

## Reunión de especialistas en pediatría, obstetricia y nutrición sobre el uso del agua natural para mantener un buen estado de salud

### El agua en la nutrición

Dr. Héctor Avila-Rosas <sup>1\*</sup>, Dra. Angeles Aedo-Santos <sup>2</sup>, LN Gabriela Levin-Pick <sup>3</sup>, Dr. Héctor Bourges-Rodríguez <sup>5</sup>, Dr. Simón Barquera <sup>6</sup>

#### RESUMEN

Aunque no encontramos estudios sólidos y estructurados que recomiendan el consumo de agua, el problema principal identificado fue el excesivo consumo de bebidas azucaradas. El consumo de 1 a 1.5 mL de agua por kcal de consumo energético es un referente, que debe incluir variaciones de clima, actividad física y tipo de dieta. En menores de seis meses de edad, toda el agua debe provenir de la leche materna, a razón de 100 a 190 mL/kg/día; de seis a 12 meses, 800 a 1000 mL/día, sumando leche materna e introducción progresiva de agua a partir de los seis meses de edad. Los niños de dos a tres años deben consumir 1,300 mL/día, y los de cuatro a ocho años, 1,600 mL/día. De nueve a 13 años, las mujeres deben consumir 1,900 mL/día y los hombres 2,100 mL/día. Para los mayores de 14 años se recomienda el mismo de consumo de agua que para los adultos.

**Palabras clave:** Consumo energético, leche materna, consumo de agua, bebidas azucaradas.

#### ABSTRACT

While no solid, structured studies were found to support specific recommendations of water consumption, the main problem seems to be the excessive intake of sugary beverages. The recommended figure of 1-1.5 mL of water per kcal of energy intake is a reference value that must consider weather, physical activity, and dietary variations. At ages up to six months, all water must come from maternal milk, of which an intake of 100-190 mL/kg/day is recommended; at ages 6-12 months, 800-1000 mL/day, considering milk and a gradual introduction of water. Children aged 2-3 years old must have 1,300 mL/day, and those aged 4-8 years old, 1,600 mL/day. Females aged 9-13 years old must consume 1,900 mL/day while the water intake of males must be 2,100 mL/day. For those aged 14 years old or more, adult recommendations apply.

**Key words:** Energy intake, maternal milk, water intake, sugary beverages.

<sup>1</sup> Departamento de Investigación en Epidemiología, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.

<sup>2</sup> Escuela de Dietética y Nutrición, ISSSTE; Facultad de Medicina, UNAM, Ciudad de México.

<sup>3</sup> Hospital ABC, Ciudad de México.

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México.

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca. Mor.

Correspondencia: \* Hector Ávila-Rosas. Departamento de Investigación en Epidemiología, Instituto Nacional de Pediatría. Insurgentes sur 3700-C, 04530, México, D.F. Tel: (55)10845519. e-mail: dravilainp@gmail.com

Recibido: agosto, 2012. Aceptado: octubre, 2012.

Este artículo debe citarse como: Ávila-Rosas H, Aedo-Santos A, Levin-Pick G, Bourges-Rodríguez H, Barquera S. El agua en la nutrición. Acta Pediatr Mex 2013;34:109-114.

Este documento recoge recomendaciones dirigidas al personal de salud de primer contacto y el especializado en obstetricia y pediatría, respecto al consumo de agua en mujeres y menores de edad. Por un lado, es importante destacar que el agua no sólo proviene de líquidos, sino de alimentos que también aportan agua. Hay otras bebidas que aportan nutrientes y pueden influir en la dieta, lo que usualmente no es considerado en las evaluaciones dietéticas por personal no especializado. Debe destacarse la necesidad de promover el consumo de agua simple, y reducir el de bebidas endulzadas, que permite alcanzar mejores condiciones de salud.

Las recomendaciones en esta sección están dirigidas a personas sanas.

