



ARTÍCULO ESPECIAL

Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Obesidad de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica sobre hábitos de alimentación para la prevención de la obesidad y los factores de riesgo cardiovascular en la infancia



E. Palomo Atance^{a,*}, P. Bahílo Curieses^b, G. Bueno Lozano^c, A. Feliu Rovira^d, M. Gil-Campos^e, A.M. Lechuga-Sancho^f, R. Ruiz Cano^g y A. Vela Desojo^h

^a Unidad de Endocrinología Pediátrica, Hospital General Universitario de Ciudad Real, Ciudad Real, España

^b Unidad de Endocrinología Pediátrica, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

^c Unidad de Endocrinología Pediátrica, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España

^d Unidad de Endocrinología Pediátrica, Hospital Universitario Sant Joan de Reus, Reus, Tarragona, España

^e Unidad de Metabolismo Infantil, Hospital Universitario Reina Sofía - IMIBIC, Universidad de Córdoba, Córdoba, España

^f Departamento Materno Infantil y Radiología. U.G.C. de Pediatría, Hospital Universitario Puerta del Mar, Universidad de Cádiz, Cádiz, España

^g Unidad de Endocrinología Pediátrica, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España

^h Unidad de Endocrinología Pediátrica, Hospital Universitario de Cruces Baracaldo, Vizcaya, España

Recibido el 20 de abril de 2015; aceptado el 8 de junio de 2015

Disponible en Internet el 23 de julio de 2015

PALABRAS CLAVE

Obesidad infantil;
Índice de masa corporal;
Balance energético;
Micronutrientes;
Comportamiento alimentario

Resumen La obesidad infantil determina un riesgo elevado de enfermedad cardiovascular. Este artículo realiza una actualización sobre el papel que los factores dietéticos tienen sobre el desarrollo y la prevención de la obesidad en este grupo de edad. Según la evidencia científica, las recomendaciones recogidas son: promover el consumo de hidratos de carbono de absorción lenta y disminuir aquellos con índice glucémico alto, evitar el consumo de bebidas azucaradas, limitar el consumo de grasas a un 30% de las calorías totales diarias y el de grasas saturadas a un 7-10%, reducir la ingesta de colesterol, evitar durante el primer año las fórmulas con alto contenido proteico, aumentar la ingesta de fibra, reducir el aporte de sodio y realizar al menos 4 comidas al día evitando el consumo regular de comida rápida y de snacks.

© 2015 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: palomo.enrique@gmail.com (E. Palomo Atance).

KEYWORDS

Paediatric obesity;
Body mass index;
Energy intake;
Micronutrients;
Eating habits

Recommendations of the Spanish Paediatric Endocrinology Society Working Group on Obesity on eating habits for the prevention of obesity and cardiovascular risk factors in childhood

Abstract Childhood obesity is associated with a high risk of cardiovascular disease and early mortality. This paper summarises the currently available evidence on the implications of dietary factors on the development and prevention of obesity in paediatric patients. Evidence-based recommendations are: promote the consumption of slowly absorbed carbohydrates and reduce those with a high-glycaemic-index, avoid intake of sugar-sweetened beverages. Fat may provide up to 30-35% of the daily energy intake and saturated fat should provide no more than 10% of daily energy intake; reduce cholesterol intake, avoid formula milk with a high protein content during the first year; promote higher fibre content in the diet, reduce sodium intake, and have at least four meals a day, avoiding regular consumption of fast food and snacks.

© 2015 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

En relación a la prevención de la obesidad infantil se ha observado que los programas de intervención sobre medidas dietéticas producen una ligera reducción del índice de masa corporal (IMC)¹. Por ello, este artículo del Grupo de Trabajo de Obesidad de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica pretende establecer unas recomendaciones sobre balance energético, consumo de macro- y micronutrientes y patrones de alimentación avalados por la evidencia científica actual para su aplicación en la práctica clínica habitual.

