

Documento de consenso

Coordinación:

SENC
SOCIEDAD
ESPAÑOLA
NUTRICION
COMUNITARIA



Sociedades
participantes:



**Pautas de hidratación
en la asistencia
sanitaria integral**

Documento de consenso

Coordinación:

SENC
SOCIEDAD
ESPAÑOLA
NUTRICIÓN
COMUNITARIA



Sociedades
participantes:



Pautas de hidratación en la asistencia sanitaria integral

Autores:

Dr. Javier Aranceta Bartrina

Médico Nutricionista. Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. Presidente de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)

Dra. Susana Aznar Laín

Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. Miembro de la Asociación Española de Ciencias del Deporte

Dra. María Luisa Díaz López-Ufano

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Coordinadora del Comité de Nutrición. Sociedad Española de Medicina de Familia (SEMergen)

Dr. Alberto López Rocha

Médico Geriatra. Presidente de la Sociedad Española de Médicos de Residencias de Ancianos (SEMER)

Dr. Venancio Martínez Suárez

Médico Pediatra. Centro de Salud El Llano (Gijón). Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria (SEPEAP)

Dra. Leire Rodríguez Gómez

Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitario de Cruces (Bizkaia). Miembro de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO)

Dr. Alberto Tejedor Jorge

Especialista en Nefrología. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Sociedad Española de Nefrología (SEN)

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin permiso escrito del titular del copyright.

ISBN:

Depósito Legal:

Índice

Introducción	5
Criterios de hidratación durante el embarazo y la lactancia	11
Criterios de hidratación desde la asistencia infantil integral	17
Recomendaciones de hidratación	23
Pautas de hidratación en Atención Primaria	27
Criterios de hidratación en la asistencia sanitaria integral dirigida a personas mayores	31
Hidratación y riñón: ¿solo ventajas? Hacia un punto de equilibrio	37
Conclusiones	47

Introducción

Dr. Javier Aranceta Bartrina

*Médico Nutricionista. Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública.
Presidente de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)*

El estado de hidratación es un parámetro de gran relevancia tanto en condiciones de salud como en situaciones de enfermedad o en situaciones fisiológicas especiales, como pudieran ser el periodo de embarazo y la lactancia.

En los últimos años se han elaborado algunos documentos de consenso en torno a la promoción de una hidratación adecuada en relación a la práctica de actividad física, embarazo y lactancia o en relación a pautas comunitarias (SENC, 2008).

En este trabajo se pretende abordar unos criterios de hidratación consensuados que permitan su puesta en práctica en la asistencia sanitaria ambulatoria dentro del concepto de asistencia sanitaria integral **donde los aspectos nutricionales y de hidratación tengan siempre un referente de información o prescripción.**

El documento incorpora pautas de hidratación específicas en el embarazo y lactancia, etapa infantil, con ocasión de la práctica de actividad física, en la tercera edad, en el contexto de alteraciones o consideraciones nefrológicas y un apartado generalista para Atención Primaria. En su elaboración han participado especialistas en ginecología, pediatría, nefrología, geriatría, medicina de familia, nutrición y medicina preventiva y salud pública con el objetivo de que sus contenidos puedan servir de utilidad a los profesionales sanitarios y a la sociedad.

Agua e hidratación

El agua desarrolla importantes funciones en el organismo humano:

- Posibilita el transporte de nutrientes a todas las células.
- Contribuye a la regulación de la temperatura corporal.
- Colabora en el proceso digestivo y absorbivo.

- Es el medio de disolución de todos los líquidos corporales.
- Contribuye a la homeostasis de electrolitos y a la eliminación de sustancias de desecho.
- Desarrolla una función estructural implícita; entre el 50 y el 80% de la composición corporal, con variaciones según edad y sexo, está constituido por agua.

El agua corporal se distribuye en tres compartimentos de composición diferenciada, lo que facilita el paso de nutrientes, agua y electrolitos de un compartimento a otro.

El paso de agua de los vasos sanguíneos al intersticio es libre, mientras que el intercambio con las células es más complejo.

El agua del espacio extracelular está formada por el espacio vascular, los vasos sanguíneos (11%). El espacio intersticial constituye un 22% del agua corporal total, con una presencia significativa de los iones sodio y cloro.

El espacio intercelular es el que contiene un mayor porcentaje de agua, con una media del 67%. El potasio es el mineral que caracteriza este compartimento (150 mEq/l).

