

## Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España. Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso

Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría

En España se ha asistido en las últimas décadas a un aumento importante del consumo de bebidas blandas (zumos y bebidas refrescantes). Así, desde 1991 a 2001 el incremento de su consumo representa el 41,5%, destacando el 62,1% para las bebidas de extractos y el 26,7% para los zumos. Este incremento aumenta con la edad, y el consumo en los adolescentes (740 ml/día) duplica al de los preescolares (388 ml/día).

El consumo elevado de bebidas blandas puede desplazar al de alimentos y bebidas de alta calidad nutricional como la leche. Existen múltiples evidencias que lo correlacionan con riesgo de retraso de crecimiento, fracaso de crecimiento no orgánico, diarrea por alteración de la absorción de hidratos de carbono, alergia, interacciones farmacológicas, obesidad, perfil lipídico aterotrombótico, alteración en el metabolismo de la glucosa y mineral óseo y efectos negativos sobre la salud dental.

Puesto que el consumo excesivo de este tipo de bebidas favorece una dieta de baja calidad nutricional, es necesario establecer estrategias de intervención y prevención, en las que se promocióne el agua y la leche como las bebidas fundamentales en la dieta del niño y el adolescente, mientras que las bebidas blandas deben ser una opción de consumo ocasional.

### Palabras claves:

*Bebidas blandas. Zumos. Bebidas refrescantes. Bebidas no alcohólicas.*

### CONSUMPTION OF FRUIT JUICES AND BEVERAGES BY SPANISH CHILDREN AND TEENAGERS: HEALTH IMPLICATIONS OF THEIR POOR USE AND ABUSE

In the last few decades, the consumption of soft drinks (fruit juices and beverages) in Spain has increased considerably. From 1991 to 2001, consumption of soft drinks increased by 41.5%, that of extract-based drinks by 62.1% and that of juices by 26.7%. Consumption increases with age, with teenagers drinking twice as much (740 ml/day) as pre-school children (388 ml/day).

High consumption of soft drinks may lead to underconsumption of foods and drinks of high nutritional quality, such as milk. Multiple studies relate this phenomenon with the risk of growth retardation, failure of non-organic growth, diarrhea produced by alterations in carbohydrate absorption, allergy, pharmacological interactions, obesity, atherothrombotic lipidic profile, alterations in glucose and bone mineral metabolism and negative effects on dental health.

Because excessive consumption of soft drinks favors a diet of low nutritional quality, intervention and prevention strategies should be established to promote water and milk as the basic drink in children's and teenagers' diets while soft-drinks should be consumed only occasionally.

### Key words:

*Soft drinks. Juices. Beverages. Nonalcoholic drinks.*

**Correspondencia:** Dr. R. Tojo Sierra.

Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago. Travesía La Choupana, s/n. 15706 Santiago de Compostela. España.  
Correo electrónico: pdrtojo@usc.es

Recibido en febrero de 2003.

Aceptado para su publicación en marzo de 2003.

TABLA 1. Consumo de bebidas refrescantes en España (1991-2001)<sup>6</sup>

Bebidas	l/persona/año		ml/persona/año		1991-2001 (%)
	1991	2001	1991	2001	
Total bebidas	73,5	104	201,3	284,9	41,5
<i>Distribución por tipos</i>					
Bebidas de extractos	40,7	66,0	111,5	180,8	62,1
Colas	34,2	59,2	93,6	162,2	73,0
Lima-limón	2,2	3,6	6,0	9,8	63,6
Tónica, bitter, etc.	4,2	3,1	11,5	8,5	-26,1
Zumos de frutas	21,3	27,0	58,3	73,9	26,7
Bebidas refrescantes aromatizadas y gaseosas	11,3	10,9	30,9	29,8	-3,5
<i>Envase utilizado para consumo (%)</i>					
Plástico	33,1	50			51,0
Metal	16,8	27,5			63,6
Vidrio	46,8	18,5			-60,4
Máquinas	3	4,0			33,3

## EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ZUMOS DE FRUTAS Y BEBIDAS REFRESCANTES

Como ha ocurrido en las últimas décadas en Estados Unidos y en Europa, también en España se ha producido un aumento importante del consumo de bebidas blandas (zumos, bebidas refrescantes), es decir, bebidas no alcohólicas. El ejemplo de Estados Unidos es paradigmático, ya que se pasa de un consumo de 104 ml/día en 1945 a 541 ml/día en 1997, lo que significa un incremento del 520% en 50 años<sup>1</sup>. Este aumento se pone ya de manifiesto en niños entre 1 y 4 años, donde en la actualidad más del 50% consume más de 215 ml/día y más de 1 ración diaria<sup>2</sup>. En el período comprendido entre 1965 y 1996 el consumo de bebidas blandas en adolescentes se incrementa en el 187% en varones y en el 123% en mujeres. Además, el 25% consumen más de 780 ml/día, lo que proporciona unas 300 kcal, el 12-15% de su ingesta calórica<sup>3</sup>. En tan sólo los 5 años transcurridos entre 1989-1991 y 1994-1995 se ha pasado en niños entre 2 y 17 años de un consumo de 200 ml/día a 280 ml, lo que significa un 40% más<sup>4</sup>. En cuanto al consumo específico de zumos de frutas, es en 1997 de 96 ml/día y ya al primer año de vida es de 60 ml/día y entre 2-5 años se llega a unos 180 ml, representando el consumo de los niños menores de 12 años el porcentaje mayor de la población<sup>5</sup>. Es de destacar el descenso del consumo de zumos 100% por parte de los adolescentes, con un aumento significativo de zumos con menos del 10% de frutas, que de 1965-1996 se incrementa el 65% en mujeres y el 112% en hombres<sup>3</sup>.

Por lo que se refiere a España y según los datos suministrados por la Asociación de Empresarios de Bebidas Refrescantes (ANFABRA) en el año 2001 el consumo de bebidas blandas es de 284 ml/día, cifra solamente superada por Bélgica e Irlanda en la Unión Europea (UE). Según esta fuente, las bebidas de extractos (colas, lima-limón y otras) representan el 63,5% de todas las bebidas refrescantes, los zumos de frutas el 26%, y las aromatiza-

TABLA 2. Consumo de bebidas no alcohólicas en el hogar y fuera del hogar en España

Bebidas (l/persona/año)	1989	1999	1989-1999 (%)
<b>Zumos</b>			
Hogar	6,1	11,4	86,8
Fuera del hogar	3,1	5,9	90,3
Total	9,2	17,3	88,0
<b>Gaseosas, bebidas refrescantes</b>			
Hogar	29,5	38,4	30,1
Fuera del hogar	22,5	25,5	13,3
Total	52,0	63,9	22,8
<b>Agua mineral</b>			
Hogar	20,1	41,1	104,4
Fuera del hogar	13,4	17,1	27,6
Total	33,5	58,2	73,7

Tomada de MAPA<sup>7</sup>.

das y gaseosas el 10,5%. Mientras que en 1991, el consumo de bebidas refrescantes es de sólo 201 ml/día, representando las bebidas con extractos el 55,5%, los zumos el 29,1% y las bebidas aromatizadas y gaseosas el 15,4%. Por tanto, en estos 10 años, el incremento del consumo de bebidas blandas representa el 41,5%, destacando el 62,1% para las bebidas de extractos y el 26,7% para los zumos<sup>6</sup> (tabla 1).