Balance energético

El aporte energético en la edad pediátrica debe adecuarse a las necesidades para conseguir un desarrollo adecuado. El balance energético desempeña un papel primordial en el origen de la obesidad, y aunque se encuentra influenciado por diversos factores, estos resultan en ocasiones difícilmente cuantificables². Basándose en ecuaciones sobre los requerimientos estimados de energía se han estimado las necesidades calóricas según edad, sexo y actividad física (tabla 1)³. En este sentido, en pacientes pediátricos con ganancia ponderal progresiva se ha recogido un balance energético positivo de entre 70 y 160 kcal/día de forma persistente, lo que indicaría que pequeños cambios en la alimentación y en los hábitos de vida serían suficientes para prevenir el aumento de peso en esta población⁴.

Macronutrientes

Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono (HC) de absorción rápida podrían asociarse a un aumento de la adiposidad corporal, al contrario que los HC con bajo índice glucémico (de absorción lenta)². Así, se ha observado que en dietas ricas en HC con bajo índice glucémico se consiguió una disminución del perímetro abdominal, del índice HOMA (Homeostasis Model Assessment), del IMC y de los triglicéridos, y que además

en el IMC el descenso fue significativamente mayor que con la dieta rica en HC con índice glucémico alto³. Este efecto sobre marcadores de insulinoresistencia podría ser beneficioso para reducir el riesgo de síndrome metabólico entre la población infanto-juvenil con obesidad. Del mismo modo, se ha evidenciado que los HC de absorción lenta disminuirían la proteína C reactiva y la interleuquina 6⁵, ambos implicados en la inflamación de bajo grado asociada a la obesidad. Por otra parte se ha observado que los HC de absorción rápida producen una saciedad menor que aquellos de absorción lenta tanto en individuos obesos como con normopeso⁶.

Respecto a las bebidas azucaradas, se ha concluido que evitando su consumo y sustituyéndolos por agua o bebidas sin azúcar, se previene la ganancia ponderal en obesos, aunque el efecto es muy pequeño en personas con peso normal⁷. Además, se ha observado que los niños con consumo habitual de bebidas azucaradas entre comidas presentan un peso significativamente mayor que los no consumidores de estos productos⁷.

Lípidos

Los lípidos son los macronutrientes que más contribuyen al balance energético positivo, ya que con la misma cantidad aportan el doble de energía que las proteínas o los HC, y el gasto energético de su almacenamiento supone una décima parte respecto a los HC o las proteínas.

El aumento de ingesta de grasas en la edad pediátrica se relaciona con un aumento del peso corporal y de la masa grasa². Durante los primeros 6 meses de vida los lípidos aportan el 40-60% de las calorías totales, debiéndose reducir gradualmente su ingesta entre los 6 meses y los 3 años⁸, de modo que se recomienda que a partir de entonces la ingesta de lípidos no exceda el 30% de las calorías totales, limitando las grasas saturadas al 7-10% de las calorías totales, y reduciendo la ingesta de colesterol a un máximo de 300 mg/día^{2,8}. El 20% del resto de calorías de los lípidos deben aportarse con ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, evitando la ingesta de grasas trans³. Con estas medidas se ha observado una disminución del coleste-

Tabla 1 Necesidades calóricas estimadas por sexo, edad y nivel de actividad física^a

Sexo	Edad (años)	Necesidades calóricas (kcal/día) por nivel de actividad física ^b		
		Sedentario	Moderado	Activo
Niñas	2-3	1.000-1.200	1.000-1.400	1.000-1.400
	4-8	1.200-1.400	1.400-1.600	1.400-1.800
	9-13	1.400-1.600	1.600-2.000	1.800-2.200
	14-18	1.800	2.000	2.400
Niños	4-8	1.200-1.400	1.400-1.600	1.600-2.000
	9-13	1.600-2.000	1.800-2.200	2.000-2.600
	14-18	2.000-2.400	2.400-2.800	2.800-3.200

^a Las necesidades calóricas se estiman según la media de peso y talla para cada grupo de edad y sexo.