Regulación del volumen de agua circulante

El volumen del agua circulante sigue un camino paralelo al de la sal (ClNa). Es regulado básicamente por el riñón bajo la influencia de dos hormonas:

- La hormona antidiuretina, que induce la reabsorción de agua en los túbulos renales, aumenta el volumen circulante y disminuye la concentración de ClNa.
- La otra hormona para el equilibrio es la aldosterona, que induce la reabsorción de sal y que se inhibe en situaciones de aumento de volumen plasmático para facilitar la eliminación de sodio y agua por la orina (ver con mayor detalle en el apartado de "Agua y riñón").

Percepción de sed

La sensación de sed está condicionada por múltiples estímulos internos y externos que pretenden mantener un adecuado equilibrio del agua corporal y del estado de hidratación.

El sistema nervioso central (SNC) recibe información cualitativa y cuantitativa del compartimento hidroelectrolítico a través de los osmorreceptores, señales volumétricas del sistema cardiocirculatorio y otras señales que provienen de la cavidad oral, garganta y aparato digestivo.

El procesado de toda esta información por parte del SNC estimula o inhibe el centro de la sed induciendo o no el consumo de agua y líquidos.

En ocasiones este proceso no funciona adecuadamente y puede ocasionar un déficit hídrico por fallo en el mecanismo de la sed. Es una situación de riesgo en niños, ancianos, embarazadas o en determinadas patologías: por falta de maduración del proceso, por cambios hormonales o por la acción de determinados medicamentos. En estas situaciones la pauta de ingesta de agua y otros líquidos a intervalos definidos es interesante para asegurar una correcta hidratación.

Necesidades de agua

El balance hídrico diario se concreta en las pérdidas por sudor (0,1 l), proceso respiratorio (0,35 l), transpiración (0,35 l), orina (1,4 l) y heces (0,1 l), lo que representa unas pérdidas medias de 2, 3 litros al día. Esta cantidad es variable en función de la actividad física, el ambiente caluroso, el tipo de alimentación, la edad o el estado patológico. También en caso de hiperventilación, fiebre (se pierden 6 ml de agua/hora por cada grado que supere la normalidad) o sudoración abundante (hasta 40 ml a la hora). Además habrá que considerar reposición hídrica individualizada en caso de vómitos, diarrea, drenajes, fistulas, quemaduras, aumentos en la diuresis, etc.

Como punto de partida, las necesidades diarias básicas de agua se calculan estimando 1 ml de agua por cada kilocaloría ingerida. En este documento se concretan las necesidades específicas en las distintas situaciones motivo de estudio. En la tabla 1 se describen las necesidades de agua en condiciones de normalidad según la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Evaluación del estado de hidratación

Aunque hay indicadores más precisos, el color de la orina, la textura de las heces, la humedad de la lengua y la turgencia de la piel nos pueden orientar sobre el estado de hidratación. La osmolaridad urinaria, la osmolaridad plasmática, el volumen de diuresis, los electrolitos plasmáticos, el hematocrito, la densidad de

la orina e incluso la bioimpedancia vectorial son pruebas que nos pueden ser de gran utilidad en determinadas situaciones.

Tabla 1. Necesidad de agua en condiciones de normalidad según la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria y Nutrición			
		Consumo adecuado de agua total (alimentos y bebidas)	
Bebés	0-6 meses	680 ml/d (a través de la leche)	
	6-12 meses	800-1.000 ml/día	
Niños	1-2 años	1.100-1.200 ml/día	
	2-3 años	1.300 ml/día	
	4-8 años	1.600 ml/día	
	9-13 años	Niños	2.100 ml/día
		Niñas	1.900 ml/día
> 14 años	Lo mismo que para los adultos		
Adultos	Hombres	2.500 ml/día	
	Mujeres	2.000 ml/día	
Embarazo		+ 300 ml/d respecto a adultos	
Lactancia		+ 600-700 ml/d respecto a adultos	
Adultos mayores		Igual que adultos	

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary reference values for water. EFSA Journal 2010; 8(3):1.459. doi:10.2903/j.efsa.2010.14

Estado de hidratación y salud

Existe evidencia de que un correcto estado de hidratación tiene repercusiones sobre el estado de salud y la percepción de bienestar. Existen numerosos estudios que relacionan un correcto balance hídrico con un mejor rendimiento cognitivo, laboral y deportivo. Algunas técnicas de precisión están condicionadas por un mejor estado de hidratación.

Un adecuado estado de hidratación puede tener efectos positivos en infecciones del tracto urinario, urolitiasis, estreñimiento, hipertensión, patología bucodental, cetoacidosis diabética. También podemos esperar apoyo terapéutico en casos de asma bronquial, fibrosis quística y algunos beneficios sobre los niveles de colesterol y triglicéridos con el consumo de aguas carbonatadas.