Según el último estudio de la Alimentación en España del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación<sup>7</sup>, en 1999 el consumo de zumos es de 47 ml/día, mientras que en el año 1989 es de sólo 25 ml/día, lo que supone un incremento del 88%. En cuanto a las gaseosas y refrescos, el consumo en 1999 es de 175 ml/día, mientras que en 1989 es de 142 ml/día, lo que significa sólo el 22,8% más, por tanto, un incremento menos espectacular que en el caso de los zumos<sup>7</sup> (tabla 2).

Recientes estudios, tanto regionales como nacionales, sobre hábitos alimentarios en niños y adolescentes españoles ponen de manifiesto el aporte importante de bebi-

das blandas. Así, según la Encuesta Alimentaria de Canarias de 1998, el 23,0% de la población toma zumos de fruta a diario. En dicho estudio se comprueba que las bebidas refrescantes con gas las consumen diariamente el 30% de los menores de 25 años<sup>8</sup>. Sin embargo, varía de manera significativa de unas comunidades autónomas a otras, como demuestra el estudio enKid, realizado entre 1998 y 2000, en el grupo de población comprendido entre 2 y 24 años, y representativo de toda España. El consumo de bebidas no alcohólicas varía en los varones de 816 ml/día en la región centro a 532 en la norte y en las mujeres de 737 ml en la región noreste a 488 en la norte. El estudio enKid también pone de manifiesto el incremento del consumo de las bebidas sin alcohol con la edad, duplicando prácticamente el consumo de los adolescentes al de los preescolares (740 frente a 388 ml/día)<sup>9-11</sup> (tablas 3 y 4).

TABLA 3. Consumo de bebidas blandas de 2-24 años en España (1998-2000) estudio enKid

Bebidas	Varones		Mujeres	
	Porcentaje consumidores	ml/día	Porcentaje consumidores	ml/día
Agua mineral	23,8	555	25,8	564
Colas	19,9	398	14,8	382
Zumos				
Natural	13,1	217	14,1	208
Comercial	14,2	277	15,6	237
Bebidas <i>light</i> y gaseosas	3,6	338	2,6	309
Bebidas isotónicas	0,9	391	0,3	304

Tomada de estudio enKid<sup>11</sup>.

TABLA 4. Consumo de bebidas blandas en niños y adolescentes españoles (1998-2000)

Edad (años)	Consumo de bebidas (ml/día)	
	Leche	Bebidas sin alcohol
2-5		
Niños	377	379
Niñas	361	357
Global	369	388
6-9		
Niños	386	448
Niñas	342	422
Global	364	435
10-13		
Niños	341	663
Niñas	301	575
Global	321	620
14-17		
Niños	321	799
Niñas	249	678
Global	286	740

Tomada de estudio enKid<sup>11</sup>.

Estos datos muestran la importancia de este tipo de bebidas en los hábitos de consumo de niños y adolescentes. Por ello, debe conocerse su composición, la reglamentación actual para los productos envasados comerciales y la influencia de su consumo para la salud en esta población, para realizar las recomendaciones nutricionales pertinentes.

## NORMATIVA SOBRE ZUMOS Y BEBIDAS REFRESCANTES

### Zumos de frutas

#### Definiciones

El 12 de enero de 2002 se publicó en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas la Directiva 2001/112/CE del Consejo, relativa a los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana<sup>12</sup>, que tendrá efecto a partir del 12 de julio de 2003. Esta nueva legislación pretende armonizar las directivas de cada país para lograr una circulación libre en el mercado interior europeo. En este sentido, deben adoptarse las denominaciones siguientes.

*Zumo de frutas.* Producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, obtenido a partir de frutas sanas y maduras, frescas o conservadas por el frío, de una o varias especies, que posea el color, el aroma y el sabor característicos de los zumos de la fruta de la que procede. Se podrá reincorporar al zumo el aroma, la pulpa y las células que haya perdido con la extracción.

*Zumo de frutas concentrado.* Es el obtenido a partir de zumo de frutas de una o varias especies, por eliminación física de una parte determinada del agua. Cuando el producto esté destinado al consumo directo, esta eliminación será de al menos el 50%.

*Zumo de frutas a base de concentrado.* Es el producto obtenido incorporando al zumo de frutas concentrado el agua extraída al zumo en el proceso de concentración y restituyendo los aromas y, en su caso, la pulpa y células perdidos del zumo pero recuperados en el proceso de producción del zumo de frutas de que se trate. El agua añadida debe presentar las características adecuadas, sobre todo desde el punto de vista químico, microbiológico y organoléptico, con el fin de garantizar las propiedades esenciales del zumo.

*Zumo de frutas deshidratado/en polvo.* Es el producto obtenido a partir de zumo de frutas de una o varias especies por eliminación física de la práctica totalidad del agua.

*Néctar de frutas.* Es el producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, obtenido por adición de agua y de azúcares o miel al zumo de frutas, al zumo de frutas a base de concentrado, al zumo de frutas concentrado, al

zumo de frutas deshidratadas o en polvo, al puré de frutas o a una mezcla de estos productos, y que es conforme a lo dispuesto en la normativa sobre contenido mínimo de zumo de puré. La adición de azúcares o miel se autoriza en una cantidad no superior al 20% del peso total del producto acabado. En el caso del albaricoque, plátano, mango, manzana, pera y otras puede autorizarse no añadir azúcar ni edulcorantes.

Para el caso de los zumos de frutas a los que se hayan añadido azúcares con el fin de edulcorarlos, deberá utilizarse el término “azucarado” o “azúcar añadido”, seguido de la indicación de la cantidad máxima de azúcar añadido, calculada como materia seca y expresada en gramos por litro. Asimismo, podrá autorizarse la adición de vitaminas y minerales.

### Composición de los zumos de frutas

Como regla general, el zumo de fruta recién preparado corresponde a la composición de la fruta de la que procede sólo si se exprime completamente, pues el peso de las paredes celulares (las cuales forman la pulpa exprimida) es pequeño. Sin embargo, a escala de fabricación, las frutas rara vez se exprimen totalmente y además se someten a tratamientos de calor y/o de concentración, con lo que habrá una desviación respecto la composición original. Además, y debido a las variaciones naturales en la composición de la fruta (variedad, madurez y diferencias en el cultivo), podrá estudiarse la composición, pero con las consiguientes limitaciones<sup>13-15</sup> (tabla 5).