^b Sedentario: únicamente la actividad asociada a la vida cotidiana. Moderado: actividad que comprende ejercicio de 2,4 a 4,8 kilómetros (km) al día a un ritmo de 4,8-6,4 km/hora además de las actividades asociadas a la vida cotidiana. Activo: actividad que comprende ejercicio de más de 4,8 km al día a un ritmo de 4,8-6,4 km/hora además de las actividades asociadas a la vida cotidiana.

Adaptada del Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute³.

rol total, del colesterol-LDL, del peso corporal y de distintos marcadores de insulinoresistencia⁹. Del mismo modo, entre los 6 y 12 meses de edad se ha evidenciado que la disminución del aporte de ácidos grasos saturados unido al incremento de los ácidos grasos poliinsaturados produce un descenso del colesterol total y del colesterol-LDL; por lo que se demuestra que, ya en el primer año de vida, tanto la cantidad como la calidad de los lípidos en la dieta tienen influencia sobre los niveles plasmáticos de las distintas lipoproteínas¹⁰.

Asimismo, se ha observado que en niños prepuberales con sobrepeso la suplementación con ácido linoleico disminuye la ganancia ponderal¹¹. Sin embargo, el papel de los distintos subtipos de lípidos en el desarrollo de la obesidad infanto-juvenil no está aclarado, de manera que en este grupo de edad, la seguridad y eficacia de las intervenciones con triglicéridos de cadena media y ácido linoleico conjugado debe ser evaluada².

Proteínas

Durante el primer año de vida, el exceso de la ingesta proteica se relaciona con un aumento ponderal posteriormente¹². Así, se ha observado que los niños alimentados durante el primer año con fórmulas con menor contenido proteico presentan menor IMC y menor riesgo de obesidad durante la edad escolar, al igual que sucede con los alimentados con lactancia materna¹³. Recientemente se ha evidenciado en nuestro país que los menores de 3 años presentan una ingesta proteica que supera en más del doble las recomendaciones de las Dietary Reference Intakes¹⁴, observándose a su vez que el exceso del aporte de proteínas conjuntamente con el de HC y un menor aporte de lípidos se relacionan de forma significativa con un aumento del IMC de forma independiente al consumo energético¹⁵.

A partir de los 2 años se obtienen resultados dispares sobre la relación entre las proteínas de la dieta y la ganancia ponderal. Por un lado se observa una correlación positiva entre el aumento de la ingesta de proteínas (>16% de la ingesta diaria de energía) y el desarrollo posterior de obesidad¹⁶. Sin embargo, otros trabajos observan que una dieta hiperproteica se asocia a una disminución de la masa

grasa y a un aumento de la masa magra, sobre todo en función de la cantidad y combinación de los aminoácidos arginina y lisina¹⁷.

Micronutrientes

Calcio y vitamina D

Las necesidades diarias de calcio varían en función de la edad: 700 mg en niños de uno a 3 años, 1.000 mg entre los 4 y 8 años y 1.300 mg entre los 9 a 18 años. En cuanto al consumo de calcio y su relación con la obesidad, se ha relacionado negativamente su ingesta con la aparición de obesidad. Dos mecanismos explicarían este hecho: por un lado el calcio interfiere en la absorción intestinal de grasa, y por otro, el calcio a nivel intracelular aumenta la lipólisis¹⁸.

Estudios en adolescentes ofrecen poca evidencia en cuanto a la relación entre ingesta de calcio y control ponderal¹⁹. No obstante, la interpretación de estos estudios es compleja, ya que hay otras variables como el control de la dieta o la asociación de ejercicio físico, entre otros, y además comprenden un periodo corto de seguimiento.