También hay que recordar el control sobre el consumo de líquidos que se requiere en el caso de insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal, presencia de edemas, incontinencia urinaria, etc. (tabla 2).

Tabla 2. Fuentes de agua en la alimentación como complemento al agua de bebida			
Contenido aproximado en agua (%) de diferentes alimentos y bebidas			
Bebidas		Alimentos	
Refrescos bajos en calorías	90-100	Frutas	75-90
Bebidas deportivas	90-100	Verduras	70-90
Limonada preparada	90-100	Yogur	86
Zumos vegetales	90-100	Pescado blanco	80
Café preparado	90-100	Pescado azul	65
Té preparado	90-100	Carne	45-65
Zumos de frutas	85-90	Patata	75-80
Refresco habitual	85-90	Pan	35
Leche	85-90	Huevo	75
Consomé y sopas	90-95	Frutos secos	1-5

Criterios de hidratación durante el embarazo y la lactancia

Dra. Leire Rodríguez Gómez

*Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitario de Cruces (Bizkaia).
Miembro de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO)*

Durante el embarazo se producen una serie de cambios fisiológicos (1) que hacen que se incrementen las necesidades de agua.

Cambios hematológicos

Se producen una serie de cambios hemodinámicos que incluyen: incremento del gasto cardíaco, aumento de la retención de sodio y agua que conlleva un incremento del volumen plasmático y una reducción de las resistencias vasculares y de la presión sanguínea.

Estos cambios ayudan a que se produzca un adecuado crecimiento fetal y protegen a la madre de riesgos del parto, como la hemorragia.

El aumento del volumen sanguíneo se produce precozmente entre el segundo y tercer mes de embarazo, llegando al máximo hacia las 28-34 semanas y manteniéndose en meseta hasta el parto. El incremento promedio es de un 40-45% sobre el nivel de las mujeres no embarazadas. Con esa hipervolemia:

- Se satisfacen las demandas del útero hipertrofiado.

- Se protege a la madre y al feto de los efectos del retorno venoso disminuido en decúbito supino y en posición erecta.
- Se protege a la madre de la importante pérdida de volemia en el parto.

Hemostasia del volumen de líquidos y osmorregulación durante el embarazo

La regulación del volumen hidroelectrolítico es influida por el embarazo y se relaciona con el crecimiento fetal y la preeclampsia.

En la gestación los marcadores bioquímicos de los cambios fisiológicos de líquidos y electrolitos son aumento de peso, anemia fisiológica del embarazo, disminución de la cifra plasmática de sodio y menor osmolaridad plasmática. El aumento de peso y la hemodilución reflejan el aumento de volumen de líquidos en la embarazada; la redistribución de líquidos entre los compartimentos intracelular y extracelular se vinculan con edema fisiológico en los embarazos normales. Las mujeres retienen durante un embarazo normal un promedio de 6,5 l. Este aumento del volumen de líquidos se hace mediante cambios del sodio a su paso por el riñón.

Redistribución del volumen de líquidos durante el embarazo

- Del espacio intracelular al extracelular.
- Dentro del extracelular: de plasma a intersticio, por aumento de la permeabilidad capilar, por cambios en la sustancia fundamental intersticial rica en mucopolisacáridos y por aumento de la presión venosa por debajo del útero, como consecuencia de la obstrucción parcial de la cava.

Movilización renal de sodio

- Incremento de las necesidades de sodio en la gestación:
 - Por aumento del volumen extracelular.
 - Líquido amniótico.
 - Consumo fetal.
- Retención acumulativa de casi 900 ml de sodio.
- Aumento de la apetencia por el sodio.

Sistema renina-angiotensina-aldosterona

- Sistema aumentado en el embarazo pese al aumento del volumen sanguíneo y del líquido extracelular.
- Compensación a la disminución de las resistencias vasculares sistémicas.
- Aldosterona aumentada desde el principio del embarazo.

Péptido auricular natriurético (ANP)

- Hormona que regula el volumen de líquido extracelular, disminuye el volumen plasmático al promover la natriuresis y desviar el líquido del plasma al intersticio.

- Causa de secreción: distensión auricular por el aumento del volumen plasmático.
- Más sensibilidad a la carga de volumen a medida que aumenta la edad gestacional.
- La postura modifica el ANP: en decúbito lateral izquierdo, las cifras de ANP son mayores que en la posición sentada.
- En gestaciones gemelares se ha observado menor concentración de ANP que en simples en la misma semana de gestación, lo que explicaría el mayor volumen de líquido amniótico en estas gestantes.

