

Importancia del agua en la alimentación de niños y adolescentes

Dra. Karina Machado

Profesora Agregada Clínica Pediátrica "A".
Facultad de Medicina Universidad de la República.
Montevideo. Uruguay.



Resumen: El agua es esencial para la vida, es uno de los principales constituyentes del cuerpo humano y participa en un gran número de procesos fisiológicos.

La cantidad de agua del organismo es muy variable entre los individuos. Estas variaciones dependen, sobre todo de la edad, el sexo y la composición corporal. Tiene una relación inversa con la edad y la cantidad de tejido adiposo, y una relación directa con la masa muscular.

Se conocen en forma aproximada los requerimientos de agua de los individuos. Éstos varían con la edad, la actividad física, los alimentos consumidos y el clima. Estos requerimientos se satisfacen a través de la ingesta de agua como tal, bebidas y alimentos y del metabolismo de los diferentes nutrientes.

En las recomendaciones nutricionales es muy importante incluir el hábito de beber agua como tal y en cantidades óptimas. Las necesidades de agua no deben satisfacerse a través del consumo de jugos o bebidas azucaradas, ya que éstos implican el consumo exagerado de hidratos de carbono, sodio, entre otras sustancias. Este consumo es un importante factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles en la infancia y en la edad adulta.

Es muy importante que el personal sanitario encargado de la asistencia de niños y adolescentes conozca sus necesidades de agua para poder realizar las recomendaciones correspondientes y vigilar su cumplimiento.

Palabras clave: agua de beber, requerimientos de agua, agua de consumo humano, hábitos nutricionales saludables.

Abstract: Water is essential for life, is one of the main constituents of the human body and participates in a large number of physiological processes.

Body water amount is highly variable among individuals. These variations depend mainly on age, sex and body composition. It has an inverse relationship with age and the amount of adipose tissue, and a direct relationship with muscle mass.

Individual's water requirements are known approximately. These vary with age, physical activity, food consumed and climate. These requirements are met through water intake as such, beverages and food and metabolism of different nutrients.

In nutritional recommendations is very important to include the drink water habit as such, and in optimal amounts. Water needs should not be satisfied with the intake of juices or sweetened drinks, because they involve excessive consumption of carbohydrates, sodium, among other substances. This consumption is an important risk factor for the development of chronic non-communicable diseases in childhood and adulthood.

It is very important that children and adolescents health personnel responsible meet their water needs to make appropriate recommendations and monitor compliance.

Key words: drinking water, water requirements, human consumption water, healthy nutritional habits.

Introducción

El agua es un nutriente esencial.

El agua tiene un rol muy importante en diversos procesos fisiológicos como: digestión y absorción de nutrientes,

eliminación de desechos metabólicos, transporte de nutrientes y otras sustancias corporales, mantenimiento de la temperatura corporal, estructura y función del aparato circulatorio, etc.⁽¹⁾.

La mayoría de las reacciones químicas que sostienen los procesos vitales en los seres humanos se producen en un medio líquido formado por agua, en la que están disueltos

E-mail: kmachado30@gmail.com

numerosos componentes. El agua no solo actúa como solvente, sino que participa activamente como sustrato en numerosas reacciones químicas y es el producto final de todos los procesos de oxidación⁽²⁾.

En el cuerpo humano el agua es el elemento de mayor magnitud, representa entre 45 y 75% del peso corporal. En el recién nacido el agua representa 79% del peso corporal y al año de vida, 60%. Estas cifras explican las necesidades tan elevadas de este elemento en el lactante, y la gran susceptibilidad a la deshidratación ante su mayor pérdida o menor aporte⁽³⁾. En el adulto 50-60% del peso corporal está representado por agua.

El contenido total de agua presenta grandes variaciones entre los individuos, determinadas sobre todo por la edad, el sexo y la composición corporal. El contenido de agua tiene una relación inversa con la edad y directa con el peso magro. A partir de la pubertad los varones tienen una mayor proporción, vinculado a una mayor masa magra⁽²⁾. Los atletas tienen mayor porcentaje corporal de agua en relación con su mayor contenido de masa magra, menor grasa corporal y mayor cantidad de glucógeno a nivel del tejido muscular⁽⁴⁾.

