm 5.8 [§]
Colesterol (mg)	442 \pm 275	253 \pm 232 [‡]

*Puntuación Z (NCHS)

[†]Porcentaje del consumo total de energía

[‡]P <0.01; [§]P <0.001 (t de Student)

DE: desviación estándar

El grupo de niños y adolescentes obesos tuvo un consumo más elevado de energía (kcal/día) que el grupo de no-obesos (P <0.001) con ingestión más elevada en todos los tiempos de comida, exceptuando la cena; de la misma forma, en el análisis por género, el grupo de obesos presentó un mayor consumo de calorías. Sin embargo, al expresar su consumo en kcal/kg/día fue más elevado en el grupo de no-obesos. Los no-obesos que practicaban un deporte reportaron un consumo de calorías superior a aquellos no-obesos que no practicaban deporte (1 884 vs 1 738 kcal/día; P <0.05); sin embargo, los obesos que reportaron la práctica de un deporte no mostraron diferencias en el consumo de energía respecto a los obesos que no lo practicaban (2 313 vs 2 351 kcal/día). Tanto en el grupo de obesos como en el de no-obesos los hombres consumieron más energía que las mujeres pero la diferencia fue significativa solamente para el grupo de no-obesos (Cuadro 2).

El cuadro 3 muestra los 10 alimentos reportados con mayor frecuencia en las encuestas alimentarias. Los cinco alimentos consumidos con mayor frecuencia en los dos grupos fueron: leche, tortillas, frijoles, refrescos y agua de frutas aunque

Cuadro 2. Ingestión de energía en niños y adolescentes obesos (OB) y no-obesos (No-OB), por género y tiempos de comida (promedio \pm DE)

Tiempo de comida	Total		Mujeres		Hombres	
	OB (n = 71)	No-OB (n = 75)	OB (n = 31)	No-OB (n = 37)	OB (n = 40)	No-OB (n = 38)
Total (kcal/día)	2 325 \pm 976 [‡]	1 828 \pm 579	2 274.0 \pm 866 [†]	1 724.0 \pm 538.8	2 880.0 \pm 1 030.2 [‡]	1 869.0 \pm 592.7
Total (kcal/kg/día)	42 \pm 21 [†]	56 \pm 19	37.1 \pm 18.8 [†]	54.0 \pm 20.3	48.4 \pm 22.4 [†]	60.3 \pm 16.1
Desayuno (kcal)	706 \pm 467 [†]	535 \pm 288	719.6 \pm 501.6 [*]	580.2 \pm 234.2	684.7 \pm 426.6 [*]	496.5 \pm 303.0
Comida (kcal)	887 \pm 665 [*]	669 \pm 499	792.8 \pm 512.4 [*]	623.2 \pm 497.7	926.7 \pm 719.4	834.0 \pm 460.4
Cena (kcal)	614 \pm 468	574 \pm 334	521.8 \pm 308.9	561.4 \pm 250.7	766.8 \pm 468.8	628.6 \pm 330.6
Refrigerios (kcal)	148 \pm 268 [*]	118 \pm 146	219.6 \pm 190.6	185.1 \pm 146.8	391.0 \pm 267.8 [†]	143.3 \pm 128.6

*P < 0.05; [†]P < 0.01; [‡]P <0.001 (t de Student: obesos vs no-obesos); DE: desviación estándar

en diferente orden. Alimentos como las frutas y verduras no se encuentran en este listado.

Respecto al consumo de grupos de alimentos en los diferentes tiempos de comida, los cereales y derivados fueron los reportados con mayor frecuencia en el desayuno, comida y cena por los dos grupos, seguidos de la leche y derivados en el desayuno y la cena; estos alimentos constituyeron alrededor de 60% del total de menciones en los dos grupos. Para ambos grupos, 50% de los alimentos reportados en los

Cuadro 3. Alimentos reportados con mayor frecuencia por niños y adolescentes obesos y no-obesos

Orden de frecuencia de reporte	Obesos (n = 71)	No-obesos (n = 75)
1	Leche	Tortillas
2	Tortillas	Frijoles
3	Frijoles	Refrescos
4	Refrescos	Leche
5	Agua de Frutas	Agua de frutas
6	Pan	Leche con chocolate en polvo
7	Huevo	Pan
8	Leche con chocolate en polvo	Carnes
9	Agua natural	Dulces
10	Sopas	Pan blanco de caja

refrigerios fueron considerados como alimentos chatarra y se reportó consumo de refrescos en todos los tiempos de comida (Cuadro 4).