### Embarazo y lactancia

Se requiere un consumo de agua adecuado para lograr una absorción óptima de vitaminas hidrosolubles, entre las cuales destacan el ácido ascórbico, el ácido nicotínico, la riboflavina, la tiamina y la piridoxina.<sup>1</sup> El consumo necesario de agua puede calcularse en base al consumo de alimentos: se recomienda beber de 1 a 1.5 mL de agua por cada kcal consumida. A partir del segundo trimestre del embarazo, se sugiere aumentar el consumo calórico en 300 kcal, lo cual requiere un aumento de cuando menos 300 mL de agua por día<sup>1</sup>. También se recomienda ingerir ocho a diez vasos de agua al día durante el embarazo (1,800 a 2,000 mL), para cuidar la circulación fetal, el líquido amniótico y el volumen sanguíneo. Además de incrementar 300 mL/día durante el embarazo, se sugiere incrementar en 700 mL/día durante la lactancia.<sup>2</sup>

En base a encuestas realizadas en los EE.UU. durante el embarazo se recomienda: a) si la mujer tiene 14 a 18 años, 2.4 L de agua por día, incluyendo la contenida en alimentos sólidos, y 1.8 L al día como líquidos; y b) si la mujer tiene 19 a 50 años, 3.1 L/día, incluyendo la contenida en alimentos sólidos, y 2.3 L/día como líquidos. Las mujeres que viven o que trabajan en climas extremadamente calurosos pueden requerir mayor cantidad para mantenerse hidratadas, especialmente si son muy activas.<sup>3</sup>

En otros estudios se ha observado que las mujeres durante la lactancia consumieron 2.24 L/día, las embarazadas, 2.08 L/día y las mujeres testigo, 1.94 l/día. La encuesta CSFII (Encuesta Contínua de Consumo de Alimentos de los Individuos, en los EE.UU. halló que las mujeres gestantes consumen 819 mL/día en promedio (2,503 mL/día, porcentil 95) y las que están en proceso de lactancia 1,379 mL/día en promedio (3,434 mL/día, porcentil 95).<sup>4</sup>

El mayor consumo de agua durante el embarazo se ha relacionado con un mayor peso del recién nacido. Se ha sugerido también que el consumo de agua puede estar relacionado con menor riesgo de talla baja para la edad gestacional, y de parto prematuro. Otros estudios indican lo contrario.<sup>5</sup>

Durante la lactancia se recomienda: a) si la mujer tiene 14 a 18 años, 2.9 L de agua por día, incluyendo la contenida en alimentos sólidos, y 2.3 L al día como líquidos; y b) si la mujer tiene 19 a 50 años, 3.5 L/día incluyendo la contenida en alimentos sólidos, y 2.6 L/día como líquidos. No hay evidencia de que la función

renal y la hidratación sean diferentes en la lactancia. Sin embargo, una mujer que amamanta debe reemplazar el líquido perdido en la leche materna. El agua representa el 87% de la leche y la producción promedio de leche en los primeros seis meses de lactancia es de 780 mL/día. El aumento de la necesidad total de agua, por lo tanto es de 700 mL/día. Las mujeres que viven o que trabajan en climas extremadamente cálidos pueden requerir mayores cantidades.<sup>3</sup> La OMS recomienda para mujeres adultas con trabajo manual en alta temperatura, consumir de 2.2 L/día; para la mujer embarazada, de 4.8 L/día y durante la lactancia de 3.3 L/día.<sup>6</sup>

En un estudio en la Ciudad de México, reveló que 25 y 32% de la ingesta calórica diaria recomendada en mujeres adultas embarazadas o lactantes, respectivamente, se cubrió con bebidas endulzadas.

El agua en la red pública de distribución puede contener fluoruro, que contribuye al desarrollo de dientes y huesos durante el crecimiento del feto. Sin embargo, algunas veces, el agua puede estar contaminada con plomo, lo que puede ocasionar aborto espontáneo en la mujer gestante, baja talla y deficiencia en el neurodesarrollo del feto.<sup>1</sup>