*Hidratos de carbono.* Aunque el agua es el componente predominante, los nutrientes más importantes son los hidratos de carbono. Inicialmente en los zumos hay polisacáridos de las paredes celulares (fibra dietética y pectinas),

que son hidrolizados habitualmente para evitar la “turbidez” de la mayoría de los productos comercializados. Por ello, los azúcares más abundantes son sacarosa, fructosa, glucosa y sorbitol. La composición en hidratos de carbono oscila entre 8,31 g/100 ml (0,3 kcal/ml) y 16,1 g/100 ml (0,64 kcal/ml). A título orientativo, la leche materna contiene 6,5 g/100 ml, las leches infantiles cerca de 7 g/100 ml y la leche de vaca 4,5 g/100 ml. La composición relativa en sacarosa, fructosa y glucosa varía según las frutas, tal como se aprecia en la tabla, basada principalmente en las tablas españolas de composición de alimentos, así como en datos de estudios específicos sobre el tema<sup>14,15</sup>.

*Proteínas y minerales.* Los zumos contienen una pequeña cantidad de proteínas y minerales. Tienen una baja concentración de sodio (valor medio, 1 mg/100 ml), así como de calcio (entre 5 y 15 mg/100 ml) excepto el zumo de papaya. El contenido medio en potasio es de 140 mg/100 ml.

Los zumos no contienen flúor de forma natural, salvo por contaminación de la piel o por adición de flúor procedente del agua con la que se elaboran, en cuyo caso puede oscilar entre 0,02 y 2,80 mg/l<sup>16</sup>.

*Vitaminas.* La mayoría de zumos de frutas son ricos en vitamina C, sobre todo los de cítricos y el de papaya.

Los zumos aportan cantidades despreciables de grasa, colesterol, y fibra, salvo si incluyen la pulpa.

### Bebidas de refresco

#### Conceptos

La bebida refrescante o refresco puede definirse en sentido estricto como una bebida preparada con agua

TABLA 5. Composición de los zumos de frutas naturales

Nutrientes	Cantidad (g) en 100 g de zumo								
	Naranja	Pomelo	Manzana	Pera	Uva	Piña	Papaya	Fruta de la pasión	Melocotón
Agua (%)	88,4	90,1	88,0	86,2	88,0	85,5	86,8	85,6	87,2
Kcal	40,80	34,08	45,43	51	62,26	47,80	46	51	61,42
Proteínas (g)	0,6	0,40	0,07	0,3	0,38	0,40	0,36	0,39	1,07
Grasa (g)	0,1	0,15	0,10		0,04	0,08	0,06	0,05	0,14
Hidratos de carbono (g)	10,0	7,30	11,80	13,2	16,1	12,08	12,18	13,6	14,9
Glucosa (g)	3,18	3,6	3,10	2,3 (14)	7,57	3,34			
Fructosa (g)	3,29	3,4	7,51	6,4 (14)	8,53	3,34			
Sacarosa (g)	3,52	0,3	1,51	0,9 (14)	Trazas	5,41			
Sorbitol (g)			0,4	2,0 (14)	0				
Ácido ascórbico (mg)	40,00	31	1,40		1,52	10	84	29,8	7,0
Sodio (mg)	1,0	2,00	2,12	4	3	1			8
Potasio (mg)	166	120	116	33	140	140			241
Calcio (mg)	15,5	9,30	6,90	5	11	12	29,9	4	6,0
Hierro (mg)	0,20	0,20	2,6	0,3	0,33	0,70	0,19	0,24	0,77

potable y cuyos ingredientes son productos autorizados por la legislación, adicionada o no con anhídrido carbónico. Las bebidas refrescantes más importantes son aquellas elaboradas a partir de extractos (colas, lima-limón, fresa, etc.), las gaseosas y las bebidas refrescantes aromatizadas.

En un sentido más amplio engloba a las bebidas sin alcohol (incluyendo la cerveza y el vino sin alcohol y el agua carbonatada) y normalmente se excluye el té, el café, las bebidas basadas en la leche, los zumos de frutas y los néctares de fruta<sup>13</sup>.

### **Composición de las bebidas refrescantes**

El agua es el componente mayoritario de los refrescos carbonatados, la cual debe tener menos de 4-5 mg/l de nitratos para evitar la corrosión de la lata. Respecto a la composición de las bebidas refrescantes hay variaciones importantes, sobre todo relacionadas con el agua utilizada en su fabricación. Basándonos en un amplio estudio sobre refrescos realizado en España, la composición puede resumirse como sigue<sup>17</sup>.

**Hidratos de carbono.** Los “refrescos bajos en calorías” y las gaseosas prácticamente no contienen hidratos de carbono, las bebidas isotónicas menos de 10 g/100 ml y las colas, así como las tónicas, más de 10 g/100 ml.

La distribución de los azúcares sacarosa, fructosa y glucosa es muy variable. Así, en Fanta® predominan la fructosa y glucosa, en Pepsi-Cola® o Iostar® es mayoritaria la sacarosa, mientras que la concentración de los tres azúcares es semejante en el caso de Coca-Cola®.

**Sodio.** Sólo las bebidas isotónicas tienen de 15 a 20 mEq/l, mientras la mayoría tiene cerca de 5 a 7 mEq/l.

**Potasio.** La cifra media es de sólo 5 mEq/l en las isotónicas y de casi ausencia en las restantes.

**Fósforo.** En los estudios realizados en España, las colas y las cervezas sin alcohol son pobres en calcio, ricas en fosfatos (concentración entre 15 y 20 mg/dl) y presentan un cociente calcio/fósforo menor de 1<sup>17,18</sup>.

**Flúor.** El contenido en flúor de las bebidas refrescantes depende de la concentración de flúor del agua con el que se elaboran, y es en consecuencia muy variable. Así, en un estudio con 332 bebidas refrescantes, osciló entre 0,02 y 1,28 mg/l<sup>19</sup>. Por ello, y para evitar el riesgo de fluorosis dental, sería deseable que se indicase en la etiqueta la concentración.

**Otros componentes.** Las bebidas refrescantes pueden además incluir aromatizantes, azúcares, acidulantes, colorantes, conservantes, antioxidantes, emulsionantes y estabilizantes.

## **ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CONSUMO EXCESIVO DE BEBIDAS BLANDAS (ZUMOS Y BEBIDAS REFRESCANTES)**

### **Riesgo de retraso del crecimiento por consumo excesivo de zumos de frutas**

En un estudio observacional transversal, la ingestión de más de 360 ml diarios de zumos de frutas en niños de 2 a 5 años se asociaba con talla baja y obesidad<sup>20</sup>. Además, el consumo excesivo de zumos se ha considerado un factor de riesgo de fracaso de crecimiento no orgánico<sup>21</sup>. Sin embargo, en estudios longitudinales de 3 a 5 años<sup>22</sup> y de 2 a 3 años de edad<sup>23</sup> no se demostró ninguna alteración en el crecimiento. Por tanto, probablemente se necesiten más estudios para aclarar esta posible relación.