El porcentaje de agua es muy variable entre los diversos tejidos, siendo mayor en músculos y vísceras y mínimo en el tejido adiposo y el hueso⁽²⁾. En el adipocito el citosol se encuentra ocupado por vacuolas que contienen sobre todo triglicéridos y muy poco contenido de agua⁽⁴⁾.

Existen limitados conocimientos sobre cuáles deben ser los componentes ideales del agua para beber. Algunos como sodio, flúor, nitratos y calcio han sido más estudiados. De otros, como trihalometanos, herbicidas, compuestos orgánicos o metales pesados es necesario profundizar los conocimientos⁽³⁾.

Organismos nacionales e internacionales han reconocido y pautado determinadas condicionantes que deben reunir las aguas de consumo humano.

Es muy importante resaltar el papel que desempeña el agua en la estrategia de hábitos saludables de nutrición en la infancia y adolescencia.

- En primer lugar se debe promover el consumo de la cantidad diaria recomendada según las necesidades personales.
- En segundo lugar es trascendental insistir en que los niños ingieran agua, en lugar de jugos o bebidas azucaradas.

Este es uno de los hábitos fundamentales en la prevención del sobrepeso/obesidad a todas las edades.

A pesar de su importancia, muchas veces no se valora el rol del agua en la ingesta adecuada de nutrientes y no se la incluye en las recomendaciones nutricionales.

Necesidades de agua en la infancia

El agua que ingresa al organismo proviene de su ingesta como tal y del agua contenida en los alimentos. El cuerpo humano no almacena agua, por lo que la cantidad que se utiliza debe ser restituida para garantizar su buen funcionamiento.

Las necesidades de agua guardan relación con las calorías consumidas, estimándose 1 mL por cada caloría consumida⁽⁵⁾. Existe una gran variabilidad en las necesidades de agua entre los individuos basada en diferencias en el metabolismo, las condiciones ambientales y el grado de actividad física⁽⁴⁾.

Los lactantes presentan mayor contenido corporal de agua por kilo de peso, mayor área de superficie corporal, menor desarrollo de los mecanismos de sudoración, limitada capacidad renal de excretar solutos y menor capacidad de expresar la sed, por lo que tienen **mayores requerimientos hídricos**⁽³⁾.

Los lactantes alimentados a pecho directo exclusivo (PDE) no necesitan agua suplementaria, tanto en clima templado como en clima húmedo⁽⁶⁾. Esta afirmación es válida para los casos en los que ya está totalmente instaurada la lactancia materna (LM). Durante la primera semana de vida esta condición puede no lograrse en todos los casos, por lo que habrá que vigilar, sobre todo la pérdida excesiva de peso corporal, como signo incipiente de deshidratación⁽⁴⁾.

Ingesta Adecuada de agua durante la niñez y adolescencia ⁽⁶⁾			
Edad	IA* de agua (mL/día)	Procedente de agua y bebidas (mL/día)	Procedente de alimentos (mL/día)
0 - 6 meses	700	700 **	- - -
6 - 12 meses	800	600	200
1 - 3 años	1.300	900	400
4 - 8 años	1.700	1.200	500
9 - 13 años (niñas)	2.100	1.600	500
9 - 13 años (varones)	2.400	1.800	600
14 - 18 años (niñas)	2.300	1.800	500
14 - 18 años (varones)	3.300	2.600	700

*IA=Ingesta adecuada; **Lactancia materna

Tabla 1

La leche humana tiene mayor contenido de agua por unidad de energía que la dieta de un adulto. A los 9 meses de edad la leche contribuye a la ingestión del 57% del total de agua; este porcentaje se reduce a 52% y a 43% a los 12 y 18 meses respectivamente⁽⁷⁾.

Recomendaciones sobre el consumo de agua en la infancia y adolescencia

Para las recomendaciones sobre consumo de agua se utiliza la Ingesta Adecuada (IA), que se basa en estimar la cantidad bebida que parece ser suficiente para la mayoría de la población, basándose en las ingestas medias de grupos de individuos sanos. Las personas sanas compensan rápidamente la sobrehidratación o la subhidratación, por lo que no es posible identificar un nivel de ingesta de agua que garantice la hidratación, la salud y la reducción del riesgo de enfermedad. Por esto 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. La recomendaciones para adultos se aplican solamente a temperatura ambiental y con actividad física moderada^(4,7).

En la **tabla 1** se esquematiza la IA de agua en niños y adolescentes. En climas cálidos pueden requerirse mayores cantidades, especialmente si hay actividad física intensa.