### Niños

En los EE.UU., la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos, mostró que la comida de los niños contenía, en promedio, 393 mL de agua, a la que se añadían 95 mL en su preparación; los niños consumían, en promedio, 624 mL de agua simple y 506 mL de agua en otras bebidas, como leche entera y jugos.<sup>7</sup> En Alemania, los sujetos de dos a tres años consumen un promedio de 1,114 mL/día de agua (sobre todo leche), y los de nueve a 13 años, 1,891 y 1,676 mL/día de agua (principalmente agua mineral), respectivamente para niños y niñas.<sup>4</sup> En los EE.UU., el consumo de leche de los niños de cuatro a 24 meses disminuye conforme aumenta la edad, a la vez que aumenta el consumo de agua: 34% de los niños de cuatro a seis meses consumían agua, comparado con 77% de los niños de 19 a 24 meses.<sup>4</sup>

La leche materna tiene mayor contenido de agua por unidad de energía, que la dieta de un adulto. A los nueve meses de edad, la contribución de la leche a la ingestión total de agua es de 57%, y se reduce al 52% y 43% a los 12 y 18 meses, respectivamente.<sup>2</sup> Los bebés menores de seis meses ingieren aproximadamente 3.5 veces la cantidad de agua que los adultos.<sup>4</sup>

En los EE.UU., casi 30% de infantes entre 12 y 14 meses, 37% de niños de 15 a 18 meses y 44% de niños de 19 a 24 meses, consumen bebidas de fruta o bebidas carbonatadas cuando menos una vez al día.<sup>7</sup> Entre semana, los niños obtienen en casa 55 a 70% de las bebidas azucaradas que consumen, y 7 a 15% en la escuela.<sup>8</sup> El efecto en la salud de niños y adolescentes, por consumo de bebidas azucaradas, es la deficiencia de calcio, magnesio, vitaminas A y C, y riboflavina. El consumo de grasas y carbohidratos va en ascenso. El número de niños con sobrepeso ha incrementado casi al doble, y en adolescentes, casi al triple.<sup>9</sup>

En México, 20.7% de la energía que consumen los escolares, proviene de bebidas, 1,254 mL per capita. En este grupo, predominaron las bebidas con alto contenido de azúcar, aportando un 10.3% del total de energía consumida, contra 6.6% en población preescolar. De la leche provienen 144 kcal, y se beben 607 mL de agua simple per capita en población escolar. Aumentó el consumo de bebidas calóricas, de 161 kcal en 1999, a 310 kcal en 2006 en preescolares; y de 185 kcal a 323 kcal en escolares a nivel nacional.<sup>10</sup> Solo 28% del consumo total de líquidos en niños corresponde, ya sea a agua, o a infusiones sin cafeína ni azúcar, mientras que 44% de su consumo total proviene de bebidas azucaradas con y sin gas, aguas de sabor, bebidas sabor a fruta y néctares, todas ellas bebidas de alto valor energético.<sup>11</sup> Los niños de nueve a diez años de la Ciudad de México, consumen bebidas azucaradas sobre todo con almuerzo o con cena; solamente bebían agua después de las clases de educación física o de salir al parque con los padres. El desayuno es de leche simple, con sabor, o jugos naturales o industrializados. Durante el recreo consumen bebidas industrializadas con pulpa de fruta, refrescos, agua simple o saborizada. En las clases de educación física toman agua o bebidas deportivas; al regreso de la escuela toman agua. En el almuerzo toman jugo industrializado, agua saborizada o refrescos; en la cena, refrescos, agua saborizada o leche; al acostarse, agua; en fiestas, agua saborizada o refrescos.<sup>11</sup>

La exposición crónica a los alimentos y bebidas dulces, puede influir en las preferencias y consumo de bebidas dulces a largo plazo, por lo que el condicionamiento al sabor dulce de niños y de las mujeres durante el embarazo es de gran importancia.<sup>12</sup> Numerosos considerables estudios se han centrado en promover la alimentación saludable de los niños, pero muy pocos mencionan los

líquidos dentro de sus variables de estudio. La bebida que más se menciona es la leche, se recomienda cambiar el consumo de leche entera por leche reducida en grasa. La mayoría de las intervenciones fueron de corta duración y seguimiento a corto plazo.<sup>13</sup> Una intervención escolar en Alemania, en la que se educó a los niños sobre el valor del agua y se les proporcionaron filtros especiales en los bebederos y botellas de agua, aumentó significativamente el consumo de agua en 1.1 vasos diarios y redujo el riesgo de sobrepeso en 31%.<sup>7</sup>