### **Riesgo de diarrea por alteración de la absorción de los hidratos de carbono por consumo excesivo de zumos de fruta**

Los hidratos de carbono más comúnmente presentes en los zumos de fruta natural son la glucosa, fructosa, sacarosa y sorbitol. La sacarosa es hidrolizada a glucosa y fructosa en el intestino delgado por acción de la sacarasa-isomaltasa. Mientras la glucosa es absorbida en el borde en cepillo del intestino delgado por un mecanismo de transporte activo (SGLT-1) acoplado al sodio, la fructosa lo hace por un mecanismo facilitado por una molécula transportadora GLUT5<sup>24</sup>, de modo que se absorbe con mayor rapidez si la fructosa y la glucosa son equimolares<sup>25</sup>. El sorbitol es un hidrato de carbono que se absorbe por vía pasiva a un ritmo muy bajo, por lo que gran parte del mismo no es absorbido. Además, podría interferir en la absorción de fructosa.

Tanto la fructosa como el sorbitol no absorbidos en el intestino delgado llegan al colon, donde son fermentados por las bacterias intestinales produciendo hidrógeno, CO<sub>2</sub>, ácidos propiónico, acético y butírico, lo que provoca meteorismo, flatulencia y dolor abdominal. La carga osmolar de los azúcares no absorbidos arrastra agua por efecto osmótico y es responsable de la diarrea, incluso de la diarrea crónica<sup>26,27</sup>.

Los zumos de frutas con mayor equilibrio en glucosa y fructosa son el zumo de uva y naranja. El zumo de piña, con mayor concentración de glucosa que fructosa, no plantea problemas de absorción. Sin embargo, los zumos de pera y de manzana contienen doble concentración de fructosa que de glucosa, por lo que pueden asociarse a malabsorción de fructosa si se beben en grandes cantidades. En cuanto al contenido en sorbitol, quienes más lo contienen son el zumo de pera y el de manzana. Así pues, la diarrea crónica inespecífica puede ser favorecida por la excesiva ingesta de zumos de fruta ricos en sorbitol y/o con una relación fructosa-glucosa elevada<sup>28</sup>.

En resumen, y a la vista de estos estudios, puede afirmarse que en cantidades moderadas (10 ml/kg) ningún

zumo de frutas planteará problemas de absorción en niños sanos<sup>14</sup>. En cantidades elevadas los mejor tolerados deben ser los de piña y naranja y los de pera y manzana los peor tolerados.

### Empleo inadecuado de las bebidas refrescantes y zumos de frutas en la diarrea aguda

En el manejo de la diarrea aguda es un pilar básico el empleo de una solución de rehidratación oral cuya composición para Europa ha sido preconizada por la European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN)<sup>29</sup>. En este sentido, las bebidas refrescantes son inadecuadas por tener insuficiente glucosa, sodio y osmolaridad (es el caso de las colas *light* y las gaseosas) o por excesiva osmolaridad y elevada relación glucosa/sodio con sodio insuficiente para el grupo de las colas, té y bebidas isotónicas<sup>30</sup>.

Tampoco los zumos de frutas son adecuados por el excesivo contenido en hidratos de carbono y escaso sodio, con lo que puede favorecer una hiponatremia y la malabsorción de hidratos de carbono<sup>31</sup>.

### Empleo discutible de los zumos para el tratamiento del estreñimiento

La malabsorción de hidratos de carbono que puede resultar del uso excesivo de zumos parece servirles de argumento a algunos autores para recomendar el zumo como tratamiento del estreñimiento<sup>32</sup>.

### Alergia a zumos de frutas

Aunque se ha atribuido a los zumos de frutas la posibilidad de desarrollar alergia en niños pequeños, ésta es muy infrecuente<sup>33</sup>.

### Interacciones farmacológicas de los zumos de frutas

El zumo de pomelo inhibe el citocromo P-450 (CYP3A4) localizado en el intestino y en el hígado, con lo que hay un retraso en la absorción y se reduce el efecto de primer paso en el metabolismo del midazolam, por lo que aumenta las concentraciones plasmáticas hasta en un 56%<sup>34</sup>. También altera la absorción de cisaprida, dextrometorfano, antagonistas del calcio y ciclosporina, por lo que no debe tomarse zumo de pomelo en combinación con estos fármacos<sup>35-37</sup>. El zumo de naranja aumenta, así mismo, la biodisponibilidad del dextrometorfano por el mismo mecanismo<sup>35</sup>.

### Consumo de bebidas blandas y riesgo de sobrepeso y obesidad

El incremento notable de la prevalencia de obesidad experimentado en las últimas décadas se ha definido como una pandemia o enfermedad mundial. Es en niños y adolescentes donde el aumento del porcentaje de ellos con exceso de peso y obesidad ha sido más manifiesto, convirtiéndose en el problema médico más común en la edad pediátrica<sup>38,39</sup>. Así en Estados Unidos el incremento

de la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes ha sido del 100% entre 1980 y 1994<sup>38</sup>. En España, el último estudio representativo de la población infanto-juvenil española, el enKid (1998-2000), el 26,3% presentaba exceso de peso y el 13,9% obesidad, lo que significa que el 40,2% tienen un índice de masa corporal superior al percentil 85 para su edad y sexo<sup>40</sup>. Por lo que se refiere a Galicia, en una muestra seleccionada de niños y adolescentes del Estudio GALINUT se observa un incremento del 5,5% en 1991 al 14,4% en 2001 para la obesidad y del 19,3% en 1991 al 37,3% en 2001 para el exceso de peso<sup>41</sup>.

Este importante aumento de la obesidad en niños y adolescentes coincide en Estados Unidos con un incremento del consumo de azúcares adicionados o añadidos, es decir, aquellos que son consumidos separadamente en la mesa o usados como ingredientes en alimentos procesados o preparados, como ocurre con los *snacks* y las bebidas blandas. Ello conlleva que el alimento sólido o la bebida se enriquezcan en energía, pero no en micronutrientes y fitoquímicos<sup>39,42-44</sup>. La fuente principal de azúcares añadidos en Estados Unidos son las bebidas blandas, que representan el 33% del total; los dulces y golosinas, el 16%; los cereales azucarados, el 12,9%, y los zumos azucarados y otras bebidas, el 10%<sup>45</sup>. Estos grupos representan casi las tres cuartas partes de los azúcares añadidos<sup>44,46</sup>. Es importante destacar el alto consumo en adolescentes de bebidas azucaradas, que alcanza 36,2 g/día en mujeres y 57,7 g/día en varones<sup>45</sup>. En España, el estudio enKid expresa ingestas significativamente más elevadas en niños y adolescentes, pasando de 53 g/día en el grupo de 2-5 años a 77,9 g a los 14-17 años<sup>11</sup>.