Discusión

En la actualidad se considera a la obesidad, en niños y adolescentes, como uno de los principales problemas de Salud Pública alrededor del mundo, debido al incremento en su prevalencia y al impacto que tiene sobre la salud de quienes la padecen. Por lo tanto, existe gran interés por el estudio de los aspectos ambientales y conductuales asociados a la enfermedad, particularmente los que se relacionan a los hábitos de alimentación de la población.^{2,18} Este tipo de estudios tienen la finalidad de identificar aspectos ambientales, cuya modificación puede tener un impacto positivo en la presencia y persistencia de la enfermedad, así como identificar patrones alimentarios que pueden contribuir al desarrollo de obesidad para ser considerados en programas de prevención.

En el presente trabajo se encontró que la ingestión total de energía (kcal/día) fue mayor en el grupo de obesos que en los controles, lo que puede explicar el desarrollo y persistencia del exceso de peso en este grupo de niños y adolescentes. Este hallazgo difiere de otros reportes que no han encontrado diferencia en el consumo de calorías dia-

Cuadro 4. Consumo de Grupos de alimentos (% por tiempo de comida) reportado por niños y adolescentes obesos (OB, n = 71) y no-obesos (No-OB, n = 75)

	Desayuno		Comida		Cena		Refrigerios	
	OB	No-OB	OB	No-OB	OB	No-OB	OB	No-OB
Cereales y derivados	33.4	34.6	38.1	37.7	35.3	36.9	15.2	23
Leche y derivados	24.6	27.1	1.8	-	22.9	24.2	5.2	-
Carnes/huevos	17.2	12.1	20.4	18.9	14.9	9.6	4.2	5.0
Leguminosas	9.8	11.2	8.3	8.9	8.2	12.6	-	1.0
Frutas/agua de frutas	8.3	6.6	17	14.6	9.1	6.0	18.6	16
Verduras	0.5	2.3	5.1	9.2	2.7	5.0	6.8	5.0
"Productos chatarra", incluyendo refrescos	6.2	6.1	9.3	10.7	6.9	5.7	50	50

ria entre niños obesos y no-obesos. Por otro lado, se encontró que la ingestión diaria de energía expresada por kilogramos de peso corporal fue significativamente menor en niños y adolescentes obesos, hallazgo consistente con lo reportado por otros autores.⁵

Como se ha sugerido en otros estudios, el hecho de no encontrar diferencias en el consumo diario de energía entre niños obesos y no-obesos puede deberse al sub-reporte de la ingestión de alimentos por niños y adolescentes obesos,¹²⁻¹⁴ motivo por el que se decidió incluir a la madre de los participantes en todas las entrevistas con el propósito de mejorar la calidad de la información obtenida.

Además de encontrar que los niños y adolescentes obesos consumieron más calorías que los no-obesos en todos los tiempos de comida, encontramos que en promedio el grupo de obesos consume 15.7% de la energía diaria durante los refrigerios, casi el doble de la cantidad consumida en este tiempo de comida por el grupo de no-obesos. Este hallazgo es importante si se considera que 50% de los alimentos consumidos en refrigerios fueron clasificados como “productos chatarra”. Estudios realizados en niños en EUA han reportado que la proporción de alimentos que consumen en restaurantes y establecimientos de comida rápida incrementó cerca de 300% entre 1977 y 1996,²⁰ otros han señalado que las bebidas embotelladas (jugos, refrescos y bebidas suaves) representan 20 a 24% del consumo total de energía en niños de todas las edades.¹⁸ Los hallazgos en este estudio con relación a la ingestión de refrescos en todos los tiempos de comida, y en particular en los refrigerios, son consistentes con dichos reportes, especialmente en niños con obesidad.^{8,18}

