

El agua: bebida recomendable para una adecuada nutrición en la infancia

I. Vitoria, J. Dalmau

Unidad de Nutrición y Metabolopatías. Hospital «La Fe». Valencia

Resumen

Se revisan las necesidades de agua en la infancia, así como las características de los tipos de agua para el consumo humano. Se indica la concentración ideal de sodio, calcio, nitratos y flúor en las aguas de bebida para los niños según su edad. Se revisa el papel de los zumos y las bebidas de refresco como factores de riesgo de obesidad y sus comorbilidades. Se recuerda que el agua y la leche son las dos bebidas fundamentales de los niños y adolescentes. Finalmente, se revisa la importancia de una buena hidratación en caso de realizar ejercicio físico.

Palabras clave

Agua, hidratación, bebidas refrescantes, estilo de vida saludable

Abstract

Title: Water: recommended drink for an adequate nutrition during childhood

The needs of water in childhood, as well as the characteristics of the types of water for human consumption, are reviewed. The ideal concentration of sodium, calcium, nitrates and fluoride in the water that is drunk by children according to their age group. The role of juices and soda drinks is also reviewed as a risk factor of obesity and its comorbidities. It is recalled that water and milk are two fundamental drinks in children and adolescents. Finally, the importance of a good hydration if doing exercise is recalled.

Keywords

Water, hydration, soft drinks, healthy lifestyle

Introducción

En el organismo humano, el agua es el componente individual de mayor magnitud, con un valor medio del 60% del peso corporal en el caso del adulto, con un rango del 45-75% del peso corporal según la edad. Así, el 79% del peso corporal del recién nacido está constituido de agua, y a los 12 meses el contenido en agua del cuerpo supone un 60%¹. En un trabajo previo² se han revisado las principales funciones del agua y los mecanismos de regulación del balance hídrico diario en los niños. En el presente trabajo, se pretende valorar el papel que desempeña el agua en la estrategia de hábitos saludables de nutrición en la infancia y la adolescencia.

Necesidades de agua en la infancia

En el primer año de vida, la ingesta adecuada (IA) se basa en los datos referidos al consumo de lactancia materna de forma exclusiva o junto con otros alimentos³. No obstante, los lactantes deben considerarse de forma especial en cuanto a las pérdidas y requerimientos de agua. En comparación con los niños y los adultos, los lactantes tienen un mayor contenido corporal de agua por kg de masa corporal, una mayor área de superficie por kg de masa corporal, un menor desarrollo de los mecanismos de la sudoración, una limitada capacidad de excretar los solutos y una menor capacidad de expresar la sed⁴.

Una vez instaurada la lactancia materna, los bebés alimentados al pecho no necesitan agua suplementaria. Esto es cierto tanto en condiciones de temperaturas medias como en climas húmedos⁵.

En los primeros 6 meses de vida la ingesta media de leche humana es de 0,78 L/día. Como aproximadamente el 87% del volumen de la leche humana es agua, la IA de agua se ha estimado en 0,7 L/día³.

La ingesta media diaria de agua a partir de todas las fuentes (leche, papillas y agua de bebida como tal) en el primer año de vida se ha calculado en 110-130 mL/kg/día⁶. De los 6 a los 12 meses, según los datos de una encuesta realizada en la población infantil norteamericana (CSFII)⁷, la ingesta de agua procedente de las bebidas y de la alimentación complementaria se estima en 0,32 L/día. Además, hay que sumarle 0,52 L/día, que es el resultado de calcular el 87% de 0,6 L/día de lactancia materna. Así pues, el agua total calculada es de 0,84 L/día, que por redondeo se estima en 0,8 L/día (tabla 1).

En edades posteriores, en general las diferencias en contenido en agua corporal entre los niños, adolescentes y adultos son menores que entre los lactantes y los niños. Así, mientras en el primer año el agua constituye el 60-74% del peso corporal, a los 1-12 años de edad suele ser del 60%, y a los 12-18 años del 56-59%, según el sexo.

Según Manz et al.⁸, basándose en la osmolaridad urinaria y el volumen de orina en niños que siguen una dieta occidental,

TABLA 1

Ingesta adecuada de agua durante la infancia y adolescencia³

Ingesta adecuada de agua

0-6 meses	0,7 L/día de agua	Se asume procedente de lactancia materna
6-12 meses	0,8 L/día de agua	Se asume procedente de lactancia materna, alimentación complementaria y bebidas. Esto incluye unos 0,6 L como líquidos totales (fórmula o leche humana, zumos y agua de bebida)
1-3 años	1,3 L/día de agua total	Incluye unos 0,9 L en agua y bebidas
4-8 años	1,7 L/día de agua total	Incluye unos 1,2 L en agua y bebidas
9-13 años (varones)	2,4 L/día de agua total	Incluye unos 1,8 L en agua y bebidas
14-18 años (varones)	3,3 L/día de agua total	Incluye unos 2,6 L en agua y bebidas
9-13 años (mujeres)	2,1 L/día de agua total	Incluye unos 1,6 L en agua y bebidas
14-18 años (mujeres)	2,3 L/día de agua total	Incluye unos 1,8 L en agua y bebidas

se logra una correcta hidratación con una IA entre 1,01 y 1,05 mL/kcal. Además, cada vez hay mayor evidencia de la necesidad de tomar la cantidad suficiente de agua para prevenir problemas crónicos⁹, aunque no siempre es fácil influir en la población infantil para lograr que ingiera más líquidos¹⁰.