Durante el primer año de vida la IA de agua se calcula en base a datos referidos al consumo de leche materna. En los primeros 6 meses de vida la ingesta promedio de leche humana es 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/día⁽⁶⁾. Entre los 6 y 12 meses se estima una ingesta de agua procedente de leche materna, otras bebidas y alimentación complementaria de 0.8 L/día.

Los alimentos sólidos proporcionan 20-30% de la ingesta total de agua, alrededor de 700 a 800 mL/día. El pan tiene 40% de su contenido representado por agua. En las comidas calientes 40-70% del contenido es agua, en frutas y verduras 80% y en la leche 90%. Las dietas ricas en frutas y verduras aportan una cantidad significativa de la ingestión total de agua. La comida rápida tiene bajos contenidos de agua⁽⁸⁾.

El metabolismo produce agua: la oxidación completa de 1 mol de glucosa (180 g) produce 1 mol (108 mL) de agua. La oxidación de 1 mol de palmitato produce 16 moles de agua. La conversión de 1 g de glucógeno en glucosa libera 2.7 mL de agua. La oxidación de proteínas, aunque produce agua, conduce a una pérdida neta de 3-8 mL de agua por gramo de proteína oxidada, por la necesidad de eliminar la urea producida, diluida en agua. Se considera que se producen en forma diaria 250 mL de agua como resultado del metabolismo oxidativo; con actividad física intensa se pueden producir hasta 600 mL.

Se recomienda que los niños consuman 150-200 mL de líquido y los adolescentes 300-400 mL, 45 minutos antes

de comenzar el ejercicio. Mientras dure la actividad se recomienda ingerir líquidos cada 20 minutos: 75-100 mL en escolares y 150-200 en adolescentes⁽⁷⁾.

Es importante que haya siempre agua disponible en bebederos públicos. Otras recomendaciones son: portar siempre recipientes con agua simple; evitar tener bebidas azucaradas en el hogar; fomentar el consumo de agua durante actividades deportivas, en lugar de bebidas energéticas. Cuando se consuman bebidas azucaradas, la recomendación es hacerlo en pequeñas dosis. El jugo de frutas no ofrece beneficios nutricionales, es preferible el consumo de leche o agua y fruta entera^(7,8).

Agua de consumo humano

Entre las acciones más importantes como políticas integrales de mejoramiento de la salud de la población se encuentra la vigilancia de la calidad del agua destinada al consumo humano, que permite disminuir los riesgos que pueden derivar de su consumo, mejorando su calidad. Pocos países en América Latina cuentan con acciones estructuradas e instituidas legalmente con estos objetivos⁽⁹⁾.

Organismos internacionales y nacionales han regulado los componentes microbiológicos, físicos y químicos que deben tener las aguas de consumo humano, así como sus características organolépticas. En Uruguay, a través de la Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE) se vigila las características y la composición del agua potable, para prevenir y controlar los riesgos para la salud humana, que podrían ser causados por su consumo directo o indirecto.

Existen varios tipos de agua aptos para el consumo, cada grupo tiene sus normas de composición, preparación y distribución bien establecidas.

Normas de calidad de las aguas de consumo humano

Las concentraciones de sustancias disueltas en el agua varían considerablemente según la localización geográfica y la época del año. No hay acuerdo internacional unánime acerca de la óptima composición del agua de beber^(9,10). La OMS definió valores guía que representan el nivel máximo de algunos componentes que garanticen que el agua será agradable a los sentidos y no causará riesgos para la salud⁽¹¹⁾. Estas guías son aplicables a todas las aguas que puede consumir la población general. En algunos individuos, como los portadores de inmunodeficiencias, o para fines especiales, como el uso farmacéutico o la preparación de alimentos, puede necesitarse agua de mayor calidad.

En Uruguay la legislación ha establecido, a través de una norma interna, determinados parámetros indicadores y sus límites admitidos para prevenir y controlar los riesgos para la salud humana que podrían ser causados por consumo directo o indirecto de agua^(12,13). Las autoridades de la Administración de las Obras Sanitarias del Estado

(OSE) promueven la revisión periódica de estos indicadores de calidad del agua, y los modifican en función de los avances científicos y tecnológicos. Esta norma rige para todo el territorio nacional donde OSE abastece agua a la población.