La posible asociación positiva entre el consumo de bebidas blandas y la obesidad estaría en relación con el aumento de la ingesta de energía<sup>4,39,47-49</sup>. En niños, adolescentes y adultos se demuestra además una mayor contribución de las calorías procedentes de las bebidas blandas en los obesos que en los no obesos y una mayor prevalencia de obesidad en los que consumen muchas bebidas blandas frente a aquellos en los que el consumo es bajo<sup>50,51</sup>. Es más, el consumo progresivamente creciente de cantidades de bebidas blandas azucaradas incrementa el riesgo de obesidad, como demuestra un estudio en adolescentes seguidos durante 19 meses, en donde por cada ración adicional consumida, la *odds ratio* de convertirse en obeso se incrementaba en un 60% (1,60; intervalo de confianza del 95% [IC 95%], 1,14-2,24;  $p < 0,02$ ). El nivel del consumo de bebidas azucaradas al comienzo del estudio está también independientemente asociado con cambios en el índice de masa corporal (IMC) (0,18 kg/m<sup>2</sup> por cada ración: IC 95%, 0,09-0,27;  $p < 0,02$ )<sup>39</sup>. Ello pudiera estar relacionado con el hecho de que la energía consumida en forma de bebidas blandas azucaradas debe ser compensada menos eficazmente en las siguientes comidas que la energía consumida en forma de alimentos sólidos<sup>52</sup>.

### Dislipemia y bebidas blandas

Algunos estudios en adultos sugieren que el consumo de zumos y bebidas azucaradas provocan cambios metabólicos en el perfil lipoproteico que conducen a dislipemia aterogénica, caracterizada por una elevación de los triacilglicéridos, de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) pequeñas densas y una disminución de las de alta densidad (HDL)<sup>53,54</sup>.

### Alteración del metabolismo de la glucosa y bebidas blandas

Un estudio en adolescentes pone de manifiesto que el consumo regular de bebidas blandas que contienen hidratos de carbono induce un incremento de las concentraciones de glucosa e insulina una hora después de haberlo consumido. Esta respuesta de la insulina está linealmente correlacionada con el IMC, pudiendo establecerse un círculo vicioso entre bebidas densas en energía, incremento de IMC y respuesta insulínica<sup>55</sup>.

### Bebidas blandas y salud ósea

La ingesta adecuada de calcio es crítica durante toda la vida para promover la salud ósea, pero muy particularmente en la niñez, adolescencia y juventud, pues es en este período, cuando tiene lugar el crecimiento óseo, la mineralización es mayor y se alcanza el pico máximo de masa ósea. Si el aporte de calcio no está dentro de las recomendaciones, el riesgo de desarrollar osteoporosis en edades tardías de la vida pudiera aumentar de manera significativa<sup>56,57</sup>.

La leche y los productos lácteos son la fuente más importante de ingesta de calcio en los países occidentales, representando alrededor del 65-75% del total. En algunos países como Estados Unidos, el aumento del consumo de bebidas blandas coincide con un descenso marcado del de leche. Así, en 1945, la ingesta de leche era 4 veces mayor que la de bebidas blandas, mientras que en 1997 era 2,5 veces menor (468 ml/día frente a 291 ml/día)<sup>1</sup>. En los adolescentes entre 1965-1996, el consumo descendió el 37% en varones y el 43% en mujeres<sup>3</sup>. Es a partir del final de la primera década de la vida y muy especialmente en la adolescencia, cuando el consumo de bebidas blandas es mayor, sobre todo carbonatadas, azucaradas o zumos con sabor a frutas, en detrimento de la leche y de zumos de frutas naturales<sup>3,42,48,58</sup>. En España también existe esta tendencia, pero no es tan dramática si nos atenemos a las estadísticas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), ya que, en 1987, el consumo per cápita de leche era de 341 ml/día y en 2001 de 265 ml, lo que significa un descenso del 22%<sup>7</sup>. Los datos del estudio enKid en población infantojuvenil confirman esta situación ya que el consumo de leche disminuye de manera progresiva con el aumento de la edad, significando en los niños de 10-13 años sólo una ingesta de 321 ml/día de leche por 620 ml de bebidas blandas (1,9 veces menos) y entre 14 y 17 años 286 ml frente a 740 (2,5 veces menos)<sup>11</sup> (v. tabla 4). Todo ello refleja que la

leche está siendo sustituida en gran parte por las bebidas blandas en la dieta occidental y muy especialmente en la edad infantojuvenil<sup>1,3,4,42,48,59,60</sup>.

El consumo de leche está positivamente asociado a los niveles de ingesta de vitamina A, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, folato, calcio y magnesio<sup>42</sup>; por tanto, con el descenso de su consumo se hace difícil el cumplimiento de las recomendaciones de su ingestas diarias<sup>61</sup>. Este incumplimiento, en el caso de calcio, se agrava por el elevado contenido de fósforo como acidulante y de cafeína como estimulante de muchas de las bebidas blandas como las colas, que favorecen de forma negativa la relación calcio/fósforo y la absorción y eliminación de calcio, lo que lleva a una acreción inadecuada del mismo, a una deficiente densidad mineral ósea (BMD).

Tanto en un estudio retrospectivo como en uno transversal en mujeres se observa una posible asociación entre fracturas óseas y consumo de bebidas refrescantes ricas en fosfatos<sup>62-64</sup>. La ingesta elevada de fosfatos podría inducir a corto plazo hipocalcemia, como se ha demostrado en niños que consumen más de 1,5 l/semana de bebidas de cola<sup>65</sup> y, a largo plazo, osteoporosis. Además, debe destacarse que el riesgo puede ser mayor en invierno y cuanto más alta es la latitud, por el hecho de que cuando la ingesta de calcio es baja, el mecanismo de absorción mayor es dependiente de la vitamina D y la ingesta de ésta es siempre insuficiente, dependiendo en gran parte de la acción de la rUV<sup>48,63,64,66-68</sup>.

### Implicaciones en la salud dental de las bebidas refrescantes y zumos

El desarrollo de la caries dental tiene una causa multifactorial, que comprende entre otras la higiene, la nutrición, el aporte sistémico y local de flúor, el pH, la estructura y función dental y la genética, siendo por tanto difícil delimitar la importancia del papel de cada uno de ellos en la génesis de la caries<sup>69</sup>. Actualmente existe amplia información científica que demuestra que el consumo de bebidas azucaradas y zumos puede favorecer la erosión del esmalte y, en consecuencia, del desarrollo de la caries dental<sup>69-72</sup>. Entre el año y los 2 años de edad, el consumo frecuente de biberones de zumos y bebidas refrescantes azucaradas, en especial administradas como pacificadores o tranquilizadores, para inducir el sueño, período en el que disminuye el flujo salival, importante para la autolimpieza bucal, favorece la caída del pH dental a un punto crítico que induce a la desmineralización del esmalte<sup>72,73</sup>. En niños preescolares, escolares y adolescentes se demuestra también una relación entre el consumo de bebidas blandas y la prevalencia de caries<sup>2,74-78</sup>. Que este efecto sobre el esmalte sea casi imperceptible o claramente demostrable depende de la cantidad y frecuencia de bebidas consumidas, del contenido de las mismas en azúcares fermentables y su potencial cariogénico, de ácidos, de cafeína, del pH, de si son consumidas en o entre comidas principales, de si se realiza o no higiene

dental después de consumirlas y de realizarse, si es inmediatamente después de tomarlas y sólo con enjuagues o aplicando cepillado con dentífricos fluorados o goma de mascar con flúor y de la capacidad tampón o *buffer*<sup>76-81</sup>.