Es bien conocida la relación inversa entre el IMC y los niveles de vitamina D, de modo que los pacientes con sobrepeso u obesidad presentan una prevalencia mayor de insuficiencia de vitamina D respecto a aquellos otros con peso normal²⁰. Aunque hasta el momento no ha podido establecerse una relación directa de causalidad entre el exceso de peso y los niveles bajos de vitamina D, se han propuesto dos mecanismos para explicar dicha asociación: por un lado la vitamina D se concentraría en el tejido adiposo dado su carácter liposoluble, y por otro el exceso de grasa corporal interferiría a través de la leptina en su síntesis²⁰. Por ello, deben vigilarse los niveles de vitamina D en pacientes con aumento ponderal, asegurando tanto un aporte dietético adecuado, como una exposición suficiente a la luz solar²⁰.

Sodio

Se ha observado que el aumento de la ingesta de sodio en la edad pediátrica se asocia a una mayor ganancia ponderal, especialmente en mujeres, y este hecho se relaciona con

determinados polimorfismos en la enzima convertidora de angiotensina²¹. Además, conviene reseñar que el aumento de la ingesta de sodio puede asociarse a una mayor ingesta calórica, lo que constituiría un factor de confusión asociado. Asimismo, en pacientes pediátricos se ha recogido que una reducción en la ingesta de sodio se asocia a una disminución de la presión arterial, por lo que una modificación de la dieta permitiría intervenir sobre este factor de riesgo cardiovascular³.

Hierro

La deficiencia de hierro se relaciona con un aumento de grasa corporal y con el desarrollo de un proceso de inflamación crónica que podría aumentar el riesgo de obesidad y sus complicaciones^{22,23}. Así, con una ingesta similar de hierro, los niños obesos presentan menores concentraciones séricas, asociándose este hecho a una alteración en su absorción por la interferencia del proceso inflamatorio crónico asociado a la obesidad²³, dentro del cual tendría una especial relevancia la hepcidina, que es un factor inhibidor de la absorción intestinal de hierro mediada por la leptina, y cuya concentración está aumentada en la obesidad²³. Igualmente, en niños con obesidad se ha descrito una asociación negativa entre los niveles de hierro y los de insulina y PCR, de forma que los valores de esta última constituirían un predictor negativo del estado de hierro independiente del IMC²².

Magnesio

Se ha observado que los niños con sobrepeso y obesidad muestran niveles de magnesio inferiores respecto a aquellos con peso normal^{24,25}. Asimismo, se ha establecido una relación inversa entre los valores de magnesio y distintos marcadores de riesgo cardiovascular como el IMC, el perímetro abdominal, la tensión arterial y la insulina basal²⁴. Por su parte, se ha recogido que los niños con obesidad presentan una ingesta de magnesio inferior al resto, por lo que el aumento de su aporte podría tener un papel en la prevención de la resistencia a la insulina y de la diabetes mellitus tipo 2 en estos pacientes²⁵.

Fibra

En población pediátrica se han observado efectos beneficiosos de la fibra sobre el control ponderal: así, su ingesta se asocia a una disminución de la grasa corporal, y fundamentalmente de la grasa visceral²⁶. Por su parte, respecto al metabolismo hidrogenocarbonado, la fibra insoluble disminuye la concentración posprandial de glucemia y aumenta la sensibilidad a la insulina²⁶. En la [tabla 2](#) se recogen las recomendaciones de ingesta de fibra en niños y adolescentes.

Comportamiento alimentario

Frecuencia alimentaria

Un mayor número de ingestas diarias puede contribuir a la obesidad al promover una ingesta excesiva de energía,

Tabla 2 Ingesta recomendada de fibra de 2 a 18 años de edad

Edad (años) y sexo	Ingesta de fibra (g/día)
1-3	19
4-8	25
<i>Niños</i>	
9-13	31
14-18	38
<i>Niñas</i>	
9-13	26
14-18	26

Adaptada de Kranz et al.²⁶.

aunque existen resultados contradictorios²⁷. La mayoría de las observaciones muestran una asociación entre un menor número de comidas diarias y un mayor riesgo de obesidad; describiéndose que aquellas personas que realizan un mayor número de ingestas tienen valores inferiores de IMC, de perímetro abdominal y de insulina basal a pesar de un consumo mayor de calorías al día²⁷. Se han propuesto varias hipótesis para explicar este hecho:

- Un aumento de la termogénesis debida al consumo de mayor número de comidas.
- El aumento de frecuencia de comidas se asocia con menor sensación de hambre y con aumento de respuestas de saciedad²⁸.
- Es posible que los comedores frecuentes tengan menos grasa visceral, ya que esta se relaciona con la insulina en ayunas y con los triglicéridos²⁷.
- Generalmente aquellas personas que comen más veces realizan más ejercicio y hacen elecciones alimentarias más sanas, lo cual puede considerarse una fuente de confusión.