Composición que deben tener las aguas de consumo humano

Se controlan numerosas características del agua para consumo humano. En la tabla 2 se esquematizan estas características en: parámetros microbiológicos, químicos, radiológicos y estéticos u organolépticos. Estas categorías no son excluyentes, por ejemplo la turbidez es un parámetro de control microbiológico y una característica organoléptica. Muchas sustancias químicas pueden afectar las características estéticas del agua.

Turbidez. Es un indicador de la presencia de quistes de protozoarios; debe mantenerse en los valores más bajos posibles para asegurar la efectividad de la desinfección⁽¹⁰⁾.

Cloro residual (RC). La efectividad de la desinfección requiere la presencia de RC. La OMS recomienda que las concentraciones de RC deben estar por encima de 0.5 mg/L⁻¹ (11). En Uruguay, el MSP recomienda concentraciones entre 0.2 y 0.5 mg/L⁻¹. La normativa de OSE establece un valor máximo para RC, pero no valores mínimos^(12,13).

Parámetros estéticos/organolépticos. Guardan relación con la aceptabilidad: el agua no debe presentar sabores u olores que resulten desagradables para los consumidores⁽¹¹⁾.

Concentración de sodio. Se ha regulado la cantidad de este ion en el agua de consumo humano para evitar posibles trastornos del metabolismo hidrosalino en niños pequeños, y para reducir el riesgo de hipertensión arterial en los adultos. En niños alimentados con sucedáneos de la leche materna, debe calcularse la concentración final de sodio en el alimento reconstituido, que será la suma del sodio contenido en el polvo y en el agua de dilución. Las últimas recomendaciones de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN) establecen como cantidad máxima de sodio para la fórmula infantil 2.6 mEq/100 Kcal, que equivale a 1.8 mEq/100 mL. En poblaciones donde el agua de grifo tiene altas concentraciones de sodio, o cuando se usa agua envasada, hay riesgo de sobrepasar las concentraciones recomendadas⁽⁶⁾.

Flúor. La fluoración del agua potable es una medida para realizar suplementación colectiva con este elemento. Fue una medida tomada a nivel de Salud Pública en la década del 50 para prevenir caries⁽⁶⁾. Fommon recomienda que durante el primer año de vida el agua debe tener menos de 0.3 mg/L de flúor⁽¹⁴⁾, reservándose la posibilidad de dar suplementos de flúor especialmente a niños con riesgo de caries a partir de los 6 meses⁽¹⁵⁾. A partir del año, dado que los niveles máximos tolerables son más elevados, se podría recomendar el agua fluorada (hasta 1 mg/L de

Características que se controlan en las aguas de consumo humano	
Parámetros microbiológicos	Cantidad de microorganismos
	Turbidez
	Cloro residual
Parámetros químicos	Parámetros de control de desinfección
	Propiedades químicas: pH, dureza.
	Sustancias inorgánicas: amoníaco, arsénico, aluminio, cloro, zinc, hierro, nitrato, sodio, etc.
Parámetros radiológicos	Sustancias orgánicas: trihalometanos, benceno, etc. Incluye pesticidas y desinfectantes.
	Contenido de radionúclidos naturales o artificiales.
Parámetros estéticos/organolépticos	Color
	Olor
	Sabor

Tabla 2

flúor). Si el niño recibe agua envasada se debe conocer la concentración de flúor en el agua empleada.

La excesiva ingesta de flúor puede determinar fluorosis dental, debida a hipomineralización del esmalte dental. La fluorosis se produce cuando el agua fluorada se usa en la elaboración de bebidas y alimentos, aumentando la concentración de flúor de la dieta, sumada al uso de dentífricos muy ricos en este elemento, que se degluten en menores de 6 años⁽⁶⁾.

Nitratos. Los nitratos (NO₃) se reducen a nitritos (NO₂), cuyo efecto biológico más importante es la oxidación de la hemoglobina a metahemoglobina, que es incapaz de transportar oxígeno. La hemoglobina de los lactantes es más susceptible a la formación de metahemoglobina por tener mayor proporción de hemoglobina fetal, que se oxida más fácilmente, y por una deficiencia en la metahemoglobina-reductasa⁽⁶⁾.

La OMS establece como valor máximo 50 mg/L de nitratos en el agua de beber. Se considera que la concentración de nitritos en el agua debe ser menor de 0.5 mg/L en la red de distribución, y menor de 0.1 mg/L a la salida de la estación de tratamiento de agua potable^(6,12,13).