Las IA indicadas por edades en la tabla 1 se basan en la ingesta media según los datos del estudio NHANES III¹¹, teniendo en cuenta el agua consumida a partir de alimentos y de bebidas, incluida el agua. Como se puede comprobar en la tabla 1, la recomendación de ingesta de agua y otras bebidas es de 1-2,5 L diarios en la infancia.

Normas de calidad de las aguas de consumo humano

La concentración de sustancias disueltas en el agua varía considerablemente según la localización geográfica y la estación del año. No hay un acuerdo internacional unánime acerca de la óptima composición media de las aguas de bebida.

En general, la concentración relativa de iones, en orden decreciente, es Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} y K^+ para los cationes, y HCO_3^- , SO_4^- y Cl^- para los aniones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido unos valores guía que representan el nivel máximo (concentración o cantidad) de los componentes que garanticen que el agua será agradable a los sentidos y que no causará un riesgo significativo para la salud del consumidor¹². Sobrepasar un valor guía indica que es preciso investigar la causa. Por su parte, la legislación española¹³ establece los parámetros relacionados con dichos valores máximos.

Aguas de bebida envasadas. Concepto y tipos

Según el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas (ABE)¹³, éstas pueden ser básica-

mente aguas minerales naturales (AMN), aguas de manantial (AM) y aguas preparadas.

Las AMN son las aguas bacteriológicamente sanas que tienen su origen en un estrato o yacimiento subterráneo y que brotan de un manantial en uno o varios puntos de alumbramiento, naturales o perforados.

Éstas pueden distinguirse claramente de las aguas potables por su naturaleza –caracterizada por su contenido en minerales, oligoelementos y otros componentes y, en ocasiones, por determinados efectos– y por su pureza original.

Estas características se conservan intactas, dado el origen subterráneo del agua, mediante la protección del acuífero contra todo riesgo de contaminación.

Las aguas de bebida envasadas de tipo AMN y AM deben estar, tanto en el punto de alumbramiento como durante su comercialización, exentas de:

- Parásitos y microorganismos patógenos.
- *Escherichia coli* y otros coliformes, y estreptococos fecales en 250 mL de la muestra examinada.
- Clostridios sulfitorreductores, en 50 mL de la muestra examinada.
- *Pseudomonas aeruginosa*, en 250 mL de la muestra examinada.

Sodio en las aguas y la alimentación infantil

Para evitar un posible trastorno del metabolismo hidrosalino, incluida la deshidratación hipertónica y la sobrecarga salina, así como para reducir el posible riesgo de hipertensión en los adultos, debe establecerse una restricción en el contenido mineral de las fórmulas de inicio (FI) que resulte inferior al de la leche de vaca y semejante al de la leche humana madura. Así, en las recomendaciones iniciales de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN) sobre la composición de la fórmula adaptada¹⁴, se indicaba que el contenido máximo de sodio de la fórmula de inicio reconstituida debía ser de 1,2 mEq/100 mL de Na (1,76 mEq/100 kcal)

TABLA 2

Concentraciones recomendadas por la ESPGHAN y la Unión Europea de sodio, potasio, cloruros y suma de todos ellos en las fórmulas de inicio

mEq	ESPGHAN ¹⁴				IEG-ESPGHAN ¹⁶	
	100 kcal		100 mL		100 kcal	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Sodio	1	1,76	0,68	1,2	0,9	2,6
Potasio					1,5	4,1
Cloruros					1,4	4,5
Suma iónica total				5		

ESPGHAN: Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica.

y de 5 mEq/100 mL para la suma de iones de Cl, Na y K. En la reconstitución se debe incluir el agua empleada, tal como señalaba la ESPGHAN¹⁵ al afirmar que «(...) en algunas zonas, no se recomienda el uso de agua del grifo para la preparación de la fórmula (...)» y «los valores enunciados para la composición de la fórmula se refieren a los productos en el momento de su utilización».

Las recomendaciones posteriores de un grupo de expertos internacional coordinado por la ESPGHAN¹⁶ indican que la cantidad máxima de sodio para la fórmula infantil es de 2,6 mEq/100 kcal, cifra idéntica a la de la legislación española sobre preparados para lactantes¹⁷ (tabla 2). Este valor máximo de 2,6 mEq/100 kcal equivale a unos 1,8 mEq/100 mL.

En un trabajo previo¹⁸, tras el estudio de muestras de agua procedentes de 363 poblaciones españolas en las que se conocían los valores de la concentración de sodio o de cloruros, sodio y potasio, se demostró que había 106 en las que la preparación del biberón con agua del grifo infringe los límites máximos de aporte de Na para 6 o más FI comercializadas. Por sobrepasar el límite máximo del conjunto de Cl, Na y K había 53 muestras de población en que la preparación sería incorrecta con al menos tres fórmulas. Este problema va a ser mayor en los próximos años, al menos en las zonas costeras de nuestro país, donde la presión demográfica creciente exige el aforo de nuevos pozos en zonas más próximas a la costa, con la consiguiente salinización de los acuíferos.