La importancia del desayuno

El desayuno se define como la primera comida del día, ingerida antes del comienzo de las actividades diarias en las dos horas siguientes a levantarse. El número de personas que no desayunan ha aumentado en los últimos años y el consumo regular del desayuno disminuye con el crecimiento. Los padres juegan un papel fundamental en el desarrollo de hábitos dietéticos saludables, evidenciándose que la ingesta de desayuno en los padres se relaciona positivamente con la ingesta de desayuno de los niños.

La frecuencia del consumo del desayuno en niños y adolescentes se asocia inversamente al IMC según algunos estudios, de tal forma que los niños que no desayunan tienen más riesgo de sobrepeso u obesidad²⁹. Otros estudios no demuestran esta correlación después de considerar factores de confusión como la actividad física y la ingesta energética entre otros³⁰. Entre los potenciales efectos beneficiosos del desayuno se describen:

- Una mayor calidad nutricional en la selección de otras comidas, con mayor consumo de productos frescos y frutas³¹.

- Un efecto protector a través de la mejoría del control del apetito y de los perfiles nutricionales. De este modo, saltarse el desayuno puede acompañarse de un aumento de apetito posteriormente, con mayor consumo energético o promoviendo la elección de comidas con mayor densidad calórica, aunque esta última afirmación es controvertida³².
- Efectos beneficiosos sobre la función cognitiva, de modo que en niños prepuberales la atención y memoria visual por la mañana estuvieron reducidas cuando el niño no desayunaba³³.

Recientemente, se cuestiona que el desayuno sea la comida más importante del día, sugiriendo que es una comida más e incorporando conceptos como el tiempo de ayuno nocturno³⁴. Incluso se señala un posible efecto beneficioso en saltarse el desayuno, ya que el ayuno intermitente originaría periodos de cetosis con el consiguiente efecto supresor del apetito y la reducción de la ingesta calórica³⁴. Otros trabajos analizan la composición del desayuno, de modo que un desayuno con un alto contenido proteico produciría una mayor sensación de plenitud, con disminución de la ingesta a lo largo del día a través de la modulación en la secreción de hormonas gastrointestinales³⁵.

Consumo de comida rápida (fast food)

Comida rápida es aquella fácilmente accesible diseñada para su preparación y consumo rápido. Aunque no siempre va asociado, el concepto de comida rápida suele ser sinónimo de «comida basura». Se caracteriza por presentarse como raciones de mayor tamaño, con mayor densidad calórica, mayor contenido de grasas saturadas y trans, mayor índice glucémico, menor contenido en fibra y mayor palatabilidad, los cuales pueden causar una mayor ganancia ponderal³⁶. En los últimos años ha aumentado el consumo de comida rápida debido al mayor desarrollo tecnológico en el almacenamiento y preparación de los alimentos, a la rápida expansión de la industria de comida rápida y a la incorporación de la mujer al trabajo. La mayoría de los estudios concluyen que el aumento de consumo de comida rápida se asocia con un exceso de ganancia ponderal³⁶.