### **Recomendaciones**

*Agua.* Para infantes de hasta seis meses, el agua proviene de la leche humana y la recomendación es de 100 a 190 mL/kg por día; de seis a 12 meses, 800 a 1000 mL/día.<sup>2</sup> Considerando que la leche materna contiene 87% de agua, y que el consumo promedio de leche, de cero a seis meses, es de 780 mL/día, estos menores consumen 700 mL/día de agua. En infantes de siete a 12 meses, que consumen 600 mL/día de leche, toman 520 mL/día de agua, a la que se añaden 320 mL en otros alimentos, para un total de 800 mL/día.<sup>3</sup>

En niños de ambos sexos, de uno a tres años, se recomiendan 1.4 L/día, contenidos en alimentos y bebidas, más 1 L/día como agua; de cuatro a ocho años, 1.6 L/día en alimentos y 1.2 L/día como agua. Para niños de nueve a 13 años, 2.2 L/día en alimentos y 1.6 L/día como agua; y 1.9 L/día en alimentos y 1.4 L/día como agua para niñas. De 14 a 18 años, 2.7 L/día en alimentos y 1.9 L/día como agua para hombres; y 2.2 L/día en alimentos y 1.6 L/día como agua para mujeres. En climas cálidos requieren mayores cantidades de agua, especialmente si hay actividad física intensa. Se recomienda que los niños consuman 150 a 200 mL de líquido, y los adolescentes, 300 a 400 mL, 45 minutos antes de hacer ejercicio; y 75 a 100 mL, los niños, y 150 a 200 mL los adolescentes, cada 20 minutos mientras dure la actividad.<sup>3</sup> Otra fuente recomienda el consumo de 1,300 mL/día de agua en niños de dos a tres años, 1,600 mL/día de cuatro a ocho años, 1,900 mL/día en niñas de nueve a 13 años, y 2,100 mL/día en niños del mismo intervalo; los de 14 años o más deben consumir las mismas cantidades que los adultos.<sup>2</sup>

Con el propósito de promover el consumo de agua simple, se ha hecho énfasis en tener agua disponible en bebederos públicos.<sup>14</sup> Otras recomendaciones son: a) portar siempre un recipiente con agua simple, b) evitar

tener bebidas azucaradas en el hogar, y tener siempre agua simple disponible, c) en actividades deportivas, fomentar el consumo de agua en vez de bebidas deportivas o energéticas, y d) cuando se consuman bebidas azucaradas, hacerlo en dosis pequeñas.<sup>15</sup> El jugo de frutas no ofrece beneficios nutricionales a los lactantes menores de seis meses; para niños mayores de seis meses, es preferible agua o leche, y consumir fruta entera. El consumo excesivo de jugo de frutas por los niños pequeños se ha relacionado con síntomas gastrointestinales, retraso del crecimiento, disminución del apetito, heces semilíquidas, y falta de aumento de peso.<sup>3</sup>

*Leche y derivados.* Se recomienda leche materna como única fuente de energía y nutrientes durante los seis primeros meses de vida, después de lo cual se puede iniciar agua simple.<sup>14</sup> La leche materna es la mejor opción para el recién nacido, por ser nutritiva y segura. Alimentar al niño exclusivamente con leche materna lo protege, reduce su exposición a agentes patógenos del agua y de los alimentos. En múltiples estudios se ha observado que la incidencia de diarrea aumenta durante el destete, por la introducción de alimentos y agua contaminados. La consecuencia más grave de esta enfermedad es la desnutrición.<sup>16</sup>