En cuanto a las fórmulas de continuación (FC), y a pesar de que los límites son menos exigentes, hay 26 muestras de población en las que más de 9 FC sobrepasarían los límites máximos. Respecto a las ABE, de un total de 83 ABE había al menos siete con más de 75 mg/L de sodio, lo que suponía la preparación incorrecta de al menos ocho FI comercializadas en nuestro país. Respecto a la reconstitución de las FC, sólo las tres ABE con más de 300 mg/L de sodio plantearían problemas, impidiendo una reconstitución correcta en al menos 17 FC.

Con la finalidad de actualizar los datos, en una publicación previa¹⁹ se indicaron los aportes de sodio de las fórmulas para lactantes comercializadas, así como la composición de 142

ABE comercializadas en 2009, lista semejante a la actual de AMN reconocidas por la Unión Europea para España.

Según se indicaba¹⁹, si se establece el valor límite de sodio en 1,8 mEq/100 kcal, no hay ninguna FI que plantee problemas teóricos por sobrepasarlo. Sin embargo, hay cinco FC que ya contienen esa concentración. Si recordamos que la IA de sodio es de 120 mg/día en los 6 primeros meses de vida, y se asume una ingesta de 0,7-1 L de FI, parece prudente que el agua no contenga más de 25 mg/L de sodio, ya que con estas concentraciones no se demuestra un riesgo de hipertensión arterial mientras se consume en los primeros meses de vida²⁰. A partir de los 4-6 meses la IA de sodio es mayor, pero también el aporte mediante la alimentación complementaria, por lo que probablemente se debería recomendar que el agua tenga menos de 50 mg/L de sodio.

Todo esto es especialmente cierto en el niño con pérdidas de aguas extrarrenales (por fiebre, diarrea, mayor temperatura ambiental o sudoración) o con alimentación hiperconcentrada.

¿Cuánto tiempo debe hervirse el agua para preparar los biberones?

Si el agua potable sólo se somete a la cloración o la filtración rápida, como ocurre en muchos municipios españoles, se siguen aislando quistes de *Giardia* y ooquistes de *Cryptosporidium*^{21,22}. Dado que tanto los quistes como los ooquistes se inactivan con la ebullición, según la OMS el agua potable debe hervirse para preparar los biberones, ya que la ingesta de agua por kg es mayor y la inmunidad relativa del lactante es menor²³. La duración de la ebullición se había establecido en los tratados de pediatría entre 1 y 10 minutos. Sin embargo, la ebullición del agua potable durante 10 minutos aumenta la concentración de sodio unas 2,5 veces²⁴, con lo que la reconstitución de las FI con agua potable supera fácilmente el límite superior de sodio permitido establecido por la ESPGHAN, de 2,6 mEq/100 mL, con la finalidad de preservar el riñón del lactante de una excesiva carga renal de solutos. Además, el agua hervida durante 10 minutos a cielo abierto multiplica por 2,4 la concentración de nitratos²⁵, de modo que un agua potable con

23 mg/L de nitratos, al hervirla superaría los 50 mg/L (valor máximo tolerable), con lo que habría un riesgo adicional de metahemoglobinemia.

Como se demostró en trabajos previos^{24,26}, con 1 minuto de ebullición (a nivel del mar) es suficiente, lo que evita el riesgo añadido de un exceso de aporte iónico. Indudablemente, sigue siendo importante mantener la actual recomendación de lavarse siempre las manos antes de preparar el biberón. Una alternativa a la ebullición del agua potable es el empleo de aguas de bebida envasadas, que por definición no contiene virus, bacterias ni protozoos¹³.

Flúor en las aguas de bebida

Basándose en la ingesta máxima diaria de flúor (para evitar la fluorosis dental) y en el contenido que aportan la leche artificial y la alimentación complementaria, Fomon concluye que en el primer año de vida el agua debe tener menos de 0,3 mg/L de flúor²⁷, reservándose la posibilidad de dar suplementos de flúor especialmente a los niños con riesgo de caries a partir de los 6 meses²⁸. Sin embargo, a partir del año, y dado que los niveles máximos tolerables son más elevados, no habría ningún inconveniente en recomendar la bebida de agua fluorada (hasta 1 mg/L de flúor) para aprovechar el efecto tópico y continuado de la bebida. Así pues, si el niño toma agua de bebida envasada, se debe conocer la concentración en flúor del agua empleada, para lo que podemos recurrir a una base de datos actualizada *online*, como www.aguainfant.com²⁹, disponible para aguas españolas.

Agua y nitratos: metahemoglobinemia

La hemoglobina (Hb) de los lactantes pequeños es más susceptible a la formación de metahemoglobina (meta-Hb) que la de los niños mayores o los adultos. Esta mayor susceptibilidad puede deberse a la mayor proporción de Hb fetal todavía presente en la sangre, que es más fácilmente oxidada a meta-Hb. Además, hay una deficiencia en la meta-Hb reductasa, enzima que sería capaz de reducir de nuevo la meta-Hb a Hb. El resultado neto es que una misma dosis de nitrito produce una mayor formación de meta-Hb en los lactantes. Además, tienen una mayor capacidad de reducción del nitrato a nitrito porque en el conducto gastrointestinal del lactante el pH gástrico es mayor de 4 y, además, hay bacterias reductoras de nitrato en la parte superior del tracto digestivo³⁰.