Volumen plasmático materno y bienestar fetal

- El aumento del volumen plasmático es beneficioso para el bienestar fetal.
- Estudios realizados en mujeres a término bien nutridas sugieren que es el agua corporal de la madre más que la grasa lo que contribuye en grado más significativo al peso del recién nacido.
- El tamaño de la placenta, que también se relaciona con el peso al nacer, pudiera ser determinante del aumento del volumen plasmático.

Osmorregulación

El metabolismo del agua es controlado por la arginina vasopresina (ADH) y la sed.

La osmorregulación es el factor más importante para la conservación del equilibrio del agua y la sal, y tiene una sensibilidad extraordinaria que reacciona a cambios de osmolalidad plasmática del 1%.

Durante el embarazo disminuye el umbral ante el que aparece la sensación de sed. Es precisamente un mecanismo orientado a incrementar la ingesta de líquidos durante la gestación.

¿Por qué es importante aumentar y asegurar la ingesta hídrica durante la gestación?

- Permite el aumento del volumen plasmático.
- Ayuda a mantener el líquido amniótico.
- Prevención de infecciones urinarias:
 - Hay que tener en cuenta que la infección del tracto urinario inferior es la complicación médica más frecuente durante la gestación.
 - La infección urinaria conlleva mayor riesgo de parto pretérmino, bajo peso y con ello aumento de la morbilidad perinatal.
 - La existencia de pielonefritis aguda en la gestante implica mayor riesgo de bacteriemia, lo que ensombrece el pronóstico materno y fetal.
- Prevención de formación de cálculos renales.
- Prevención de la deshidratación en gestantes con vómitos:
 - El 50-90% de las embarazadas los presentan.
 - Son más frecuentes en el primer trimestre.
- Mejoría de la pirosis por la ingesta hídrica frecuente.

- Prevención del estreñimiento: es un síntoma común por dos causas:
 - Disminución de la motilidad intestinal.
 - Retraso del vaciado secundario a un aumento de presión.

Hay que tener en cuenta que cerca de 2/3 del aumento de peso que experimenta una embarazada es agua.

¿Por qué es importante aumentar y asegurar la ingesta hídrica durante la lactancia?

- El 90% de la leche materna es agua.
- El recién nacido precisa más cantidad de agua que en etapas posteriores.
- Durante la lactancia, especialmente en el momento de la misma, se incrementa la sensación de sed en la madre para favorecer la ingesta hídrica.

Necesidades hídricas en el embarazo y la lactancia

La recomendación general de ingesta de agua de la National Academy of Sciences (NAS) es de 1,5-2 litros. En las gestantes cambian las recomendaciones, citando que sería necesario 1 ml de agua por cada kcal de ingesta. En líneas generales quedaría:

- Primer trimestre: 2-2,5 litros/día.
- Segundo y tercer trimestre y lactancia: 3 litros/día.

¿Influye el estado de hidratación materno en el embarazo?

Son muchas las publicaciones en las que se demuestra que el buen estado nutricional de la madre influye positivamente en una gestación exitosa, con un neonato sano y con un peso normal. Sin embargo, muy poco se ha escrito respecto a la influencia del estado de hidratación materno.

En una exhaustiva revisión publicada en el 2001 (2) de los estudios en los que se valoraban los factores nutricionales de la madre que podían influir en la supervivencia perinatal, Rush encontró que el único componente del aumento del peso materno que se asociaba de forma significativa con incremento del peso fetal era el agua, probablemente por el aumento del volumen plasmático, que podría haber llevado a un aumento del flujo sanguíneo urinario y a una mayor transferencia de nutrientes.

Por tanto, se deberían desarrollar estrategias dirigidas al aumento de la masa magra, y sobre todo del volumen plasmático, como hemos visto con anterioridad.

¿Influye la composición del agua en la gestación?

La respuesta es sí. El agua de consumo puede tener orígenes diferentes, así como ser sometida a diversos procesos de potabilización que, además de la desinfección, pueden incluir filtración, coagulación-floculación, sedimentación y adsorción, entre otros. El origen y el tipo de tratamiento al cual se somete el agua van a determinar la clase de sus-

tancias que esta puede contener. El desinfectante utilizado, generalmente cloro, reacciona con la materia orgánica natural presente en el agua bruta, generando subproductos derivados de la desinfección. Los trihalometanos (THM) y los ácidos haloacéticos (AHA) son los productos más habituales en las aguas de consumo cloradas.

