

**ARTÍCULO ORIGINAL****Ingesta de sodio en la dieta de un colectivo de adolescentes****Sodium intake in the diet of a group of adolescents****Mesías M, Seiquer I, Navarro MP**

Estación Experimental del Zaidín. Instituto de Nutrición. Camino del Jueves, 18100, Armilla. Granada. España.

Fax: 34-58-572753, Tel.: 34-58-572757

[mmesias@ugr.es](mailto:mmesias@ugr.es)**RESUMEN**

Los cambios en los hábitos alimentarios de la población han conducido a un incremento en la ingesta de sodio, debido, fundamentalmente, al aumento del consumo de alimentos de fabricación industrial, en detrimento de los preparados en el hogar. Estos cambios se acentúan especialmente en el colectivo adolescente, ya que frecuentemente incluyen en su dieta refrescos, snacks o fast-food, con elevado contenido de sal o aditivos con sodio. Es conocida la relación directa entre la ingesta dietética de sodio y la presión sanguínea, asociándose una ingesta elevada a hipertensión y a enfermedades cardiovasculares. Además, el sodio puede incrementar la eliminación de calcio en la orina, potenciando las pérdidas óseas, por lo que puede ser un factor de riesgo importante para el desarrollo de osteoporosis. En este estudio se realizó una encuesta alimentaria a 21 adolescentes varones de 11-14 años, con el fin de estimar la ingesta de sodio en su dieta habitual y la contribución de los distintos grupos de alimentos. Para ello se evaluó la ingesta de tres días, mediante recordatorio de 24 horas y registro de ingesta de dos días. Los datos del consumo de alimentos fueron transformados en valores de energía y nutrientes mediante tablas de composición de los alimentos. Los adolescentes consumieron una media de 4558 mg de sodio/día, superando en gran medida las recomendaciones actuales del micronutriente. Las conservas y precocinados fueron los alimentos que proporcionaron el mayor porcentaje del elemento en la dieta (23,5%). Debido al elevado consumo de sodio entre los adolescentes, se recomienda disminuir su ingesta, evitando especialmente un consumo excesivo de alimentos procesados, ricos en sodio. Con esto se pretende prevenir posibles problemas de salud en el futuro, como hipertensión u osteoporosis.

**PALABRAS CLAVE:** adolescentes, crecimiento, ingesta de sodio, alimentos procesados.**ABSTRACT**

Changes in the dietary habits of the population have led to an increase of sodium intake, mainly due to the great intake of manufactured products and the low consumption of homemade foods. These changes are especially important among adolescents, since they frequently include soft drinks, snacks or fast-food in their diets, foods with a high salt content or including sodium-rich additives. It is known the strong relationship between dietary sodium intake and blood pressure: a high sodium intake is related with hypertension and also with cardiovascular diseases. Moreover, sodium intake is associated with increased urinary calcium, therefore increasing bone losses. This fact might be an important risk factor for osteoporosis development. In the present study a dietary questionnaire was realized to 21 male adolescents aged 11-14 years, in order to calculate the sodium intake under their habitual diet and the contribution of the different food sources. The food intake was monitored during a 3-day period, by combining a 24-hour diet recall and two-days weighed dietary record. Data of food consumption were transformed into energy and nutrient values using tables of food composition. Adolescents consumed an average of 4558 mg/day of sodium, overcoming in a great amount the current recommendations for this micronutrient. Canned and precooked foods contributed the highest percentage of the element in the diet (23.5%). According to these data, it would be extremely advisable to reduce sodium intake among adolescents, avoiding especially excessive processed food

Fecha de recepción (Date received): 15-04-2010

Fecha de aceptación (Date accepted): 10-06-2010

Ars Pharm 2010; 51.Suplemento 3: 145-152.

---

consumption, rich in sodium. These actions would be aimed to preventing possible diseases in adulthood such as hypertension and osteoporosis