Según algunos autores³¹, en los casos en que la metahemoglobinemia se ha asociado a la reconstitución de la fórmula con agua con una elevada concentración de nitratos, habría posiblemente una contaminación bacteriana como factor añadido. De todos modos, actualmente sigue habiendo casos aislados debidos al exceso de nitratos en el agua³², pero en general hay un mejor control de los nitratos de las aguas de consumo humano, por lo que los nuevos casos de metahemoglobinemia en

lactantes se deben a los nitratos de origen alimentario, como las sopas de calabacín³³, las sopas de remolacha³⁴ o los purés de acelgas^{35,36}, por lo que la Academia Americana de Pediatría sigue recomendando introducir estos alimentos a partir de los 4-6 meses y no antes³⁷, al igual que el resto de la alimentación complementaria.

La OMS ha establecido el valor guía en 50 mg/L¹², equivalente al de la legislación española¹³, y no debe emplearse agua de bebida con más de 50 mg/L en la alimentación del lactante por el riesgo de metahemoglobinemia. Todas las ABE españolas tienen niveles mucho menores²⁰.

Calcio en las aguas de bebida

La dureza del agua es un constituyente inespecífico debido principalmente al calcio y el magnesio. Ni la legislación española ni la OMS establecen un límite máximo basándose en la falta de evidencia de asociación entre dureza del agua y salud.

Cuando se revisan las recomendaciones sobre el tipo de agua de consumo público en la infancia, se acostumbra a resaltarle importancia al calcio. Los dos motivos fundamentales son los inconvenientes de las incrustaciones en los sistemas de conducción de las aguas duras, así como la posible asociación entre aguas duras y nefrolitiasis. Sin embargo, el calcio del agua es un componente nutricional significativo³⁸, y más ante la tendencia de nuestra sociedad a consumir bebidas refrescantes ricas en fosfatos desde la infancia, con lo que hay una menor absorción de calcio³⁹.

El calcio del agua tiene una biodisponibilidad semejante a la de la leche, y además contribuye a disminuir la resorción ósea si se toma a lo largo del día³⁹. Por ello, en los niños y los adultos sin nefrolitiasis el agua con una concentración de calcio entre 25 y 100 mg/L puede suponer una fuente no desdeñable de aporte dietético de este elemento, ya que supone entre el 8 y el 45% de la IA diaria recomendada de calcio en el niño pequeño^{40,41}.

Zumos y bebidas de refresco en la infancia

En los últimos años se ha producido un aumento del consumo de zumos de frutas y bebidas refrescantes en la población infantil, tanto en España como en otros países⁴².

En los niños, los zumos de frutas pueden producir diarrea por alteración de la absorción de fructosa y sorbitol. Además, su mayor consumo se asocia a la aparición de caries y obesidad. Por ello, el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría considera que la fruta entera ofrece beneficios nutricionales respecto al zumo por el aporte de fibra, por contener una mayor proporción de hidratos de carbono complejos y por la propia textura, que obliga a masticar y, por tanto, facilita la adopción de un hábito saludable en los niños⁴³.

Las bebidas de refresco carbonatadas, o las llamadas bebidas blandas, también se han relacionado con un mayor riesgo de caries dental, sobrepeso u obesidad, y con alteraciones del metabolismo de la glucosa por un incremento de la insulina tras su ingesta⁴⁴, aspectos que se tratarán a continuación. Por último, las bebidas de refresco que contienen fosfatos, como las de cola, tienen el riesgo añadido de producir osteoporosis a largo plazo, ya que favorecen una relación inadecuada en la ingesta de calcio y fósforo, lo que conlleva una menor absorción y depósito de calcio y, por tanto, una menor densidad mineral ósea⁴⁵.

Bebidas azucaradas de refresco y riesgo de obesidad

Hay evidencias de que las bebidas azucaradas no logran saciar en la misma medida que las formas sólidas de hidratos de carbono, y que una ingesta elevada de azúcares en forma de bebidas azucaradas puede contribuir al aumento de peso⁴⁶. El consumo *ad libitum* de dietas con alto porcentaje de sacarosa (un 28% en forma de bebidas) se asocia a un aumento del peso corporal y masa grasa, en comparación con las dietas con menores aportes de sacarosa y con edulcorantes artificiales⁴⁷. En una revisión sistemática de 30 estudios, principalmente realizados en niños y adolescentes, se investigó la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas y el aumento de peso⁴⁸. Los autores concluyeron que los grandes estudios transversales y estudios prospectivos de cohortes bien diseñados muestran una asociación positiva entre un mayor consumo de bebidas azucaradas y el aumento de peso y obesidad, tanto en niños como en adultos. Sin embargo, los resultados de otro metaanálisis, que incluye 8 estudios prospectivos y 2 estudios de intervención en niños y adolescentes, no indicaron una relación tan clara, por lo que se precisan más estudios longitudinales aleatorizados a largo plazo⁴⁹. Basándose en este planteamiento, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) afirma que hay evidencias de que las bebidas azucaradas podrían contribuir a la ganancia de peso, pero los datos son insuficientes para establecer un límite superior de ingesta de azúcares añadidos⁵⁰.