En este estudio, los niños obesos consumieron mayor cantidad de grasas (y sus fracciones) que los no-obesos, lo que puede relacionarse al mayor consumo de alimentos como las carnes y huevo en todos los tiempos de comida (desayuno, comida y cena). Al expresar el consumo de grasas como porcentaje de la ingestión total de energía, los dos

grupos tuvieron una ingestión inferior al límite superior recomendado (30% de la energía como grasa). Es importante señalar que el exceso en el consumo de grasa se ha relacionado a la presencia de obesidad en modelos animales y a mayor acúmulo de grasa corporal en niños y adultos.^{8,16,27}

Estudios previos realizados en niños y adultos de zonas urbanas de México han reportado que el consumo de frutas y verduras es bajo mientras que el de refrescos es excesivo.^{28,29} Es preocupante que los refrescos se encuentren entre los productos más consumidos por niños y adolescentes en el presente estudio y que los grupos de frutas y verduras no se encuentren entre los más consumidos, tanto en obesos como en no-obesos. Sin embargo, los no-obesos reportaron consumir más verduras que los obesos, mientras que estos últimos reportaron mayor consumo de frutas y agua de frutas que contienen más azúcares y que pueden contribuir al exceso en el consumo de energía en este grupo de niños y adolescentes.

Hay que señalar que el hallazgo de un consumo superior de calorías en obesos no excluye la posibilidad de que tuvieran una ingestión de energía similar o incluso menor a los no-obesos en períodos previos a la ganancia excesiva de peso. Este tipo de estudios pueden sugerir al consumo excesivo de energía como una posible causa de la persistencia de obesidad en niños y adolescentes y permite identificar los hábitos alimentarios que constituyen un probable factor de riesgo.

Otro hallazgo interesante del presente trabajo fue el hecho que la práctica de un deporte fue reportada más frecuentemente por niños no-obesos y que en este grupo el consumo de calorías fuera superior a sus pares que no practican deporte. Podemos especular que los niños y adolescentes no-obesos que practican un deporte consumen más calorías en respuesta a mayores demandas impuestas por el ejercicio, mientras que los obesos que participan en una actividad deportiva pueden realizarla con menor intensidad sin que implique un incremento en la demanda de energía.

La prevalencia de obesidad en niños y adolescentes se ha incrementado en México, al igual de lo que sucede en otros países. Sin duda alguna las modificaciones en el estilo de vida que han sucedido en las últimas décadas, particularmente en zonas urbanas, influyen sobre el balance de energía al promover el sedentarismo y el consumo de alimentos de elevada densidad energética, ricos en hidratos de carbono simples y grasas

saturadas, que han desplazado a los alimentos considerados tradicionales. Lo anterior constituye un reto para los profesionales encargados de vigilar la salud, crecimiento y desarrollo de los niños en el contexto de lograr una prevención eficaz del sobrepeso y obesidad a través de su identificación oportuna, así como de la educación y fomento de hábitos de alimentación y estilos de vida saludables.

DIETARY HABITS AND CALORIES INTAKE OF OVERWEIGHT AND NON OVERWEIGHT CHILDREN AND ADOLESCENTS

Introduction. Objective. To compare the dietary habits/energy intake of overweight and non-overweight children and adolescents.

Material and methods. A cross-sectional 24-hour dietary recall study was conducted of 71 overweight (body mass index > 95th percentile) and 75 non-overweight children and adolescents ages 5 to 15 years (mean 9.8 ± 2.8). Energy and nutrient intake were calculated and foods most frequently eaten were identified.

Results. Overweight children consumed more total kilocalories and fats ($P < 0.001$). The 5 top foods consumed were milk, corn tortillas, beans, sodas and fruit water in both groups. Junk food was consumed more frequent than fruits and vegetables.

Conclusions. Energy intake was higher in obese children and adolescents, and can be related with the presence of obesity. It is worrisome that sodas were among the most frequently consumed food items. Obesity should be prevented by promoting healthy food habits and lifestyle.

Key words. Obesity; children and adolescents; energy intake; fat intake; food habits.