Al año, el niño está preparado para tomar leche de vaca; se debe impulsar su consumo, ya que es una excelente fuente de proteínas, calcio y otros nutrientes. Sin embargo, no se recomienda la leche con bajo contenido en grasa en los dos primeros años de vida.<sup>3</sup> Para mayores de dos años, al menos dos tazas de leche (1 a 2% de grasa) al día, para lograr un aporte adecuado de vitamina D, o tomar bebidas de soya fortificadas o alternativas de productos lácteos bajos en grasa.<sup>14</sup> Después de los dos años de edad, hay efectos en la salud por dietas con alto contenido de grasa saturada, por lo que se recomienda el consumo de leche baja en grasa o sin grasa.<sup>12</sup> La leche de vaca no se recomienda a los menores de un año, porque es pobre en hierro, y su alto contenido de fósforo y calcio disminuye la absorción del hierro. La introducción temprana de leche de vaca conduce a un aumento en las tasas de diabetes tipo II en el adulto.<sup>3</sup> En general, para los niños de dos a ocho años se recomiendan dos porciones diarias, para los de nueve a 18 años, tres a cuatro porciones diarias; una porción es una taza de leche entera, media taza de leche evaporada, una taza de bebida de soya fortificada o ¾ de taza de yogur.<sup>14</sup>

*General.* Diversos autores coinciden en que los alimentos sólidos proporcionan 20 a 30% de la ingesta total

de agua, esto es, alrededor de 700 a 800 mL/día.<sup>2,3,17</sup> El contenido de agua en los alimentos es, en promedio, 40% en el pan, 40 a 70% en comidas calientes, 80% o más en frutas y verduras, y 90% en la leche. Las dietas ricas en verduras y frutas aportan una cantidad significativa a la ingestión total de agua, mientras que los productos de comida rápida, por lo general tienen bajos contenidos de agua.<sup>2</sup>

El metabolismo produce agua. La oxidación completa de 1 mol (180 g) de glucosa produce 6 moles (108 mL) de agua. Asimismo, la oxidación de 1 mol de palmitato produce 16 moles de agua; y la conversión de 1 g de glucógeno en glucosa, libera 2.7 mL de agua.<sup>2</sup> La oxidación de proteínas, aunque también produce agua, conduce a una pérdida neta de 3 a 8 mL de agua por cada gramo de proteína oxidada, por la necesidad de eliminar la urea producida, disuelta en agua (15 mL/g). Una fórmula general del agua producida metabólicamente es, en mililitros, la suma de  $0.41 \times$  gramo de proteína +  $0.6 \times$  gramo de carbohidrato +  $1.07 \times$  gramo de grasa oxidados.<sup>4</sup> Se considera que se producen alrededor de 250 mL/día de agua como resultado del metabolismo oxidativo; sin embargo, con actividad física intensa, se pueden llegar a producir hasta 600 mL/día, en la medida en que la producción aumenta linealmente con el gasto de energía.<sup>2</sup>

La composición de la dieta, en particular la cantidad de proteína y sodio, determinan en gran medida la cantidad de agua necesaria para la excreción urinaria de solutos. Por ejemplo, una reducción de 100 mmol (5.8 g) en el consumo de sal conduciría a una disminución de 345 mL/día en el volumen de orina. La ingestión de carbohidratos puede reducir la cantidad necesaria de agua, al impedir la formación de cetonas que tendrían que ser excretadas. El aumento en la ingestión de fibra dietética también aumenta la pérdida fecal de agua y, por lo tanto, la cantidad que se requiere. La cafeína (presente en el café, el té y el chocolate, entre otros) tiene efecto diurético y, potencialmente, puede conducir a un déficit de agua corporal total. El alcohol, como la cafeína, tiene efecto diurético.<sup>2</sup>

Los minerales en el agua están sujetos a los mismos determinantes de biodisponibilidad que afectan a estos minerales en los alimentos. Por ejemplo, el fitato (la sal del ácido fítico, un ácido orgánico rico en fósforo), el fósforo y los triglicéridos, pueden reducir la absorción de calcio. El fitato y otros componentes no fermentables de la fibra, pueden enlazar Fe, Zn, Cu y Mg, lo que reduce la absorción de estos elementos. Los agentes quelantes contenidos en

alimentos pueden disminuir la biodisponibilidad de minerales contenidos en el agua.<sup>6</sup> El calcio, por ejemplo, será poco utilizado si se consume con verduras que contienen oxalato: amaranto, espinaca, ruibarbo, remolacha, acelga, con cereales no refinados o fermentados; con productos de soya con alto contenido de fitato.