Por su parte, la Asociación Americana del Corazón (AHA), basándose en estudios longitudinales que relacionan tanto el aumento de consumo de bebidas de refresco como el de zumos de frutas en la población de adolescentes americanos con el aumento de la prevalencia de sobrepeso, recomienda una reducción de azúcares añadidos hasta un límite superior de la mitad de las llamadas «calorías discretionales» permitidas, lo que para la mayoría de adultos americanos supone 100-150 calorías diarias o 6-9 cucharadas de azúcar⁵¹. Una lata de bebida de refresco de 330 mL contiene 140-175 calorías de azúcares añadidos.

Por su parte, en el informe del Comité de Recomendaciones Dietéticas de 2010 se indica que debe reducirse significativamente la ingesta de alimentos que contienen azúcares añadi-

dos, especialmente en la forma de bebidas azucaradas, debido a que estos componentes dietéticos contribuyen a un exceso de calorías y escasez de nutrientes⁵².

Bebidas azucaradas y riesgo de síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2

En un reciente metaanálisis sobre la relación entre el consumo de bebidas azucaradas y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (ocho estudios), o bebidas azucaradas y síndrome metabólico (tres estudios) en adultos, se comprueba que las personas que toman más de 1-2 latas de 300 mL tienen un riesgo mayor (26%) de desarrollar una DM2 que las que no toman ninguna o menos de 1 ración/día, con un riesgo relativo de 1,26. En los estudios que evalúan el síndrome metabólico⁵³, el riesgo relativo medio es de 1,20.

Las bebidas azucaradas pueden contribuir a la DM2 y al riesgo cardiovascular, en parte por inducir una ganancia de peso, pero podría haber un efecto independiente por la ingesta de grandes cantidades de hidratos de carbono rápidamente absorbibles, como la glucosa o el jarabe de maíz rico en fructosa, lo que produce un incremento de la glucemia que desencadena un aumento de la carga glucémica e hiperinsulinemia. Por otro lado, la fructosa es metabolizada preferentemente hacia la lipogénesis en el hígado, lo que conlleva una hipertrigliceridemia, un aumento de la apolipoproteína B y un incremento del colesterol LDL, aspectos asociados al desarrollo de la insulinoresistencia⁵⁴. Finalmente, también la fructosa de las bebidas azucaradas parece estar implicada en un mayor riesgo de hepatitis no alcohólica⁵⁵.

Hábitos de vida saludables y tipos de bebidas

El mayor consumo de bebidas azucaradas se asocia a estilos de vida menos saludables en niños y adolescentes. Así, el mayor consumo de bebidas azucaradas se asocia a una menor actividad física⁵⁶ y un mayor consumo de comidas con mayor densidad energética o grasa⁵⁷. Además, si se reduce el consumo de bebidas azucaradas, disminuye el riesgo de sobrepeso y obesidad al cabo de un año de intervención⁵⁸.

Por este motivo, y dada la preocupación sobre la epidemia de sobrepeso y obesidad infantil, se han desarrollado varias iniciativas en distintas regiones o países. Basándose en la demostración de que un mayor consumo de agua en las escuelas se asocia a un menor consumo de bebidas azucaradas⁵⁹, se han diseñado estrategias de cambios de hábitos de vida más saludables, en los que se recuerda de nuevo que el agua es la bebida nutritiva de elección en la infancia. Así, en Australia se han diseñado propuestas⁶⁰ dirigidas a los escolares de educación primaria, en las que se demuestra que, si se promueve el consumo de fruta fresca y agua embotellada, se aumenta el consumo de agua en

un 15-60% de los niños y disminuye el consumo de bebidas azucaradas en un 8-38%⁶¹. En Alemania, en un grupo de niños en edad escolar se instalaron fuentes de agua y se reforzó el mensaje de la hidratación a través de los profesores. Al cabo de un año se redujo el riesgo de sobrepeso en un 31% y el consumo de agua diario aumentó en 1,1 vasos más⁶².

Por otro lado, en México hay un alarmante aumento de cifras de obesidad y de consumo exagerado de bebidas de refresco. Así, en la encuesta de consumo alimentario de 2006, el 95% de los niños mexicanos de 5-11 años de edad toman una media diaria de 360 mL de bebidas azucaradas, lo que supone unas 160 cal/día⁶³. Por ello, el Ministerio de Salud ha publicado un consenso de un Comité de Expertos sobre el consumo de bebidas para una vida saludable en el que se indican 6 niveles, entre los cuales el agua ocupa el primer lugar y el último los refrescos azucarados⁶⁴.

Postura de los comités de nutrición sobre las bebidas en la infancia

En su informe sobre consumo de zumos y bebidas de refresco, el Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP) recuerda textualmente que «el agua y la leche deben seguir siendo las bebidas fundamentales de los niños y adolescentes, mientras que las bebidas blandas deben ser una opción de consumo ocasional, dada su baja capacidad nutricional»⁶⁵.

También en su recomendación sobre los comedores escolares, el Comité de Nutrición de la AEP establece que las dos bebidas que deben estar presentes en el comedor escolar son el agua, o agua embotellada, y opcionalmente un suplemento adicional de leche desnatada en colectivos de riesgo⁶⁶.