Composición de las comidas

Consumo de snacks

Se define snack como un episodio en el que se ingieren cantidades más pequeñas y menos estructuradas que en las comidas. Los snacks suelen ser densos energéticamente, con alto contenido en azúcar y grasas y con escaso valor nutricional (caramelos, galletas, aperitivos salados, ...). La ingesta de snacks ha llegado a ser habitual en niños y adolescentes, y se considera que ha contribuido al aumento de obesidad³⁷. Se ha descrito que la prevalencia de sobrepeso y obesidad es mayor cuando se toman al menos 3 snacks al día, debido a la mayor ingesta calórica³⁷. Otros autores consideran que el consumo de snacks por sí mismo no predispone al sobrepeso, ya que a pesar de existir un mayor número de comidas, la ingesta calórica es menor en cada comida, y el incremento de esta frecuencia se asocia a una reducción de la

secreción de insulina con los subsiguientes efectos metabólicos beneficiosos³⁸.

Respecto a la hora de consumo del snack, se ha demostrado que su ingesta por la tarde-noche se asocia a un aumento del IMC. Este hecho se relacionaría con tres factores: la disminución vespertina de la respuesta termogénica por el aumento de la resistencia a la insulina y la disminución de la oxidación de la grasa corporal, el enlentecimiento en el vaciamiento gástrico por la tarde, y por último el que la ingesta del snack por la tarde se realiza con frecuencia delante de la televisión o el ordenador asociándose al consumo de alimentos con mayor densidad calórica³⁷.

Tamaño de las raciones de alimentos

El tamaño de las raciones ha aumentado en los últimos años, y se ha relacionado con el incremento de sobrepeso y obesidad en los niños, aunque la asociación causal no ha sido claramente establecida³⁹. La mayoría de los estudios concluyen que existe una relación positiva entre peso corporal, tamaño de las raciones e ingesta energética⁴⁰. Aunque el aumento del tamaño de las raciones podría tener un efecto perjudicial en el peso, el aumento del tamaño de la ración de frutas y verduras puede aumentar la ingesta de estos alimentos saludables, y puede disminuir la densidad energética total de los alimentos servidos en las comidas.

Recomendaciones finales

En conclusión, y una vez revisada la evidencia científica, este grupo de trabajo quiere insistir en los siguientes aspectos:

- Debe promoverse una dieta rica en hidratos de carbono de absorción lenta y limitar el aporte de hidratos de carbono con índice glucémico alto.
- Las bebidas azucaradas deberían ser evitadas y aconsejar preferentemente el consumo de agua.
- Los lípidos no deben exceder el 30% de las calorías totales, y las grasas saturadas deben limitarse a un 7-10% de las calorías totales, reduciéndose la ingesta de colesterol y evitándose las grasas trans.
- Las fórmulas con mayor carga proteica deben evitarse durante el primer año de vida.
- No debe excederse el aporte de sodio en la dieta por el riesgo de obesidad y de elevación de la presión arterial.
- Debe aconsejarse una dieta rica en fibra por sus potenciales efectos beneficiosos, y en concreto por el efecto que tiene sobre el control ponderal.
- Los niños mayores de dos años de edad deben realizar al menos 4 comidas al día.
- Se debe potenciar y promover el desayuno, con una adecuada composición y calidad nutricional del mismo.
- Debe evitarse el consumo regular de comida rápida.
- Deben promoverse las comidas en horarios regulares y en caso de tomar algún snack debe componerse de alimentos saludables y hacerse preferentemente en las primeras horas del día.
- Los tamaños de las raciones deben ser apropiadas a la edad y el tamaño corporal del niño. Debe enseñarse a los