Los nuevos casos de metahemoglobinemia en lactantes se deben al exceso de nitratos en algunos alimentos para lactantes⁽⁶⁾.

Calcio y magnesio. La dureza del agua es un constituyente inespecífico debido al contenido de calcio y magnesio. La

OMS no ha establecido un límite máximo, sobre todo por falta de evidencia de asociación entre dureza del agua y salud^(6,12,13).

El calcio del agua es un componente nutricional que no debería ser despreciado, y más ante la tendencia de la población de consumir bebidas ricas en fosfatos, que determinan menor absorción de calcio. El calcio del agua tienen una biodisponibilidad semejante a la de la leche. El agua con concentración de calcio entre 50 y 100 mg/L, en individuos sin nefrolitiasis, puede ser beneficiosa porque aumenta la ingesta diaria de este elemento⁽⁶⁾.

Tipos de agua de consumo humano

En la tabla 3 se esquematizan los tipos de agua disponibles para el consumo humano.

Agua envasada. Las aguas de bebida envasadas no pueden contener ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia en una cantidad o concentración que pueda suponer riesgos para la salud humana^(4,6).

Es condición imprescindible la ausencia de:

- Parásitos y microorganismos patógenos en su punto de emergencia o cualquier punto durante su comercialización.
- *Escherichia coli*, otros coliformes o estreptococos fecales en 250 mL de muestra examinada.
- Clostridios o anaerobios sulfitorreductores en 50 mL de muestra examinada.

Tipos de agua para consumo humano

Agua envasada	Agua mineral natural	
	Agua preparada	Agua mineralizadas
		Agua gasificada
Agua de consumo público envasada		
Agua de la red pública		

Tabla 3

- *Pseudomona aeruginosa* en 250 mL de muestra examinada.

Agua mineral natural. Debe cumplir con ciertos requisitos químicos establecidos para el agua de consumo humano^(4,6). Se origina en yacimientos subterráneos, brota de un manantial o puntos de alumbramiento. Es bacteriológicamente sana, característica que se conserva por su origen subterráneo y por la protección contra contaminaciones del acuífero. Es diferente al agua potable por su naturaleza, su contenido y su pureza. Debe ser envasada en el lugar de origen.

Desde el punto de vista físico-químico el agua mineral se diferencia por su contenido de determinadas sales minerales y por la presencia de oligoelementos u otros constituyentes. Tienen un contenido de sales 20% mayor

La Revista Médica para TODOS los Profesionales de la Salud



- Actualización médica continua
- Todas las especialidades médicas y quirúrgicas
- Escrita por destacados profesionales

Secciones

- Puestas al día
- Opinión de experto
- Estudios clínicos
- Encares terapéuticos
- Actualizaciones diagnósticas
- Actualidad terapéutica

Contáctenos: www.farmanuario.com
tendencias@farmanuario.com

Características que debe tener el agua distribuida por la red pública en Uruguay

Características sensoriales	Desprovista de olores y sabores extraños
	Valor máximo admisible de color en la escala platino-combato: 20 unidades. Valor máximo admisible de turbiedad ^a : 1 NTU para el agua tratada y 3 NTU para el agua distribuida (OSE).
Características físico-químicas^b	pH: 6 a 9
	Dureza total en CaCO ₃ : máximo 500 mg/L
	Sodio: máximo 200 mg/L
Contaminantes tóxicos	Nitratos como N: máximo 10 mg/L; como NO ₂ : máximo 1.5 mg/L
	Se establecen concentraciones máximas para varios compuestos y sustancias.
Características microbiológicas	No debe contener microorganismos patógenos.
	El contenido de bacterias coliformes totales y fecales debe ser 0 colonias por 100 mL de agua, por el método de membrana filtrante, o menor que 2/100 mL por método de número más probable ^c .
	El contenido de bacterias heterotróficas debe ser menor o igual a 500 ufc/mL ^d
Características biológicas	Ausencia de <i>Pseudomona aeruginosa</i> en 10 mL ^e
	No debe contener ningún tipo de organismo vivo o muerto, cualquiera sea su número y significado sanitario.

^a medida en unidades nefelométricas (NTU)

^b se enumeran algunas a modo de ejemplo

^c *E coli* es el indicador de contaminación fecal más preciso.