Por su parte, el Comité de Expertos sobre obesidad de la Academia Americana de Pediatría afirma textualmente que «(...) los padres no deben esperar que el niño elija entre bebidas azucaradas y agua, o que apague la televisión a las 2 horas. Por tanto, los pediatras deben insistir a los padres en que motiven a sus hijos». En otra parte del informe sobre prevención de la obesidad infantil se señala que «(...) los padres pueden ofrecer agua cuando los niños tienen sed, en lugar de proporcionar bebidas calóricas como los zumos», con lo que se resalta el papel preventivo del agua en la obesidad infantil⁶⁷.

Finalmente, el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, a través de la estrategia NAOS dirigida a la población infantil para prevenir la obesidad y mejorar la nutrición, afirma textualmente: «El agua es la mejor bebida. Las comidas deben acompañarse siempre de agua»⁶⁸.

Hidratación y ejercicio físico

La actividad física programada en los niños y adolescentes es un factor de promoción de la salud y de prevención de patologías. Por ello, la AEP⁶⁹ recomienda su práctica de manera sistemática, apropiada a cada edad y a las condiciones individua-

les de cada persona. Sin embargo, se dispone de pocos datos científicos en los que deba basarse la nutrición en este periodo de edad, y muchos de los datos que se utilizan están extrapolados de los adultos. En cualquier caso, sí hay acuerdo unánime en que la hidratación es un aspecto de suma importancia, no sólo para evitar la deshidratación, sino también para conseguir unas respuestas idóneas en la función cardiovascular y en la termorregulación. No se dispone de datos sobre las necesidades de líquidos en los niños deportistas. Se estima que los niños de 6-11 años de edad precisan aproximadamente 1,6 L/día; las pérdidas por sudor durante el ejercicio pueden incrementar esta cifra de 0,5 a más de 1 L/día⁷⁰. Los niños presentan una serie de características que los diferencian de los adultos: la capacidad de sudoración es menor, el umbral para empezar a sudar es mayor y la concentración de sodio en sudor es menor en los niños que en los adolescentes y adultos, por lo que pierden menos sodio. Estas características les protegen de la deshidratación. Pero hay otras en las que son más vulnerables: su mayor proporción de superficie corporal respecto a su masa corporal hace que absorban más rápidamente calor a igual temperatura ambiental (así como a mayor irradiación solar), y por tanto tienen menor eficiencia en su termorregulación.

Por todo ello, debe asegurarse una correcta hidratación antes, durante y después de realizar ejercicio físico. Por dichas razones, si este ejercicio no es intenso y/o prolongado, el agua es la mejor manera de adecuar la hidratación. En caso de ejercicios de competición, la capacidad de sudoración varía enormemente en cada deportista, por lo que la mejor manera de calcular sus necesidades individuales es pesar al deportista antes y después del ejercicio programado; el peso perdido es el que debe reemplazarse con agua antes de repetir el mismo ejercicio. En estos casos puede ser conveniente tomar una bebida con sales minerales (cloruro, sodio...), pero recordando que su concentración en las bebidas para niños debe ser menor que en las destinadas a adolescentes y adultos⁷¹.

Conclusiones

1. El agua debe seguir siendo la bebida que acompañe tanto a los niños como a los adolescentes en sus comidas.
2. El agua y la leche deben seguir siendo las bebidas básicas en la infancia, mientras que las bebidas de refresco y los zumos de frutas deben ser de consumo ocasional.
3. La composición ideal del agua para el primer año de vida debe ser:
 - Sodio: posiblemente es más segura una concentración de sodio <25 mg/L en los primeros 4-6 meses y <50 mg/L a partir de dicha edad.
 - Calcio: 25-100 mg/L.
 - Flúor: <0,3 mg/L.
 - Nitratos: <50 mg/L (idealmente <25 mg/L).
4. La composición ideal del agua para el resto de la infancia debe ser:
 - Sodio: <50 mg/L.
 - Calcio: 25-100 mg/L.

- Flúor: <1 mg/L.
 - Nitratos: <50 mg/L (idealmente <25 mg/L).
5. El agua potable debe hervirse un máximo de 1 minuto en la preparación de alimentos del lactante. Las ABE no precisan ebullición. ■■■