padres el tamaño adecuado de las raciones por diversos métodos educacionales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;20:CD001871.
2. Agostoni C, Braegger C, Decsi T, Kolacek S, Koletzko B, Mihatsch W, et al., ESPGHAN Committee on Nutrition. Role of dietary factors and food habits in the development of childhood obesity: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011;52:662–9.
3. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*. 2011;Suppl 5:S213–56.
4. Pereira HR, Bobbio TG, Antonio MÂ, Barros Filho Ade A. Childhood and adolescent obesity: how many extra calories are responsible for excess of weight? *Rev Paul Pediatr*. 2013;31.
5. Buyken AE, Goletzke J, Joslowski G, Felbick A, Cheng G, Herder C, et al. Association between carbohydrate quality and inflammatory markers: systematic review of observational and interventional studies. *Am J Clin Nutr*. 2014;99:813–33.
6. Alviña M, Araya H. Rapid carbohydrate digestion rate produced lesser short-term satiety in obese preschool children. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:637–42.
7. Nissinen K, Mikkilä V, Männistö S, Lahti-Koski M, Räsänen L, Viikari J, et al. Sweets and sugar-sweetened soft drink intake in childhood in relation to adult BMI and overweight. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Public Health Nutr*. 2009;12:2018–26.
8. Uauy R, Dangour AD. Fat and fatty acid requirements and recommendations for infants of 0-2 years and children of 2-18 years. *Ann Nutr Metab*. 2009;55(1-3):76–96.
9. Hakanen M, Lagström H, Kaitosaari T, Niinikoski H, Näntö-Salonen K, Jokinen E, et al. Development of overweight in an atherosclerosis prevention trial starting in early childhood. The STRIP study. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30:618–26.
10. Ohlund I, Hörnell A, Lind T, Hernell O. Dietary fat in infancy should be more focused on quality than on quantity. *Eur J Clin Nutr*. 2008;62:1058–64.
11. Racine NM, Watras AC, Carrel AL, Allen DB, McVean JJ, Clark RR, et al. Effect of conjugated linoleic acid on body fat accretion in overweight or obese children. *Am J Clin Nutr*. 2010;91:1157–64.
12. Günther AL, Buyken AE, Kroke A. Protein intake during the period of complementary feeding and early childhood and the association with body mass index and percentage body fat at 7 y of age. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1626–33.
13. Weber M, Grote V, Closa-Monasterolo R, Escribano J, Langhendries JP, Dain E, et al., European Childhood Obesity Trial Study Gro*up. Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2014;99:1041.
14. Dalmau J, Moráis A, Martínez V, Peña-Quintana L, Varea V, Martínez MJ, et al. Evaluación de la alimentación y consumo de nutrientes en menores de 3 años. Estudio piloto ALSALMA. *An Pediatr (Barc)*. 2014;81:22–31.
15. Dalmau J, Peña-Quintana L, Moráis A, Martínez V, Varea V, Martínez MJ. Análisis cuantitativo de la ingesta de nutrientes en niños menores de 3 años. Estudio ALSALMA. *An Pediatr (Barc)*. 2014; 2. pii: S1695-4033(14) 00455-X. DOI: 10.1016/j.anpedi.2014.09.017.
16. Agostoni C, Scaglioni S, Ghisleni D, Verduci E, Giovannini M, Riva E. How much protein is safe? *Int J Obes (Lond)*. 2005;29 Suppl 2:S8–13.
17. Van Vught AJ, Heitmann BL, Nieuwenhuizen AG, Veldhorst MA, Brummer RJ, Westerterp-Plantenga MS. Association between dietary protein and change in body composition among children (EYHS). *Clin Nutr*. 2009;28:684–8.
18. Zemel MB. Role of dietary calcium and dairy products in modulating adiposity. *Lipids*. 2003;38:139–46.
19. Weaver CM, Campbell WW, Teegarden D, Craig BA, Martin BR, Singh R, et al. Calcium, dairy products, and energy balance in overweight adolescents: a controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2011;94:1163–70.
20. Turer CB, Lin H, Flores G. Prevalence of vitamin D deficiency among overweight and obese US children. *Pediatrics*. 2013;131:e152–61.
21. Yang SJ, Kim S, Park H, Kim SM, Choi KM, Lim Y, et al. Sex-dependent association between angiotensin-converting enzyme insertion/deletion polymorphism and obesity in relation to sodium intake in children. *Nutrition*. 2013;29:525–30.
22. García OP, Ronquillo D, del Carmen Caamaño M, Martínez G, Camacho M, López V, et al. Zinc, iron and vitamins A, C and e are associated with obesity, inflammation, lipid profile and insulin resistance in Mexican school-aged children. *Nutrients*. 2013;5:5012–30.
23. Cepeda-Lopez AC, Osendarp SJ, Melse-Boonstra A, Aeberli I, Gonzalez-Salazar F, Feskens E, et al. Sharply higher rates of iron deficiency in obese Mexican women and children are predicted by obesity-related inflammation rather than by differences in dietary iron intake. *Am J Clin Nutr*. 2011;93:975–83.
24. Jose B, Jain V, Vikram NK, Agarwala A, Saini S. Serum magnesium in overweight children. *Indian Pediatr*. 2012;49:109–12.
25. Huerta MG, Roemmich JN, Kington ML, Bovbjerg VE, Weltman AL, Holmes VF, et al. Magnesium deficiency is associated with insulin resistance in obese children. *Diabetes Care*. 2005;28:1175–81.
26. Kranz S, Brauchla M, Slavin JL, Miller KB. What do we know about dietary fiber intake in children and health? The effects of fiber intake on constipation, obesity, and diabetes in children. *Adv Nutr*. 2012;3:47–53.
27. House BT, Shearrer GE, Miller SJ, Pasch KE, Goran MI, Davis JN. Increased eating frequency linked to decreased obesity and improved metabolic outcomes. *Int J Obes*. 2014;1–6, online publication doi://10.1038/ijo.2014.81.
28. Bachman JL, Raynor HA. Effects of manipulating eating frequency during a behavioral weight loss intervention: a pilot randomized controlled trial. *Obesity*. 2012;20: 985–92.
29. Arora M, Nazar GP, Gupta VK, Perry CL, Reddy KS, Stigler MH. Association of breakfast intake with obesity, dietary and physical activity behavior among urban school-aged adolescents in Delhi, India: results of a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2012;12:881.
30. Mesas AE, Muñoz-Pareja M, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Selected eating behaviours and excess body weight: a systematic review. *Obes Rev*. 2012;13:106–35.
31. Chanyang M, Hwayoung N, Yun-Sook K, Hea Jin S, Hyun Wook B, Won O, et al. Skipping breakfast is associated with diet quality and metabolic syndrome risk factors of adults. *Nutr Res Pract*. 2011;5:455–63.
32. Levitsky DA, Pacanowski CR. Effect of skipping breakfast on subsequent energy intake. *Physiol Behav*. 2013;119:9–16.
33. Maffei C, Fornari E, Surano MG, Comencini E, Corradi M, Tommasi M, et al. Breakfast skipping in prepubertal obese children: hormonal, metabolic and cognitive consequences. *Eur J Clin Nutr*. 2012;66:314–21.