^d La búsqueda de estos patógenos evalúa la calidad de los sistemas de distribución

^e Este microorganismo no indica contaminación fecal, pero indica sobrecrecimiento en los sistemas de distribución

Tabla 4

al de las otras aguas potables. Deben estar exentas de compuestos fenólicos, pesticidas, hidrocarburos, aceites minerales, grasas y agentes tensoactivos.

Agua preparada. Proviene de ríos o arroyos y es sometida a tratamientos físico-químicos obligatorios a fin de cumplir con los requisitos necesarios que debe tener el agua de consumo humano. El agua preparada puede ser:

- **Agua mineralizada:** se trata de agua potable a la que se adicionan sustancias minerales. Cumple con criterios bromatológicos y demás condiciones establecidas para el agua mineral.
- **Agua gasificada:** es agua envasada acondicionada con gas carbónico a presión no inferior a 1.5 atmósferas.

Agua de consumo público envasada. Proviene de la red pública de distribución de agua, y se envasa para su distribución domiciliaria.

En los últimos 30 años el agua embotellada ha pasado a tener una importancia relevante; se la considera la tercera mercancía que más dinero mueve en el mundo, luego del petróleo y el café. En los años 70 se comercializaban 1000 millones de litros, a fines del año 2000 las ventas ascendieron a 89.000 millones de litros, que representaron 22 millones de dólares; en el 2008 las ventas alcanzaron 157.000 millones⁽¹⁶⁾.

¿Qué ha generado esta tendencia?

En primer lugar la percepción por parte de los consumidores de que el agua embotellada es más segura y de mejor calidad que la de cañería.

En segundo lugar la venta de una imagen natural y pura que enfocan las estrategias de marketing de aguas embotelladas. Incluso en países donde existen servicios públicos de agua potable las personas prefieren gastar hasta 1000 veces más en agua embotellada⁽¹⁶⁾.

La producción anual de agua embotellada en Uruguay se estima en 200 millones de litros, 88% corresponde a agua gasificada y el resto a agua no gasificada. El consumo se estima en 66.7 litros por habitante, por año, mayor al consumo promedio de América Latina (12 L/habitante/año)⁽¹⁶⁾.

Agua de la red pública. Se puntualizan algunas definiciones:

- **Agua bruta:** agua que no ha sido sometida a tratamiento.
- **Agua para consumo humano:** agua destinada al consumo directo, preparación de alimentos, higiene personal y cualquier otro uso doméstico habitual de los seres humanos.

- **Agua potable:** agua apta para el consumo humano que no presenta riesgos significativos para la salud o rechazo del consumidor, durante toda su vida.
- **Agua tratada:** agua que ha recibido algún tipo de tratamiento.
- **Agua distribuida:** agua que circula por las tuberías y accesorios del sistema de distribución.

Disposiciones para el agua tratada

En Uruguay el agua distribuida por la red pública debe cumplir con numerosas condiciones (*Ver Tabla 4*).

Con respecto a las características microbiológicas la legislación uruguaya establece la necesidad de realizar controles mensuales en tanques y redes, tomando una muestra cada 5.000 habitantes. Con respecto a las características biológicas la legislación uruguaya establece la necesidad de controles anuales en 2 muestras de tanques y redes. Ciertos componentes químicos (presencia de aluminio, cianotoxinas, cloro libre, trihalometanos, etc.) y las características físicas se controlan de acuerdo a la sustancia/característica en cuestión⁽¹³⁾.

Tratamientos aplicables al agua previo a su entrega para el consumo

Se disponen de varias técnicas para lograr la potabilización del agua^(10,11):

- **Ebullición:** elimina los patógenos que se pueden transmitir por el agua. Tiene como desventajas el consumo de combustible y que requiere esfuerzo personal.
- **Cloración:** es una técnica eficaz y económica. Es efectiva para eliminar microorganismos patógenos y oxidar la materia orgánica presente en el agua. Mantiene una concentración residual en el agua, que previene contra nuevos crecimientos microbianos. Requiere dosificación específica, ya que la dosis excesiva causa cambios en el sabor y el olor y puede causar riesgos para la salud; la dosis deficiente puede ser ineficaz.
- **Filtración:** elimina la turbiedad, los quistes y los protozoos, pero no elimina bacterias ni virus.
- **Tratamiento con ozono:** es un método muy utilizado y eficaz. El ozono es oxidante y potente desinfectante, no deja subproductos ni residuos contaminantes. Destruye bacterias, algas y virus. El ozono no se comercializa como tal, sino que se genera a partir del oxígeno ambiental en el lugar donde se usará mediante equipos especiales.
- **Luz ultravioleta:** es un método seguro, sin riesgos por su manipulación. No altera el olor ni el sabor del agua. Es efectivo contra un gran espectro de microorganismos. No genera subproductos.