---

**KEYWORDS:** adolescents, growth, sodium intake, processed foods.

---

## INTRODUCCIÓN

Es conocida la relación directa entre la ingesta dietética de sodio y la presión sanguínea, asociándose las cifras elevadas a hipertensión y a enfermedades cardiovasculares, cada vez más precoces. Se han detectado problemas cardiovasculares incluso en la etapa pre-escolar,<sup>1</sup> posiblemente debido a una elevada ingesta del mineral consecuencia de los hábitos alimentarios de este colectivo. Además, un consumo elevado de sodio puede incrementar la excreción urinaria de calcio, potenciando la resorción ósea y, consecuentemente, las pérdidas óseas.<sup>2,3</sup> Debido al acelerado desarrollo óseo y muscular, las necesidades de calcio son muy superiores durante la adolescencia a las de la infancia o la edad adulta. Durante esta etapa se forma aproximadamente un 45-50% de la masa ósea de un adulto,<sup>4</sup> y se adquiere el pico máximo de masa ósea. Por todo esto, además de una ingesta adecuada de calcio, durante la adolescencia es conveniente controlar el consumo de sodio, ya que una ingesta elevada, al aumentar las pérdidas urinarias de calcio, podría disminuir la formación ósea e impedir la consecución del pico óptimo de masa ósea, lo que supondría un factor de riesgo importante para el desarrollo de osteoporosis.<sup>5</sup>

En los últimos años, la ingesta de sodio se ha incrementado como consecuencia de los cambios en los hábitos alimentarios de la población. La preocupación por el elevado consumo de este elemento es generalizada, de ahí que la disminución de la ingesta de sodio sea uno de los objetivos de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.<sup>6</sup> Las tendencias actuales implican el aumento del consumo de alimentos procesados, ricos en sodio, y la disminución de alimentos naturales como frutas y verduras, bajas en sodio. A pesar de que en el mercado se han introducido una gran variedad de productos “bajos en sodio”, y de que el consumo de sal de mesa ha disminuido en los últimos años, los alimentos preparados por la industria alimentaria continúan contribuyendo de forma significativa a la ingesta global del sodio de la dieta.<sup>1</sup> Estos productos contienen, además del sodio propio del alimento, diversas sales sódicas utilizadas como aditivos alimentarios: conservantes, saborizantes, emulsionantes, edulcorantes, etc,<sup>7</sup> por lo que el contenido del mineral es considerablemente más elevado que el de los alimentos naturales y/o de preparación casera. El aumento en la ingesta de este tipo de productos se acentúa especialmente en el colectivo adolescente, debido al alto consumo de refrescos, alimentos precocinados, snacks y fast-food, que contienen mucha sal y aditivos con sodio.<sup>8</sup>

En España, el consumo de snacks y comidas rápidas o fast-food ha aumentado en los últimos años, constituyendo aportes básicos en la dieta de los adolescentes.<sup>9,10</sup> Distintos estudios realizados entre niños españoles muestran un abundante consumo de alimentos entre horas, destacando los dulces, las golosinas y los snacks.<sup>11,12</sup> Los snacks representan una serie de alimentos variados, entre los que se incluyen frutos secos, patatas fritas o preparaciones sintéticas de alimentos con sabores atractivos (a jamón, a barbacoa, etc.), que suelen venderse en tiendas, cafeterías o se obtienen a través de máquinas expendedoras. Además suelen

acompañarse de bebidas azucaradas.<sup>10</sup> Se calcula que aproximadamente un 45% de los adolescentes en los países occidentales toman al menos 2 veces al día snacks.<sup>13</sup> El comer entre las comidas principales constituye para los adolescentes una parte importante de su estilo de vida, al igual que consumir comidas tipo fast-food o frecuentar los denominados “establecimientos fast-food”, asociados a ambientes poco convencionales y con precios asequibles. El adolescente suele ser económicamente débil y los restaurantes de comidas rápidas ofrecen la posibilidad de reunirse con los amigos por poco dinero. Los establecimientos de este tipo de comidas, que también suelen preparar comidas precocinadas para consumir en casa, están alcanzando gran popularidad. Se estima que entre un 30 y un 40% de todas las comidas se realizan fuera del hogar y los fast-food representan el 20% de este mercado,<sup>14</sup> lo que supone un incremento en la ingesta de sodio respecto a la que se tendría dentro del hogar.<sup>15</sup>

Por otra parte, la publicidad emitida en televisión fomenta el consumo de alimentos ricos en sodio y condiciona en gran medida la elección de alimentos entre niños adolescentes. Los datos actuales muestran que los niños españoles pasan una media de 2 horas y 30 minutos al día viendo televisión.<sup>16</sup> Ver la televisión está inversamente asociado con la ingesta de frutas y verduras, que se sustituyen por snacks y por alimentos y/o bebidas ricas en energía con baja densidad de nutrientes.<sup>17</sup> Diversos estudios realizados sobre la publicidad emitida en televisión en horario infantil, han indicado que aproximadamente el 36,4% de los anuncios corresponden a alimentos y bebidas,<sup>18</sup> de los que el 89,4% son alimentos ricos en energía, grasas o sodio.<sup>19</sup>

Entre los alimentos de fabricación industrial destacan por su elevado contenido en sodio los cereales de desayuno, los quesos, el cacao en polvo, la mantequilla o margarina, los embutidos, las conservas y salsas tipo ketchup o mostaza.<sup>20</sup> Si se pretende disminuir el consumo de sodio de la población, es fundamental conocer los alimentos que contribuyen a la ingesta del mineral.