Bibliografía

1. Wells JC, Fewtrell MS, Davies PS, Williams JE, Coward WA, et al. Prediction of total body water in infants and children. *Arch Dis Child*. 2005; 90: 965-971.
2. Vitoria I, Dalmau J. Recomendaciones de hidratación como base de una nutrición saludable en la infancia. Necesidades de agua en el niño. *Acta Paediatr Esp*. 2011; 69: 227-234.
3. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary reference intakes: water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington: National Academies Press, 2004.
4. Greenbaum LA. Trastornos hídrico-electrolíticos y acidobásicos. En: Kliegman R, Behrman R, Jenson H, Stanton B, eds. *Nelson. Tratado de pediatría*, 18.ª ed. Madrid: Elsevier, 2009; 267-291.
5. Cohen RJ, Brown KH, Rivera LL, Dewey KG. Exclusively breastfed, low birthweight term infants do not need supplemental water. *Acta Paediatr*. 2000; 89: 550-552.
6. Heller KE, Sohn W, Burt BA, Feigal RJ. Water consumption and nursing characteristics of infants by race and ethnicity. *J Public Health Dent*. 2000; 60: 140-146.
7. CSFII. 1994-1996 Continuing survey of food intakes by individuals [consultado: 12-2-11]. Disponible en: <http://sodapop.pop.psu.edu/data-collections/csfii>
8. Manz F, Wentz A, Sichert-Hellert W. The most essential nutrient: defining the adequate intake of water. *J Pediatr*. 2002; 141: 587-592.
9. Manz F, Wentz A. The importance of good hydration for the prevention of chronic diseases. *Nutr Rev*. 2005; 63: 2S-5S.
10. Molloy CJ, Gandy J, Cunningham C, Slattery G. An exploration of factors that influence the regular consumption of water by Irish primary school children. *J Hum Nutr Diet*. 2008; 21: 512-515.
11. US Department of Health and Human Services, National Center for Health Statistics, Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), 1988-1994.
12. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality [electronic resource]: incorporating first addendum. Vol. 1, Recommendations, 3.ª ed. [consultado: 1-4-09]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq0506begin.pdf
13. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE núm. 45, 21 de febrero: 7.228-7.245
14. ESPGHAN. Guidelines on infant nutrition (I). Recommendation for the composition of an adapted formula. *Acta Paediatr Scand*. 1977; 262 Supl: 1-80.
15. ESPGHAN. Committee on Nutrition. Comment on the composition of cow's milk based follow-up formulas. *Acta Paediatr Scand*. 1991; 80: 887-896.
16. Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, Neto UF, Gopalan S, et al. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN coordinated international expert group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005; 41: 584-599.
17. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 867/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria específica de los preparados para lactantes y de los preparados de continuación. BOE núm. 131, 30 de mayo de 2008: 25.121-25.137.
18. Vitoria I, Arias T. Importancia nutricional del agua de consumo público y del agua de bebida envasada en la alimentación del lactante. Estudio descriptivo de base poblacional. Barcelona: Ed. Nestlé, 2000.
19. Vitoria I. Agua de bebida en el niño. Recomendaciones prácticas. *Acta Paediatr Esp*. 2009; 67: 255-266.
20. Pomeranz A, Dolfin T, Korzets Z, Eliakim A, Wolach B. Increased sodium concentrations in drinking water increase blood pressure in neonates. *J Hypertens*. 2002; 20: 203-207.
21. Carmena D, Aguinalgalde X, Zigorraga C, Fernández-Crespo JC, Ocio JA. Presence of Giardia cysts and Cryptosporidium oocysts in drinking water supplies in northern Spain. *J Appl Microbiol*. 2007; 102: 619-629.
22. Castro-Hermida JA, García-Preedo I, Almeida A, González-Warleta M, Correia Da Costa JM, Mezo M. Cryptosporidium spp. and Giardia duodenalis in two areas of Galicia (NW Spain). *Sci Total Environ*. 2011 [Epub ahead of print].
23. [Consultado: 12-2-11]. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/PIF_Cup_en.pdf
24. Vitoria I, Climent S, Herrero P, Esteban G. Ebullición del agua y fórmula de inicio. Implicaciones nutricionales. *Acta Paediatr Esp*. 2000; 58: 247-251.
25. Vitoria I, Herrero P, Esteban G, Llopis A. Reconstitución de la fórmula de inicio con agua potable hervida. Implicaciones nutricionales. *An Esp Paediatr*. 1998; Supl 116: 56.
26. Vitoria I. ¿Hay que hervir el agua potable durante 10 minutos para preparar los biberones? *An Esp Paediatr*. 2001; 54: 318-319.
27. Fomon SJ, Ekstrand J, Ziegler EE. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J Pub Health Dent*. 2000; 60: 131-139.
28. American Academy of Pediatrics. Practice Guideline Endorsement. Recommendations for Using Fluoride to Prevent and Control Dental Caries in the United States [consultado: 1-4-09]. Disponible en: http://aappolicy.aappublications.org/misc/Recommendations_for_Using_Fluoride.dtl
29. Portal web de agua y salud infantil: www.aguainfant.com
30. Fewtrell L. Drinking-water nitrate, methemoglobinemia, and global burden of disease: a discussion. *Environ Health Perspect*. 2004; 112: 1.371-1.374.
31. L'hirondel J, L'hirondel JL. Nitrate and man. Toxic, harmless or beneficial? Wallingford: CABI Publishing, 2002.
32. Sadeq M, Moe CL, Attarassi B, Cherkaoui I, Elaouad R, et al. Drinking water nitrate and prevalence of methemoglobinemia among infants and children aged 1-7 years in Moroccan areas. *Int J Hyg Environ Health*. 2008; 211: 546-554.
33. Savino F, Maccario S, Guidi C, Castagno E, Farinasso D, et al. Methemoglobinemia caused by the ingestion of courgette soup given in order to resolve constipation in two formula-fed infants. *Ann Nutr Metab*. 2006; 50: 368-371.
34. Sánchez-Echaniz J, Benito-Fernández J, Mintegui-Raso S. Methemoglobinemia and consumption of vegetables in infants. *Pediatrics*. 2001; 107: 1.024-1.028.
35. Laporta Y, Goñi M, Pérez A, Palomero MA, Suso B, García Fernández F. Methemoglobinemia asociada a la ingesta de acelgas. *An Paediatr (Barc)*. 2008; 69: 191-192.
36. Gómez Lumbreras A, Solaz L, Del Villar S. Intoxicación por puré de acelgas. *An Paediatr (Barc)*. 2008; 69: 291.
37. Greer FR, Shannon M; American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition; American Academy of Pediatrics Committee on