En Uruguay se utilizan la cloración y la filtración en el proceso de potabilización^(12,13).

Cuánto tiempo debe hervirse el agua para preparar los biberones

Se recomendaba hervir el agua potable durante 10 minutos para preparar el biberón. Sin embargo, la ebullición

del agua durante ese período de tiempo aumenta la concentración de sodio en 2.5 veces, lo que determina que la concentración de sodio de la fórmula reconstituida superará la recomendada.

El agua hervida durante 10 minutos multiplica por 2.4 la concentración de nitratos^(17,18).

El tratamiento desinfectante del agua para hacerla potable incluye procesos de cloración y filtración. La cloración habitual del agua reduce en 99.9% el riesgo de infección por *Escherichia coli*, rotavirus, hepatitis A y poliovirus tipo I. Para inactivar quistes de *Giardia* y ooquistes de *Cryptosporidium* la dosis de cloro debería ser muy alta. Para asegurar la ausencia de estos quistes y ooquistes es necesario que además de clorada, sea filtrada de modo lento. Una alternativa al filtrado es el hervido antes del uso; **la ebullición durante un minuto asegura la inactivación de protozoos, bacterias y virus⁽²⁰⁾**.

La OMS recomienda hervir el agua durante 1 minuto desde que empieza a hervir, en zonas sobre la superficie a nivel del mar⁽²¹⁾.

Una alternativa al hervido del agua potable es el empleo de agua envasada, que no tiene microorganismos patógenos⁽⁴⁾. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la concentración de iones en la fórmula reconstituida.

Jugos de frutas y bebidas refrescantes en la infancia

En niños y adolescentes el consumo frecuente de bebidas azucaradas se asocia con deficiencia de calcio, magnesio, vitaminas A y C y riboflavina⁽⁷⁾. Determina aumento en el consumo de carbohidratos, por lo que se asocia a sobrepeso-obesidad. En la infancia el consumo de jugos de frutas puede producir diarrea por efecto osmótico. Su mayor consumo se asocia al desarrollo de caries y obesidad.

Las bebidas de refresco carbonatadas o bebidas blandas también se relacionan con mayor riesgo de caries, sobrepeso/obesidad y alteraciones del metabolismo de la glucosa por incremento de insulina tras su ingesta⁽⁸⁾.

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, a menor actividad física y a mayor consumo de alimentos de mayor densidad energética o grasa⁽⁸⁾.

Se ha demostrado que el mayor consumo de agua en escuelas se asocia a menor consumo de bebidas azucaradas. Basado en esto se recomienda que el agua sea la bebida no nutritiva de elección en la infancia⁽²²⁾.

El comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría recuerda 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”*.

El Comité de Expertos sobre obesidad de la Academia Americana de Pediatría afirma 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 que motiven a sus hijos”. “Los padres deben ofrecer agua cuando los niños tienen sed, en lugar de proporcionar bebidas azucaradas”*.

Hidratación y ejercicio físico

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

Se dispone de pocos datos sobre la nutrición de niños y adolescentes que practican actividad física. Sin embargo, hay acuerdo unánime en que la hidratación es un aspecto de suma importancia, para evitar la deshidratación y para conseguir respuestas adecuadas en la función cardiovascular y en la termorregulación. No se dispone de datos sobre las necesidades de los niños deportistas. Se estima que los niños entre 6 y 11 años necesitan 1.6 L/día; las

pérdidas por sudor durante el ejercicio pueden incrementar esta cifra de 0.5 a más de 1 L/día⁽²³⁾.

Los niños tienen determinadas características que los diferencian de los adultos y por las que pierden menos sodio:

- capacidad de sudoración menor,
- umbral para empezar a sudar mayor,
- concentración de sodio en sudor menor.

Estas características los protegen de la deshidratación. Su mayor proporción de superficie corporal respecto a la masa corporal hace que absorban más rápidamente calor a igual temperatura ambiental, y por tanto tienen menor eficiencia en su termorregulación.