### EFFECTOS NEGATIVOS EN LA CALIDAD DE LA DIETA DEL CONSUMO DE BEBIDAS BLANDAS

El consumo excesivo de bebidas blandas, en especial con azúcares añadidos, favorece una dieta de baja calidad nutricional y el incumplimiento de las recomendaciones de la Pirámide Guía de los alimentos y de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>82</sup>. Si se tiene en cuenta que el aporte de azúcares añadidos no debe sobrepasar el 10% del total de la energía, al estar la ingesta media de los mismos alrededor del 15% y alcanzar en los adolescentes cerca del 20%, significa de 1,5 a 2,0 veces más que lo recomendado. Este aporte importante de bebidas densas en calorías y bajas en nutrientes no sólo se asocia positivamente con la ingesta total de energía, sino que lo hace de manera negativa con la ingesta de vitaminas y minerales<sup>4,11,15,44,45,47-49,66,68,83-86</sup>.

La relación inversa entre el consumo elevado de bebidas blandas y la ingesta de frutas, verduras, vegetales, leche, aves, pescado<sup>39,48,61,66,87,88</sup> se traduce en un riesgo real de un aporte deficiente de vitamina A, C, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, folato, calcio, fósforo, magnesio, hierro<sup>11,48,61,66,84</sup>. Los efectos más negativos se producen con las bebidas azucaradas y los menos con el consumo de zumos de frutas 100%<sup>48,61,66,87-89</sup>. El grupo de mayor riesgo es la adolescencia, en especial las mujeres. En una revisión de la situación de niños y adolescentes en España se obtienen resultados similares<sup>84</sup>.

### CONCLUSIONES

1. El consumo de zumos de frutas y bebidas refrescantes en niños y adolescentes se ha incrementado de manera significativa en la última década en España.

2. El consumo elevado de zumos de frutas y bebidas refrescantes, muchos de ellos densos en energía y bajos en valor nutricional, pueden desplazar el consumo de alimentos y bebidas de alta calidad nutricional por su riqueza en nutrientes y fitoquímicos, como ocurre con la leche.

3. El consumo elevado de zumos y bebidas refrescantes aumenta el riesgo de un aporte insuficiente de vitamina A, C, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, folato, calcio, hierro y magnesio, y excesivo de azúcar añadido y de energía en la dieta, con los posibles riesgos para la salud a corto, medio y largo plazo que ello implica.

4. El consumo elevado de bebidas refrescantes y zumos azucarados puede asociarse con riesgo de obesidad.

5. El consumo elevado de bebidas refrescantes y zumos azucarados pudiera asociarse con riesgo de desmedro.

6. El consumo elevado de zumos por su contenido en azúcar y ácidos, y de bebidas refrescantes por el de azúcar añadido, pueden producir caries dental, sobre todo si se administra por biberón, como pacificador o inductor del sueño, o se consumen entre comidas.

7. El consumo elevado de bebidas refrescantes, sobre todo las colas por su alto contenido en fosfatos y cafeína y escaso en calcio pueden favorecer un cociente calcio/fósforo inadecuado, con riesgo de un contenido óseo mineral bajo.

8. El consumo elevado de bebidas azucaradas facilita sobrepasar el límite superior de 10% del total o de energía procedente de los azúcares añadidos, lo que puede influir sobre el metabolismo de los lípidos y la glucosa.

9. El consumo elevado de zumos con alto contenido de sorbitol o de fructosa con relación al de glucosa, puede asociarse a diarrea crónica inespecífica.

10. El uso de zumos o bebidas refrescantes está contraindicado para el tratamiento de la rehidratación en la diarrea aguda, siendo de elección las soluciones de rehidratación oral, recomendadas por la ESPGHAN.

11. El consumo de algunos zumos de frutas puede producir interacciones con fármacos, aumentando su biodisponibilidad y acción.

12. Los zumos de fruta no son equivalentes nutricionalmente a las frutas naturales al carecer de fibra y no estimular la masticación. No tienen ninguna ventaja nutricional ni suponen una mejora de los hábitos dietéticos sobre la fruta natural, por lo que ésta es aconsejable ofrecerla desde el primer año de vida, primero como puré o triturada y después troceada o entera.

13. Debe asegurarse siempre el consumo de zumos de frutas pasteurizadas, de acuerdo con la actual legislación, ya que en las no pasteurizadas existe el riesgo de contenido de gérmenes patógenos.

14. Es recomendable la lectura del etiquetado de las bebidas de refresco y zumos como estrategia de educación nutricional.

15. Los pediatras deben rutinariamente discutir con niños y padres sobre el consumo de bebidas refrescantes y zumos.

16. El agua y la leche deben seguir siendo las bebidas fundamentales del niño y el adolescente, mientras que las bebidas blandas deben ser una opción de consumo ocasional, dada su baja calidad nutricional.

### Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría

R. Tojo Sierra, J. Dalmau Serra, M. Alonso Franch, P. Sanjurjo Crespo, M. Martín Esteban, N. Lambruschini Ferri, J.M. Moreno Villares, con la colaboración especial de R. Leis Trabazo e I. Vitoria Miñana.

### BIBLIOGRAFÍA

- Gerritor S, Putnam J, Bente L. Milk and milk products; their importance in the American diet. *Food Rev* 1998; p. 29-37.
- Dykes WRG, Sheiham A. Preschool children's consumption of drinks: Implications for dental health. *Community Dent Health* 2000;17:8-13.
- Cavadini C, Siega-Riz AM, Popkin PM. US Adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *Arch Dis Child* 2000;83:18-24.