Por todo ello, el objetivo del presente trabajo fue estimar la ingesta de sodio en un grupo de adolescentes de la provincia de Granada, así como estudiar en qué proporción los distintos grupos de alimentos, especialmente los alimentos procesados o precocinados, contribuyen al sodio total consumido. Los resultados fueron comparados con las ingestas recomendadas españolas con el fin de evaluar la adecuación de la dieta.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Sujetos.* El estudio se realizó en 21 adolescentes varones sanos de la provincia de Granada de 11-14 años, cuyas características fisiológicas, hábitos de vida y nutricionales respondían a las consideradas como normales para este colectivo. Debían carecer de antecedentes familiares de enfermedades de carácter hereditario y ser considerados clínica y analíticamente sanos. No debían consumir ninguna droga, incluidos tabaco y alcohol.

En cumplimiento de los acuerdos de Helsinki, tanto a los adolescentes como a sus padres se les explicó con todo detalle los procedimientos y la finalidad del estudio, obteniéndose posteriormente el consentimiento informado. A continuación se valoró el estado de salud de los sujetos mediante una evaluación clínico-funcional que incluyó: anamnesis completa adecuada a su edad, valoración antropométrica y encuesta de hábitos de vida y actividad física, con preguntas sobre hábitos nutricionales, tales como si el sujeto come mientras ve la televisión, cuántas veces come con los amigos fuera de casa, alimentos que más y que menos le gustan, etc.

*Dieta.* Se realizó una encuesta alimentaria a cada sujeto recogiendo la ingesta de tres días, combinando dos métodos: recordatorio de 24 horas y registro de ingesta de dos días, uno de ellos festivo. El recordatorio de 24 horas se hizo en presencia de un encuestador, que disponía de un manual de fotografías de alimentos y comidas. En la encuesta se recogió la ingesta de alimentos y bebidas consumidos en las 24 horas previas a la cita con el encuestador. Para realizar el registro de ingesta de dos días, los sujetos y sus padres fueron instruidos previamente para rellenar de forma correcta las hojas de registro diarias, en las que tenían que anotar los alimentos consumidos distribuidos por comidas, estimando las cantidades ingeridas y la forma de preparación. Los datos del consumo de alimentos durante los tres días de evaluación fueron transformados en valores de energía y nutrientes mediante el programa informático “Alimentación y Salud”, desarrollado en el Instituto de Nutrición de la Universidad de Granada, cuya base de datos está basada en las Tablas de composición de alimentos españoles.<sup>21</sup> Los datos correspondientes al consumo de sodio fueron ajustados para aproximarlos al consumo real, según las modificaciones propuestas por Mesías y col.<sup>22</sup> Las ingestas observadas fueron comparadas con las ingestas recomendadas españolas con el fin de evaluar la adecuación de la dieta.<sup>20</sup>

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético del Hospital Universitario San Cecilio de Granada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