Debe asegurarse una correcta hidratación antes, durante y después de realizar ejercicio físico. En casos de ejercicios de competición la mejor manera de calcular las necesidades individuales es pesar al deportista antes y después del ejercicio programado, para valorar peso perdido por sudoración, que debe reemplazarse con agua.

Recibido: 22/04/2016
Aprobado: 05/05/2016

Bibliografía

- Iglesias C, Villarino M, Martínez J, Cabrerizo L, Gargallo M, Lorenzo H y cols. Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética. Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. *Nutr Hosp* 2011; 26 (1): 27-36.
- Metabolismo hidromineral: agua y electrolitos. Gil A. En *Tratado de Nutrición*. Granada, 2º edición, 2010. Panamericana.
- Miñana V. Agua de bebida en el lactante. *An Pediatr (Barc)* 2004; 60 (2): 161-9.
- Miñana V. El agua en la alimentación infantil. En: Sierra C. *Errores en Nutrición Infantil*. Ergon. Madrid, 2014.
- Manz F, Wentz A, sichert-Hellert W. The most essential nutrient: defining the adequate intake of water. *J Pediatr* 2002; 141: 587-92.
- Vitoria I, Dalmau J. El agua: bebida recomendable para una adecuada nutrición en la infancia. *Acta Pediatr Esp* 2011; 69 (6): 259-266.
- Avila-Rosas H, Aedo-Santos A, Levin-Pick G, Bourges-Rodríguez H y Barquera S. Al agua en la nutrición. Reunión de especialistas en pediatría, obstetricia y nutrición sobre el uso del agua natural para mantener un buen estado de salud. *Acta Pediatr Mex* 2013; 34: 109-114.
- Rodríguez MA, Arredondo JL, García S, González JF y López C. Consumo de agua en pediatría. *Acta Pediatr Mex* 2013; 34: 96-101.
- Barragan B, Nava G y Dias P. Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano: avaliando o grau de implementação das ações. *Ciencia e Saude Coletiva* 2014; 19 (10): 4167-84.
- Pinto VG, Heller L, Bastos R. Drinking water standards in South American countries: convergences and divergences. *J Water Health* 2012; 10 (2): 295-310.
- World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality (electronic resource): incorporating first addendum. Vol. 1, Recommendations, 3a ed. World Health Organization 2006. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq0506begin.pdf
- Ministerio de Salud Pública Uruguay 1994. Agua y bebidas sin alcohol. Decreto 315/994. Diario Oficial, Montevideo. www.impo.com.uy
- Norma Interna de Calidad de Agua Potable. OSE, 2006. www.ose.gub.uy
- Fommon S, Ekstrand J, Ziegler E. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trnds in fluoride intake with special attention to infants. *J Pub Health Dent* 2000; 60: 131-39.
- American Academy of Pediatrics. Practice Guideline Endorsement. Recommendations for Using Fluoride to Prevent and Control Dental Caries in the United States. Disponible en: <http://aappolicy.aappublications.org>
- Elosegui JM y Gomes de Freitas C. El Sector del agua embotellada en el Uruguay. Trabajo de Investigación Monográfico para la obtención del título de Contador Público. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de la República. Montevideo, abril, 2009. En: www.colibri.udelar.edu.uy.
- Vitoria I, Climent S, Herrero P, Esteban G. Ebullición del agua y fórmula de inicio. Implicaciones nutricionales. *Acta Pediatr Esp* 2000; 58: 247-51.
- Vitoria I, Herrero P, Esteban G y Llopis A. Reconstitución de la fórmula de inicio con agua potable hervida. Implicaciones nutricionales. *An Esp Pediatr* 1998; Suppl 116: 56.
- World Health Organization. Protozoa. En: WHO, editors. *Guidelins for drinking-water quality*. Vol 2. Health criteria and other supporting information. 2nd ed. Geneve: World Health Organiztios, 1996; p 52-67.
- Centers for Disease Control. Assessing the public health threat associated with waterborne cryptosporidiosis: Report of a Workshop. *MMWR* 1995; 44 (RR-6):1-18.
- World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Vol 3. Surveillance and control of community supplies. 2nd ed. Genève: World Health Organization, 1997
- Jiménez A, Gómez LM y Bacardí M. Estudios aleatorizados sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en menores de 16 años; revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2013; 28 (6): 1797-1801.
- Nemel D, Eliakim A. Pediatric sports nutrition: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2009; 12: 304-309.