Referencias

1. Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. *Pediatrics*. 1998; 101: 497-504.
2. De Onis M, Blössner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72: 1032-9.
3. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*. 1991; 53: 839-46.
4. Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, González-de Cossío T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricio de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2001.
5. Roberts SB, Hoffman DJ. Energy and substrate regulation in obesity. En: Walker WA, Watkins JB, Duggan C, editores. *Nutrition in pediatrics*. London: BC Decker Inc. Publisher; 2003. p. 414-28.
6. Rocandio AM, Ansotegui I, Arroyo M. Comparison of dietary intake among overweight and non-overweight schoolchildren. *Int J Obes*. 2001; 25: 1651-5.
7. McGloin AF, Livingstone MBE, Greene LC, Webb SE, Gibson JMA, Jebb SA, et al. Energy and fat intake in obese and lean children at varying risk of obesity. *Int J Obes*. 2002; 26: 200-7.

8. Gazzaniga JM, Burns TL. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting expenditure and physical activity, in preadolescent children. *Am J Clin Nutr.* 1993; 58: 21-8.
9. Barkeling B, Ekman S, Rossner S. Eating behavior in obese and normal weight 11-year-old children. *Int J Obes.* 1992; 16: 355-60.
10. Bandini LG, Schoeller DA, Cyr HN, Dietz WH. Validity of reported energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1990; 52: 421-5.
11. Gillis LJ, Kennedy LC, Gillis AM, Bar-Or O. Relationship between juvenile obesity, dietary energy and fat intake and physical activity. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002; 26: 458-63.
12. Rennie KL, Jebb SA, Wright A, Coward WA. Secular trends in under-reporting in young people. *Br J Nutr.* 2005; 93: 241-7.
13. Hill RJ, Davies PS. The validity of self-reported energy intake as determined using the doubly labelled water technique. *Br J Nutr.* 2001; 85: 415-30.
14. Johnson-Down L, O'Loughlin J, Koski KG, Gray-Donald K. High prevalence of obesity in low income and multi-ethnic schoolchildren: a diet and physical activity assessment. *J Nutr.* 1997; 127: 2310-5.
15. Tucker LA, Seljaas GT, Hager RL. Body fat percentage of children varies according to their diet composition. *J Am Diet Assoc.* 1997; 97: 981-6.
16. Skinner JD, Bounds W, Carruth BR, Morris M, Ziegler P. Predictors of children's body mass index: a longitudinal study of diet and growth in children aged 2-8 y. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28: 476-82.
17. Nicklas TA, Demory-Luce D, Yang SJ, Baranowski T, Zakeri I, Berenson G. Children's food consumption patterns have changed over two decades (1973-1994): The Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104: 1127-40.
18. Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: data from the National Health and Nutrition Examination Surveys. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72 Supl: 1343S-53S.
19. Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutr Rev.* 1997; 55: 31-43.
20. St Onge MP, Keller KL, Heymsfield SB. Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78: 1068-73.
21. Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effect of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics.* 2004; 113: 112-8.
22. American Academy of Pediatrics Committee on School Health. Soft drinks in schools. *Pediatrics.* 2004; 113: 152-4.
23. Frisancho RA. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Michigan: The University of Michigan Press; 1993. p. 37-118.
24. Buzzard M. 24-Hour dietary recall and food record methods. En: Willet WC, editor. *Nutritional epidemiology.* 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998. p. 50-73.
25. World Health Organization. Methods of taking measurements. En: *Measuring change in nutritional status.* Geneva: World Health Organization; 1983. p. 12-4.
26. Rosner B. *Fundamentals of biostatistics.* 3rd ed. Boston: PWS-Kent Publishing Company; 1990. p. 248-72, 498-503.
27. Stubbs RJ, Harbron CG, Murgatroyd PR, Prentice AM. Covert manipulation of dietary fat and energy density: effect on substrate flux and food intake in men feeding *ad libitum*. *Am J Clin Nutr.* 1995; 62: 316-29.
28. Romero-Velarde E, Vásquez-Garibay EM, Nápoles-Rodríguez F. Hábitos de alimentación de madres de colonias marginadas de Guadalajara. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1991; 48: 19-24.
29. Jiménez-Cruz A, Bacardi-Gascón M, Jones EG. Consumption of fruits, vegetables, soft drinks, and high-fat-containing snacks among Mexican children on the Mexico-U.S. border. *Arch Med Res.* 2002; 33: 74-80.