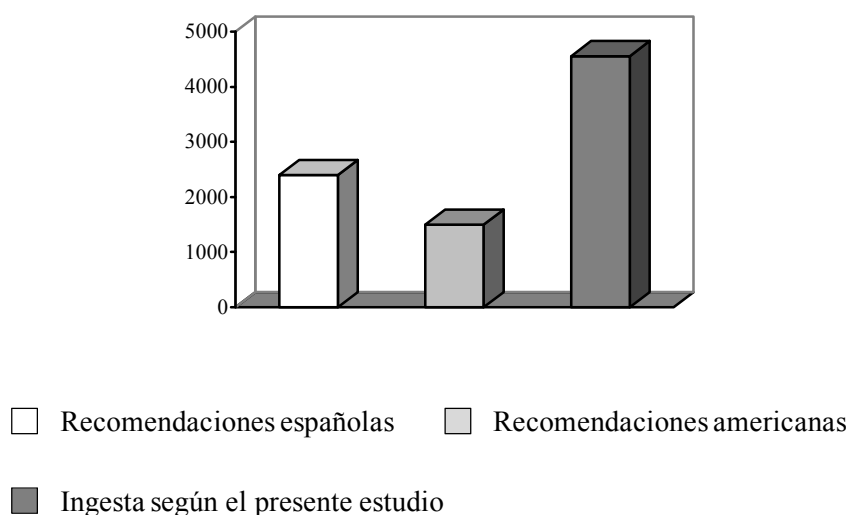
La media de edad de los adolescentes participantes en el estudio fue  $12,9 \pm 1,1$  años, con un peso medio de  $56,7 \pm 2,5$  kg y una altura de  $160,4 \pm 2,2$  cm. El índice de masa corporal (IMC) calculado fue  $22,0 \pm 0,8$ , donde 13 de los chicos se situaban dentro de los valores normales de peso y los 8 restantes dentro de lo que se considera sobrepeso, según datos de Hernández.<sup>23</sup> La ingesta media de energía consumida por los adolescentes fue  $2017 \pm 80$  Kcal. Las proteínas contribuyeron en un  $15,5 \pm 0,5$  % al total de la energía, los carbohidratos en un  $48,0 \pm 1,2$  % y los lípidos en un  $36,5 \pm 1,2$  %.

*Ingesta de sodio:* La ingesta media diaria de sodio fue de  $4558 \pm 222$  mg/día, encontrándose entre las cifras más altas observadas en otros estudios con adolescentes europeos, junto con daneses (4400 mg/día) y rusos (4887 mg/día).<sup>24</sup> Según el estudio enKid,

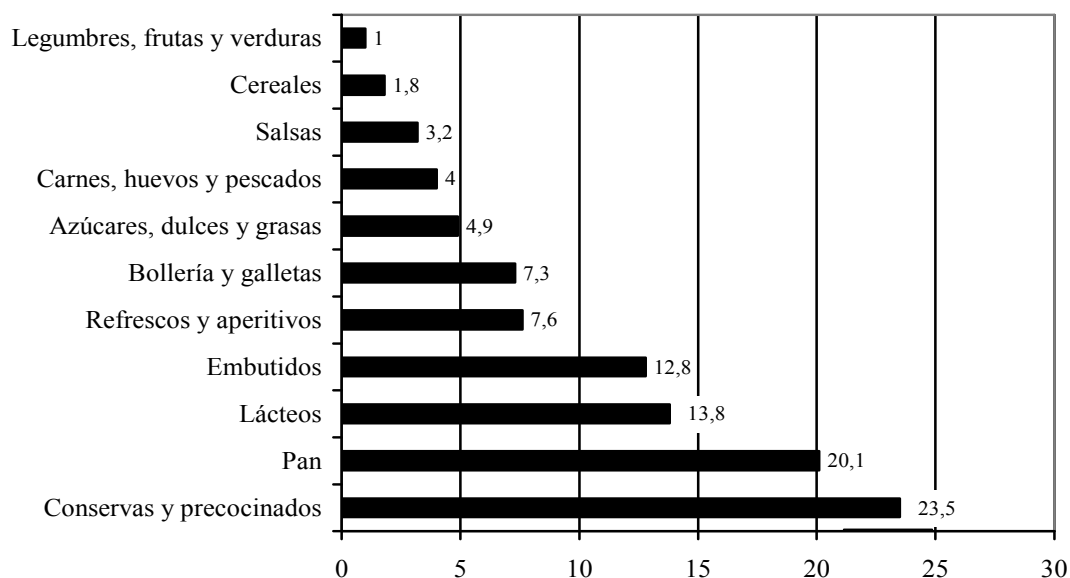
los adolescentes varones españoles de 10-13 y 14-15 años consumen una media de 2746 y 3223 mg/día, respectivamente,<sup>25</sup> cifra inferior a la encontrada en nuestro estudio.