- Environmental Health. Infant methemoglobinemia: the role of dietary nitrate in food and water. *Pediatrics*. 2005; 116: 784-786.
38. Martínez-Ferrer A, Peris P, Reyes R, Guañabens N. Aporte de calcio, magnesio y sodio a través del agua embotellada y de las aguas de consumo público: implicaciones para la salud. *Med Clin (Barc)*. 2008; 131: 641-646.
 39. Bohmer H, Maller H, Resch KI. Calcium supplementation with calcium-rich mineral waters. A systematic review and meta-analysis of its bioavailability. *Osteopor Int*. 2001; 11: 938-943.
 40. Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, eds. Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. Institute of Medicine. Washington: National Academy Press, 2010.
 41. Vitoria I. Calcio en el agua de bebida: ¿molesto o necesario? *Acta Pediatr Esp*. 2002; 60: 99-109.
 42. Portal de la Union of European Beverages Associations [consultado: 21-2-11]. Disponible en: <http://www.unesda.org/industry>
 43. Committee on Nutrition. American Academy of Pediatrics: the use and misuse of fruit juice in pediatrics. *Pediatrics*. 2001; 107: 1.210-1.213.
 44. Wang YC, Bleich SN, Gortmaker SL. Increasing caloric contribution from sugar-sweetened beverages and 100% fruit juices among US children and adolescents, 1988-2004. *Pediatrics*. 2008; 121: e1604-e1614.
 45. 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 Supl 3: 18.
 46. Mann J, Cummings JH, Englyst HN, Key T, Liu S, Riccardi G, et al. FAO/WHO scientific update on carbohydrates in human nutrition: conclusions. *Eur J Clin Nutr*. 2007; 61 Supl 1: 132-137.
 47. Raben A, Vasilaras TH, Moller AC, Astrup A. Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76: 721-729.
 48. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84: 274-288.
 49. Forshee RA, Anderson PA, Storey ML. Sugar-sweetened beverages and body mass index in children and adolescents: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87: 1.662-1.671.
 50. European Food Safety Authority. Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA J*. 2010; 8(3): 1.462 [consultado: 12-2-11]. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1462.htm>. Adopted December 4, 2009.
 51. Van Horn L, Johnson RK, Flickinger BD, Vafiadis DK, Yin-Piazza S. Translation and implementation of added sugars consumption recommendations: a conference report from the American Heart Association Added Sugars Conference 2010. *Circulation*. 2010; 122: 2.470-2.490.
 52. US Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans. Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans, 2010. Disponible en: <http://www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-DGACReport.htm>
 53. 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: 2.477-2.483.
 54. Bray GA. How bad is fructose? *Am J Clin Nutr*. 2007; 86: 895-896.
 55. Nseir W, Nassar F, Assy N. Soft drinks consumption and nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol*. 2010; 16: 2.579-2.588.
 56. Ranjit N, Evans MH, Byrd-Williams C, Evans AE, Hoelscher DM. Dietary and activity correlates of sugar-sweetened beverage consumption among adolescents. *Pediatrics*. 2010; 126: e754-e761.
 57. Kant AK, Graubard BI. Contributors of water intake in US children and adolescents: associations with dietary and meal characteristics: National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92: 887-889.
 58. James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2004; 328: 1.237.
 59. Loughridge JL, Barratt J. Does the provision of cooled filtered water in secondary school cafeterias increase water drinking and decrease the purchase of soft drinks? *J Hum Nutr Diet*. 2005; 18: 281-286.
 60. [Consultado: 3-4-09]. Disponible en: <http://www.freshforkids.com.au/index.html>
 61. Laurence S, Peterken R, Burns C. Fresh Kids: the efficacy of a Health Promoting Schools approach to increasing consumption of fruit and water in Australia. *Health Promot Int*. 2007; 22: 218-226.
 62. Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, Toschke AM, Reinehr T, Kersting M. Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial. *Pediatrics*. 2009; 123: e661-e667.
 63. Barquera S, Campirano F, Bonvecchio A, Hernández-Barrera L, Rivera JA, Popkin BM. Caloric beverage consumption patterns in Mexican children. *Nutr J*. 2010; 21: 9-47.
 64. Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar-Salinas CA, Popkin BM, Willett WC. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Publica Mex*. 2008; 50: 173-195.
 65. Tojo R, Dalmau J, Alonso M, Sanjurjo P, Martín Esteban M, Lambruschini N, Moreno JM; Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. 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. *An Pediatr (Barc)*. 2003; 58: 584-593.
 66. Aranceta J, Pérez C, Dalmau J, Gil A, Lama R, Martín M; Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *An Pediatr (Barc)*. 2008; 69: 72-88.
 67. Barlow SE, Expert Committee. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*. 2007; 120 Supl 4: 164-192.
 68. La alimentación de tus niños y niñas. Nutrición saludable de la infancia a la adolescencia. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2010.
 69. Redondo C, González M, Moreno L, García M, eds. Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes. Asociación Española de Pediatría. 2010. ISBN 9788444102597.
 70. Neme D, Eliakim A. Pediatric sports nutrition: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009; 12: 304-309.
 71. American Academy Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. *Pediatrics*. 2005; 116: 1.557-1.564.