34. Zilberter T, Zilberter EY. Breakfast: to skip or not to skip. *Front Public Health*. 2014;2:1–3.
35. Leidy HJ, Ortinau LC, Douglas SM, Hoertel HA. Beneficial effects of a higher-protein breakfast on the appetitive, hormonal, and neural signals controlling energy intake regulation in overweight/obese, breakfast-skipping, late-adolescent girls. *Am J Clin Nutr*. 2013;97:677–88.
36. Alviola PA, Nayga R, Thomsen MR, Danforth D, Smartt J. The effect of fast-food restaurants on childhood obesity: a school level analysis. *Econ Hum Biol*. 2014;12:110–9.
37. Bo S, de Carli L, Venco E, Fanzola I, Maiandi M, de Michieli F, et al. Impact of snacking pattern on overweight and obesity risk in a cohort of 11- to 13-year-old adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014;59:465–71.
38. Drummond S, Cronbie N, Kirk T. A critique of the effects of snacking on body weight status. *Eur J Clin Nutr*. 1996;50:779–783.
39. Spence M, Livingstone MB, Hollywood LE, Gibney ER, O'Brien SA, Pourshahidi LK, et al. A qualitative study of psychological, social and behavioral barriers to appropriate food portion size control. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013;10:92.
40. Small L, Lane H, Vaughan L, Melnyk B, McBurnett D. A systematic review of the evidence: the effects of portion size manipulation with children and portion education/training interventions on dietary intake with adults. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2013;10:69–81.