4. Morton JF, Guthrie JF. Changes in children's total fat intakes and their food group sources of fat, 1989-91 *versus* 1994-95: Implications for diet quality. *Fam Econ Nutr Rev* 1998;11:45-57.
5. Agriculture Research Service. Food and Nutrient Intakes by Individuals in the United States by Sex and Age, 1994-96. NFS. Report No. 96-2. Washington: US Department of Agriculture, 1998.
6. <http://www.anfabra.es/> (12-11-02).
7. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. La Alimentación en España. Madrid: MAPA, 2000.
8. Encuesta de nutrición de Canarias 1997-1998. Frecuencia de consumo de alimentos. <http://www.gobcan.es/psc/enca/tomo1/index.html>.
9. Farré R, Frasquet I, Martínez MI, Romá R. Dieta habitual de un grupo de adolescentes valencianos. *Nutr Hosp* 1999;14:223-30.
10. Moreiras O, Cuadrado C. Hábitos alimentarios. En: Tojo R, editor. Tratado de nutrición pediátrica. Barcelona: Doyma, 2001; p. 15-32.
11. Serra Majem LI, Aranceta J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio EnKid. Vol. III. Barcelona: Masson, 2001.
12. Directiva 2001/112/CE del Consejo, de 20 de diciembre de 2001, relativa a los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana.
13. Ashurst PR. Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas. Zaragoza: Acribia, 1999; p. 321-48.
14. Lifshitz CH. Carbohydrate absorption from fruit juices in infants. *Pediatrics* 2000;105:e4. URL: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/105/1/e4>.
15. Mataix J, Mañas M. Tabla de composición de alimentos. 3.ª ed. Granada: Universidad de Granada, 1998.
16. Kiritsy MC, Levy SM, Warren JJ, Guha-Chowdhury N, Heilman JR, Marshall T. Assessing fluoride concentrations of juices and juice-flavored drinks. *J Am Dent Assoc* 1996;127:895-902.
17. Elena M, Pérez M, Jansa M, Deulofeu R, Esmatjes E, Schinca N, et al. Contenido en hidratos de carbono y en oligoelementos de un grupo de bebidas refrescantes no alcohólicas. *Med Clin (Barc)* 1998;110:365-9.
18. Vitoria I, Dalmau J, Castells X, Calatayud O, Arias T. Fosfatos en colas y otras bebidas refrescantes. Riesgo de hipocalcemia en la infancia. *An Esp Pediatr* 2002;56(Suppl 3):18.
19. Heilman JR, Kiritsy MC, Levy SM, Wefel JS. Assessing fluoride levels of carbonated soft drinks. *J Am Dent Assoc* 1999;130:1593-9.
20. Dennison BA, Rockwell HL, Baker SL. Excess fruit juice consumption by preschool-aged children is associated with short stature and obesity. *Pediatrics* 1997;99:15-22.
21. Smith MM, Lifshitz F. Excess fruit juice consumption as a contributing factor in nonorganic failure to thrive. *Pediatrics* 1994;93:438-43.
22. Skinner JD, Carruth BR, Moran J III, Houck K, Coletta F. Fruit juice intake is not related to children's growth. *Pediatrics* 1999;103:58-64.
23. Alexy U, Sichert-Hellert W, Kersting M, Manz F, Schoch G. Fruit juice consumption and the prevalence of obesity and short stature in German preschool children: Results of the DONALD study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999;29:343-9.
24. Mahraoui L, Takeda J, Mesonero J. Regulation of expresión of the human fructose transporter (GLUT5) by cyclic AMP. *Biochem* 1994;301:169-75.
25. Riby JE, Fujisawa T, Kretchmer N. Fructose absorption. *Am J Clin Nutr* 1993;58(Suppl 5):748-53.
26. Davidson M, Wasserman R. The irritable colon of childhood (chronic non-specific diarrhea syndrome). *J Pediatr* 1996;69:1027-38.
27. Hyams JS, Etienne NL, Leichtner AM, Theuer RC. Carbohydrate malabsorption following fruit juice ingestion in young children. *Pediatrics* 1988;82:64-8.
28. Nobigrot T, Chasalow FI, Lifshitz F. Carbohydrate absorption from one serving of fruit juice in young children: age and carbohydrate composition effects. *J Am Coll Nutr* 1997;16:152-8.
29. Szajewska H, Hoekstra JH, Sandhu B. Management of acute gastroenteritis in Europe and the impact of the new recommendations: a multicenter study. The Working Group on acute Diarrhoea of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000;30:522-7.
30. Vitoria I, Castells X, Calatayud O, Arias T. Rehidratación oral con bebidas refrescantes. Riesgo de yatrogenia. *Acta Pediatr Esp* 2002;60:205-10.
31. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. The Use and Misuse of Fruit Juice in Pediatrics. *Pediatrics* 2001;107:1210-4.
32. Baker SS, Liptak GS, Colletti RB, Croffie JM, Di Lorenzo C, Ector W, et al. Constipation in infants and children: evaluation and treatment. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999;29:612-26.
33. Blanco Quirós A, Sánchez Villares E. Pathogenic basis of food allergy treatment. En: Reinhardt D, Schmidt E, editors. *Food Allergy*. New York: Raven Press, 1988; p. 265-70.
34. Goho C. Oral midazolam-grapefruit juice drug interaction. *Pediatr Dent* 2001;23:365-6.
35. Di Marco MP, Edwards DJ, Wainer IW, Ducharme MP. The effect of grapefruit juice and seville orange juice on the pharmacokinetics of dextromethorphan: the role of gut YP3A and P-glycoprotein. *Life Sci* 2002;71:1149-60.
36. Koivisto KT, Lilja JJ, Backman JT, Neuvonen PJ. Repeated consumption of grapefruit juice considerably increases plasma concentrations of cisapride. *Clin Pharmacol Ther* 1999;66:448-53.
37. Kane GC, Lipsky JJ. Drug-grapefruit juice interactions. *Mayo Clin Proc* 2000;75:933-42.
38. National Center for Health Statistics/Center for Diseases Control (1999). More American children and teens are overweight. <http://www.cdc.gov/nchs/releases/01news/overwght99.htm> (accessed March 27, 2001).
39. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: A prospective, observational analysis. *Lancet* 2001;357:505-8.
40. Serra LL, Aranceta J. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Masson, 2001.
41. Leis R, Tojo R, Díaz O, Vázquez-Donsián M, Martínez A, Novo A, et al. Tendencia de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños entre 1979, 1991 y 2001, basada en tres estudios transversales. El Estudio GALINUT I, II y III. Premio "Manuel Suárez Perdiguero". Nestlé 2002 (en prensa).
42. Johnson RK, Frary C. Choose beverages and foods to moderate your intake of sugars: The 2000 dietary guidelines for Americans-What's all the fuss about? *J Nutr* 2001;131:2766S-71S.
43. Kantor LS. A dietary assessment of the US Food Supply: Comparing per capital food consumption with Food Guide Pyramid Service Recommendations. Food and Rural Economics Division, Economics Research Service, US Department of Agriculture, Agricultural Economic Report No. 772. Washington: US Government Printing Office, 1998.
44. Krebs-Smith SM. Choose beverages and foods to moderate your intake of sugars: measurement requires quantification. *J Nutr* 2001;131:527S-35S.
45. Guthrie JF, Morton JF. Food sources of added sweeteners in the diets of Americans. *J Am Diet Assoc* 2000;100:43-51.
46. Northstone K, Rogers I, Emmett P, ALSPAC Team Study. Drinks consumed by 18-month-old children: are current recommendations being followed? *Eur J Clin Nutr* 2002;56:236-44.