Las recomendaciones más comunes de ingesta de agua para adultos (incluyendo adultos mayores) son de 2 L/día para mujeres y 2.5 L/día para hombres.<sup>2</sup> Si se realiza trabajo manual a altas temperaturas, pueden ser necesarios 4.5 L/día.<sup>6</sup> La recomendación, muy aceptada, de ocho vasos de 240 mL de agua al día, no parece tener sustento en investigaciones científicas.<sup>18</sup> En todo caso, adultos en climas templados, sedentarios o con actividad física moderada, podrían necesitar seis a ocho vasos de agua al día, incluyendo fluidos como el café, té, leche, bebidas sin alcohol o con un contenido moderado del mismo.

El agua simple no tiene valor calórico, es idónea para la hidratación. Sin embargo, hay una amplia gama de bebidas pueden cubrir la necesidad diaria de agua: leche baja en grasa, jugos naturales, sopas, té descafeinado y café. Contrario a lo que se cree, el café, el té y otras bebidas que contienen cafeína, no aumentan la producción de orina ni afectan negativamente el estado de hidratación de quienes están acostumbrados a consumir cafeína.<sup>19</sup> El consumo de menos de 500 mg de cafeína al día, no causa deshidratación ni desequilibrio crónico de agua.<sup>12</sup>

Por su parte, el consumo de bebidas azucaradas es responsable del aumento de peso y de la obesidad, en niños y adultos.<sup>20</sup> Revisiones sistemáticas y metaanálisis vinculan el consumo de bebidas azucaradas, principalmente refrescos y bebidas de fruta, al aumento de consumo energético, aumento de peso corporal, obesidad y diabetes.<sup>10</sup> El consumo de refrescos causa mayor ingestión de energía, mayor peso corporal y pobre estado de nutrición; y el consumo excesivo de fructosa puede jugar un papel en las epidemias de resistencia a la insulina, obesidad, hipertensión, dislipidemia y diabetes.<sup>21</sup> Quienes toman refrescos consumen energía diaria mayor al de quienes no los consumen, en todos los grupos de edad. El consumo de refrescos ha aumentado en los EE.UU. en un 300% en los últimos 20 años y el tamaño de la porción ha aumentado de 6.5 oz a 12 oz. El 56-86% de los niños en edad escolar consumen al menos un refresco al día; los adolescentes, más.<sup>22</sup> La mayor fuente de azúcar añadida en la dieta de los estadounidenses son las bebidas azuca-

radas. Contienen edulcorantes calóricos como sacarosa, jarabe de maíz de alta fructosa o concentrados de jugo de fruta.<sup>20</sup> El consumo de refrescos en hogares mexicanos aumentó de 48% en 1999, a 60% en 2006.<sup>11</sup> El promedio de ingestión energética proveniente de bebidas calóricas para los mexicanos mayores de dos años, ha aumentado de 100 a 300 kcal/día, para los diferentes grupos de edad en ambos sexos.<sup>12</sup> Dejar de ingerir bebidas azucaradas permite reducir peso: disminuir una ración (12 oz) al día ocasiona una pérdida de 490 g en seis meses, y de 650 g en 18 meses, en adultos.<sup>8</sup>

### **Consideraciones finales**

Las necesidades de consumo de agua varían entre los individuos según las condiciones ambientales. Se ha definido la ingestión adecuada para grupos específicos de edad, a partir de la ingestión observada en grupos de población con valores normales de osmolaridad en orina y de consumo de agua por unidad de energía. Los valores de referencia deben incluir agua potable, agua proveniente de bebidas y agua contenida en los alimentos. Algunos valores para adultos se obtienen de estudios de muestras poblacionales y se basan en la osmolaridad de la orina.<sup>2</sup> Para otros, la osmolaridad sérica es el mejor indicador del estado de hidratación.<sup>3</sup>

Las personas sanas son capaces de compensar rápidamente la sobrehidratación o la subhidratación, por lo que no es posible identificar un nivel de ingestión de agua que garantice la hidratación, la salud y la reducción del riesgo de enfermedad. En consecuencia, no se pueden establecer ni el consumo necesario promedio estimado (EAR) ni la dosis diaria recomendada (RDA) de agua. Tampoco se puede establecer el nivel máximo tolerable de ingestión. Sin embargo, la ingestión adecuada (IA) podría establecerse mediante la osmolaridad del suero y los datos de ingestión de agua de estudios poblacionales.