De los 21 sujetos sólo uno se ajustó a las recomendaciones actuales, estimadas en aproximadamente 2400 mg/día.<sup>26</sup> El resto casi duplica dichas recomendaciones e incluso triplica los 1500 mg/día de ingesta adecuada estimada por las DRIs para chicos adolescentes (Figura 1).<sup>27</sup> Los resultados de este estudio coinciden con los de otros estudio epidemiológicos realizados en adolescentes españoles, donde se afirma que la ingesta de sodio es mayor que los niveles deseables para la población en edad escolar.<sup>28</sup>

**Figura 1.** Comparación de la ingesta de sodio con las recomendaciones



*Fuentes de sodio:* Los alimentos que aportaron mayor porcentaje de sodio en la dieta de los sujetos fueron los precocinados y las conservas (23,5%), donde se han incluido pizzas, hamburguesas, alimentos fritos como croquetas y empanadillas o enlatados como atún y sardinas en aceite (Figura 2). Este elevado porcentaje demuestra, como se ha indicado anteriormente, que este tipo de productos supone un grupo importante de alimentos consumidos dentro del colectivo adolescente y que, debido a su alto contenido de sal, su ingesta contribuye en gran medida al sodio total de la dieta. En línea con nuestros resultados, diversos estudios han afirmado que la reducción del contenido de sodio de los alimentos procesados podría disminuir incluso a la mitad el sodio total consumido en la dieta, de ahí que dicha reducción sea un objetivo importante de la industria alimentaria.<sup>29</sup>

**Figura 2.** Contribución de los distintos alimentos a la ingesta total de sodio (%)

El pan, por su parte, aportó el 20,1 % del mineral de la dieta, seguido de los lácteos y embutidos. Los lácteos contribuyeron al sodio total en un porcentaje intermedio de los observados en otros estudios con niños y adolescentes alemanes (18,8%) y australianos (> 10%).<sup>13,31</sup> Si consideramos un grupo único de cereales y derivados, donde se incluya el pan junto con bollería, galletas y cereales (cereales de desayuno, pasta y arroz), obtendríamos un aporte de sodio del 29,2%, convirtiéndose así en la fuente mayoritaria del elemento en la dieta. Estos datos coincidirían con los observados en otros estudios epidemiológicos realizados en adolescentes.<sup>31</sup>

Los refrescos y aperitivos, incluidos los snacks, aportaron el 7,6% del mineral, seguido del grupo de azúcares, dulces y grasas (4,9%). Dentro de este último grupo, los principales contribuidores fueron el cacao en polvo y la mantequilla o margarina, consumidos fundamentalmente en el desayuno y la merienda de los adolescentes.

Las salsas (kétchup, mayonesa o tomate frito) aportaron un 3,2% del sodio total, cifra inferior a la aportada por autores australianos,<sup>31</sup> mientras que las legumbres, frutas y verduras, alimentos minoritarios del elemento en la dieta, también mostraron un porcentaje inferior al observado en otros estudios.<sup>13</sup>

---

## CONCLUSIONES

Debido al elevado consumo de sodio entre los adolescentes, se recomienda disminuir la ingesta del mineral, evitando especialmente un consumo excesivo de alimentos procesados, ricos en sodio. Por otra parte, sería muy conveniente concienciar a la industria alimentaria para reducir el contenido de sodio en sus preparaciones. Estas medidas contribuirían a prevenir posibles problemas de salud en el futuro, como hipertensión u osteoporosis.

## BIBLIOGRAFIA

1. Falkner R, Michel S. (1997). Blood pressure response to sodium in children and adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition* 65, S618-S621.
2. Devine A, Criddle RA, Dick IM, Kerr DA, Prince RL. (1995). A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women. *The American Journal of Clinical Nutrition* 62,740-745
3. Jones G, Beard T, Parameswaran V, Greenaway T, Von Witt R. (1997). A population-based study of the relationship between salt intake, bone resorption and bone mass. *European Journal of Clinical Nutrition* 51, 561-565.
4. Henry YM, Fatayerji D, Eastell R. (2004). Attainment of peak bone mass at the lumbar spine, femoral neck and radius in men and women: relative contributions of bone size and volumetric bone mineral density. *Osteoporosis International* 15, 263-273.
5. Matkovic V, Ilich JZ, Andon MB, Hirsch LC, Tzagournis MA, Laggar BJ, Goel PK. (1995). Urinary calcium, sodium, and bone mass of young females. *The American Journal of Clinical Nutrition* 62, 417-425.
6. Serra-Majem L, Aranceta J (2001) Nutritional objectives for the Spanish population. Consensus from the Spanish Society of Community Nutrition. *Public Health Nutrition* 4: 1409-1413.
7. Cubero N, Monferrer N, Villalta J. (2002). *Aditivos alimentarios*. Madrid: Mundi-Prensa.
8. He FJ; Marrero NM, MacGregor GA. (2008). Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: a link to obesity? *Hypertension* 51, 629-634.
9. Tojo Sierra R, Leis Trabazo R. (2003). Estrategias para la prevención y-tratamiento del exceso de peso y la obesidad. *Boletín de la Sociedad de-Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León* 43, 171-188.
10. Vilaplana M. (2006). Errores alimentarios. *Offarm* 25, 73-80.
11. De Cos Blanco A, Loria V, Lourenco T, Marín M, Gómez Candela C, Martínez JR. (2006). Análisis de los datos de consumo de refrescos, chucherías, bollos y aperitivos en población escolar, obtenidos durante la 4ª Bibliografía 279 edición del día nacional de la nutrición (DNN) 2005. *Public Health Nutrition* 9, 116.
12. Martínez MI, Frassetto I, Alegre A, Gimeno N, Ojeda M. (2006). Patrón dietético de un grupo de adolescentes. *Public Health Nutrition* 9, 116.
13. Kersting M, Sichert-Hellert W, Lausen B, Alexy U, Manz F, Schoch G. (1998). Energy intake of 1 to 18 year old German children and adolescents. *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft* 37, 47-55.
14. Alimentación sana (2007). Cuidado con el fast food. Disponible en: <http://www.alimentacionsana.com>
15. French SA, Story M, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan P. (2001). Fast food restaurant use among adolescents: associations with nutrient intake, food choices and behavioral and psychosocial variables. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 25, 1823-1833.