47. Kant AK. Consumption of energy-dense, nutrient-poor foods by adult Americans: nutritional and health implications. The Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am J Clin Nutr* 2000;72:929-36.
48. Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999;99:436-41.
49. Fried EJ, Nestle M. The growing political movement against soft drinks in schools. *JAMA* 2002;288:2181.
50. Troiano RP, Briefel RR, Marroll 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;72:1343S-53S.
51. Keast DR, Hoerr SI. Beverage choice related to U.S. adult obesity, NHANES III. The Fourth International Conference on Dietary Assessment Methods. University of Arizona, Tuscon, AZ 2000.
52. Mattes RD. Dietary compensation by humans for supplemental energy provided as ethanol or carbohydrate in fluids. *Physiol Behav* 1996;53:1133-44.
53. Krauss RM. Triglycerides and atherogenic lipoproteins: Rationale for lipid management. *Am J Med* 1998;105:58S-62S.
54. Parks EJ, Hellerstein MK. Carbohydrate-induced hypertriglycerolemia: Historical perspective and review of biological mechanisms. *Am J Clin Nutr* 2000;71:412-33.
55. Janssens JP, Shapira N, Debeuf P, Michiels L, Putman R, Bruckers L, et al. Effects of soft drink and table beer consumption on insulin response in normal teenagers and carbohydrate drink in youngsters. *Eur J Cancer Prev* 1999;8:289-95.
56. Teegarden D, Lyle RM, Proulz WR, Johnston CC, Weaver C. Previous milk consumption is associated with greater bone density in young women. *Am J Clin Nutr* 1999;69:1014-7.
57. Jackman LA, Millane SS, Martin BR, Wood OB, McCabe GP, Peacock M, et al. Calcium retention in relation to calcium intake and postmenarcheal age in adolescent females. *Am J Clin Nutr* 1997;66:327-33.
58. Lytle LA, Seifert S, Greenstein J, McGovern P. How do children's eating patterns and food choices change over time? Results from a cohort study. *Am J Health Promot* 2000;14:222-8.
59. Kennedy E, Goldberg J. Review of what American children are eating: Implications for public policy. *Nutr Rev* 1995;53:111-26.
60. Goldberg JP, Must A. Milk: Can a "Good" Be So Bad? *Pediatrics* 2002;110:826-32.
61. Johnson RK, Panely C, Wang MQ. The association between noon-time beverage consumption and the diet quality of school-aged children. *J Child Nutr Management* 1998;2:95-100.
62. Massey LK, Strang MM. Soft drink consumption, phosphorus intake and osteoporosis. *J Am Diet Assoc* 1982;80:581-3.
63. Wyshak G. Teenaged girls, carbonated beverage consumption and bone fractures. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:610-3.
64. Wyshak G, Frisch RE. Carbonated beverages, dietary calcium, the dietary calcium/phosphorus ratio, and bone fractures in girls and boys. *J Adolesc Health* 1994;15:210-5.
65. Mazariegos E, Guerrero-Romero F, Rodríguez M. Consumption of soft drinks with phosphoric acid as a risk factor for the development of hypocalcemia in children: A case-control study. *J Pediatrics* 1995;126:940-2.
66. Bowman SA. Diets of individuals based on energy intakes from added sugars. *Fam Econ Nutr Rev* 1999;12:31-8.
67. Forshee RA, Storey ML. The role of added sugars in the diet quality of children and adolescents. *J Am Coll Nutr* 2001;20:1-11.
68. Ballew C, Kuester S, Gillespie C. Beverage choices affect adequacy of children's nutrient intakes. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:1148-57.
69. Walker AR, Cleaton-Jones PE. Sugar intake and dental caries. *Br Dent J* 1992;172:7.
70. Konig KG, Navia JM. Nutritional role of sugars in oral health. *Am J Clin Nutr* 1995;62(Suppl 1):275-83.
71. American Academy of Pediatrics and American Academy of Pedodontics. Juice in ready-to-use bottles and nursing bottle caries. *AAP News and Comment* 1978;29:11.
72. Fitzsimons D, Dwyer JT, Palmer C, Boyd LD. Nutrition and oral health guidelines for pregnant women, infants and children. *J Am Diet Assoc* 1998;98:182-7.
73. Dennison BA. Fruit juice consumption by infants and children: A review. *J Am Coll Nutr* 1996; 15(Suppl 5):4S-11S.
74. Kalsbleek H, Verrips GH. Consumption of sweet snacks and caries experience of primary school children. *Caries Res* 1994; 28:477-83.
75. West NX, Maxwell A, Hughes JA, Parker DM, Newcombe RG, Addy M. A method to measure clinical erosion: The effect of orange juice consumption on erosion of enamel. *J Dent* 1998; 26:329-35.
76. Northstone K, Rogers I, Emmett P. ALSPAC Team Study. Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. Drinks consumed by 18-month-old children: Are current recommendations being followed? *Eur J Clin Nutr* 2002;56:236-44.
77. Majewski RF. Dental caries in adolescents associated with caffeinated carbonated beverages. *Pediatr Dent* 2001;23:198-203.
78. Mulvany DA. Soft drinks and caries. *J Am Dent Assoc* 2001;132: 1084.
79. Roos EH, Donly KJ. *In vivo* dental plaque pH variation with regular and diet soft drinks. *Pediatr Dent* 2002;24:350-3.
80. Larsen MJ, Nyvad B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate. *Caries Res* 1999;33:81-7121.
81. Larsen MJ, Richards A. Fluoride is unable to reduce dental erosion from soft drinks. *Caries Res* 2002;36:75-80.
82. COMA. Dietary sugars and human disease. Report of the Panel on Dietary sugars of the Committee on Medical Aspects of Food Policy. Report No. 37. London: HMSO, 1989.
83. Muñoz KA, Krebs-Smith SM, Ballard-Barbash R, Cleveland LE. Food intakes of US children and adolescents compared with recommendations. *Pediatrics* 1997;100:323-9.
84. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Aranceta J, Garaulet M, Carazo E, et al. Risk of inadequate intakes of vitamins A, B1, B6, C, E, folate, iron and calcium in the Spanish population aged 4 to 18. *Int J Vitam Nutr Res* 2001;71:325-31.
85. US Department of Agriculture and Human Nutrition Information Service. The Food Guide Pyramid. Home and Garden Bulletin 252. Washington: US Government Printing Office, 1992.
86. Anand RS, Basiotis PP. Is total fat consumption really decreasing? *Nutrition Insights* 5. Washington: USDA Center for Nutrition Policy and Promotion, 1998.
87. Cullen KW, Eagan J, Baranowski T, Owens E, DeMoor C. Effects of a la carte and snack bar foods at school on children's lunchtime intake of fruits and vegetables. *J Am Diet Assoc* 2000;100:1482-6.
88. Jiménez-Cruz A, Bacardi-Gascon M, Jones EG. Consumption of fruits, vegetables, soft drinks and high-fat-containing snacks among Mexican children on the Mexico-US border. *Arch Med Res* 2002;33:74-80.
89. H&G Bulletin. Dietary Guidelines for Americans. 5th ed. Report No. 232. Washington: US Government Printing Office, 2000.