<sup>19</sup> Las recomendaciones para adultos se aplican solamente en temperatura ambiental y actividad física moderadas, ya que en condiciones extremas de temperatura y ejercicio físico hay pérdidas de agua hasta de 8,000 mL/día, que deben ser reemplazadas, así como la pérdida de electrolitos para evitar hiposmolaridad.<sup>2</sup> Los requisitos de agua pueden aumentar dos a seis veces sobre la basal, por cambios en la tasa metabólica y la temperatura ambiente: pueden triplicarse al pasar de clima templado (20 °C) a muy caliente (40 °C).<sup>17</sup>

El consumo excesivo de agua no puede compensarse con excreción de orina más diluida; el volumen máximo de orina en adultos es aproximadamente de un litro por hora. Por ello, se puede provocar hiponatremia, e intoxicación por agua (hipoosmolaridad) con edema cerebral, es raro que ocurra y tendría que ser por iatrogenia (administración de gran cantidad de agua y en períodos muy cortos). No se ha podido definir el máximo de agua tolerable ya que se tienen que tomar en cuenta factores individuales y ambientales.<sup>2</sup>

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Montgomery KS. Nutrition Column: An update on water needs during pregnancy and beyond. *J Perinat Educ* 2002;11:40-2.
2. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA J* 2010;8:1459.
3. National Health and Medical Research Council, DHA, Australian Government, Ministry of Health, New Zealand. Nutrient reference values for Australia and New Zealand, including recommended dietary intakes. Canberra: Commonwealth of Australia, 2006.
4. United States Environmental Protection Agency. Exposure factors handbook (EPA/600/R-09/052F). Washington DC: EPA, 2011.
5. Wright JM, Hoffman CS, Savitz DA. The relationship between water intake and foetal growth and preterm delivery in a prospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2010;10:48.
6. WHO. Consensus of the meeting: Nutrient minerals in drinking-water and the potential health consequences of long-term consumption of demineralized and remineralized and altered mineral content drinking-waters. Rome: World Health Organization, 2004.c
7. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nutr. Rev.* 2010;68:439-458.
8. CDC. The CDC guide to strategies for reducing the consumption of sugar-sweetened beverages. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2012.
9. North Carolina School Nutritio Action Committee. Soft drinks and school-age children: trends, effects, solutions. SNAC, 2002.
10. Barquera S, Campirano F, Bonvecchio A, Hernández-Barrera L, Rivera JA, Popkin BM. Caloric beverage consumption patterns in Mexican children. *Nutr J* 2010;9:47.
11. Théodore F, Bonvecchio A, Blanco I, Irizarry L, Nava A, Carriedo A. Significados culturalmente construidos para el consumo de bebidas azucaradas entre escolares de la Ciudad de México. *Rev Panam Salud Pública* 2011;30:327-34.
12. Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar-Salinas CA, Popkin BM, Willett WC, et al. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Gac Med Mex* 2008;144:369-88.
13. School of Exercise and Nutrition Sciences, Deakin University. Review of children's healthy eating interventions. Victoria, Australia: Department of Health, (sin fecha).
14. Government of Nova Scotia. Manual for food and nutrition in regulated child care settings. Halifax: Government of Nova Scotia, 2011.
15. NSW Department of Health. Choose water as a drink. New South Wales: New South Wales Department of Health, 2010.
16. Motarjemi Y, Käferstein F, Moy G, Quevedo F. Contaminated weaning food: a major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition. *Bull World Health Org* 1993;71:79-92.
17. Sawka MN, Cheuvront SN, Carter R. Human water needs. *Nutr Rev* 2005;63:S30-S39.
18. Valtin H. "Drink at least eight glasses of water a day" Really? Is there scientific evidence for "8x8"? *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2002;283:R993-R1004.
19. Campbell SM. Hydration needs throughout the lifespan. *J Am Coll Nutr* 2007;26(supl.5):585S-587S.
20. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2010;33:2477-83.
21. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH, et al. Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2009;120:1011-20.
22. American Academy of Pediatrics. Soft drinks in schools. *Pediatrics* 2004;113:152-4.