16. Fernández San Juan PM. (2006). Dietary habits and nutritional status of school aged children in Spain. *Nutrición Hospitalaria* 21, 374-378.
  17. Boyton-Jarrett R, Thomas TN, Peterson KE, Wiecha J, Sobol AM, Gortmaker SL. (2003). Impact of television viewing patterns on fruit and vegetable consumption among adolescents. *Pediatrics* 112, 1321-1326.
  18. García González A, Molinero L, Achón M. (2006). Estudio sobre la publicidad referente a alimentos y bebidas, emitida en televisión durante el horario infantil. *Public Health Nutrition* 9, 130.
  19. Powell LM, Szczypka G, Chaloupka FJ, Braunschweig CL (2007). Nutritional content of television food advertisements seen by children and adolescents in the United States. *Pediatrics* 120, 576-583.
  20. Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, Cuadrado C. (2009). *Tablas de composición de alimentos*. Madrid: Pirámide.
  21. Mataix J, Mañas M, Llopis J, Martínez-Victoria E. (2000). *Tablas de composición de alimentos españoles*. Universidad de Granada, ed. Granada.
  22. Mesías M, Seiquer I, Navarro MP. (2005). Valoración del contenido de minerales en la dieta: ¿Sistema informático o Análisis químico? *Nutrición Hospitalaria* XX, 158-159.
  23. Hernández M. (2001). Particularidades de la nutrición en la infancia: Crecimiento y Nutrición. En R. Hernández (Ed.), *Alimentación infantil*. España: Díaz de Santos.
  24. Lambert J, Agostoni C, Elmadfa I, Hulshof K, Krause E, Livingstone B, Socha P, Pannemans D, Samartín S. (2004). Dietary intake and nutritional status of children and adolescents in Europe. *British Journal of Nutrition* 92, S147-S211
  25. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta Bartrina J. (2006). Nutrient adequacy in Spanish children and adolescents. *British Journal of Nutrition* 96, 49-57.
  26. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, Iglesias Rosado C, de Arpe Muñoz C, Gómez Candela C, Marrodán Serrano MD. (2010). Recomendaciones de alimentación para la población española. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 30: 4-14.
  27. Institute of Medicine. (2001). *Dietary Reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*. Washington, DC: National Academy Press.
  28. Royo-Bordonada MA. (2002). *Spanish children's diet: compliance with nutrient and food intake guidelines*. PhD Thesis, Autonomous University of Madrid.
  29. FSA (Food Standards Agency) (2009). London (UK): May 18. Agency Publishes 2012 Salt Reduction Target. Available from: <http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2009/may/salttargets>
  30. Kersting, M.; Alexy, U.; Sichert-Hellert, W. (2001). Dietary intake and food sources of minerals in 1 to 18 year old German children and adolescents. *Nutrition Research* 21: 607-616.
  31. Grimes, C.A.; Campbell, K.J.; Riddell, L.J.; Nowson, C.A. (2010). Sources of sodium in Australian children's diets and the effect of the application of sodium targets to food products to reduce sodium intake. *British Journal of Nutrition* (in press).
-