Diversos estudios epidemiológicos asocian la exposición a THM con un incremento del riesgo de cáncer de vejiga y colon. La exposición en el periodo prenatal (3) se ha asociado con abortos espontáneos, bajo peso al nacer, retraso en el crecimiento intrauterino y malformaciones congénitas. En España las concentraciones de THM en el agua tratada son muy variables en las distintas comunidades, siendo mayores en Levante y menores en la cornisa cantábrica. En cualquier caso y pese a ser el país europeo con mayores niveles de THM, estos son inferiores a los recomendados por la OMS.

INMA es un estudio multicéntrico de cohortes de base poblacional formadas por mujeres embarazadas y sus hijos, cuyo objetivo es evaluar el impacto de la exposición ambiental en el crecimiento y el desarrollo fetal e infantil.

Si observamos lo publicado por un grupo de Guipúzcoa (4) en relación a la cohorte específica de dicha provincia, podemos ver, por un lado, las costumbres de las embarazadas en cuanto al tipo de agua que beben y a la cantidad.

Así, de 590 embarazadas encuestadas, encontraron que el 74% consumía agua de la red pública, el 24% embotellada y el 1% de captación propia no clorada. Determinan

que el consumo diario medio es inferior al recomendado: 1,2 l (0,25-1,5 l). Asimismo, observan diferentes concentraciones de productos de la desinfección según el origen del agua, siendo inferior en las aguas procedentes de manantiales.

Por otro lado, recientes estudios (5) han encontrado una posible asociación entre la presencia de herbicidas en el agua y el parto pretérmino.

También se ha encontrado asociación entre el consumo de nitratos con el agua y un incremento en defectos del tubo neural del tipo anencefalia.

¿Es importante, por lo tanto, el origen del agua que bebe la embarazada?

Estudios llevados a cabo en los años 80 y corroborados en los 90 encontraron un menor porcentaje de abortos espontáneos en mujeres que tomaban agua embotellada, frente a las que tomaban agua del grifo.

Además se han llevado a cabo estudios que han comprobado que administrar agua mineral rica en hierro era útil en la prevención de la anemia gestacional al compararla con la administración de hierro oral.

¿Puede la embarazada tomar agua mineral embotellada?

La respuesta es sí. El Instituto de Investigación Agua y Salud (IIAS) recomienda a las mujeres beber agua mineral natural durante su embarazo porque, entre otras muchas razones:

- Las aguas minerales son sanas desde su origen, ya que se envasan a pie de manantial, lo que permite conservar su pureza original, su composición mineral y sus propiedades saludables. Debido precisamente a que son sanas y puras en origen, las aguas minerales naturales no necesitan ningún tipo de tratamiento de desinfección con sustancias químicas, ni tratamientos microbiológicos, ni filtrado doméstico para su consumo. Igualmente, y en relación con su composición mineral, las aguas minerales ricas en calcio suelen indicarse en situaciones en las que los requerimientos de este elemento están aumentados, como ocurre en el transcurso de la gestación.
- Dos litros de agua mineral natural al día aportan minerales esenciales y oligoelementos, ayudando al organismo a satisfacer las necesidades diarias de forma saludable.
- La composición en minerales y oligoelementos del agua mineral natural es constante en el tiempo, por lo que siempre que se elija un tipo concreto de agua mineral natural, se está bebiendo lo mismo sin variaciones en su composición y sabor.
- El agua mineral natural es una bebida sin calorías, por eso es ideal para mantener un hábito de vida saludable durante el embarazo, donde la mujer debe cuidar especialmente su peso.
- El agua mineral natural va a ayudar también al organismo a transportar nutrientes, eliminar desechos y favorecer la digestión.

- Beber durante el embarazo agua de alto contenido en minerales y bicarbonato sódico no altera el equilibrio mineral de la gestante, a excepción de un incremento en la ingesta, absorción y retención de sodio.

La denominación de venta debe ser “agua mineral natural” e incluirá el nombre del manantial y lugar de explotación, y debe indicar la composición analítica del agua y, si procede, los tratamientos que ha recibido. En caso necesario, advertirá de posibles contraindicaciones a determinados sectores de la población y una descripción del agua.

El calcio es un elemento importante en todas las edades de la vida, y también en la gestación, porque se le ha correlacionado con la prevención de la preeclampsia. Pues bien, el agua puede ser una fuente extra de aporte de calcio.

Importancia del agua en la lactancia

En cuanto a la lactancia, volver a insistir en la necesidad del incremento de ingesta hídrica para garantizar la producción de leche, que es agua en un 90% de su composición.

Existe un estudio (6) en el que compara neonatos alimentados con leche materna (LM) exclusiva, frente a leche artificial (LA) empleando en un grupo agua con bajo

contenido en sodio y en el otro con alto contenido en sodio. Analizan cambios en la tensión arterial durante los 2 primeros meses de vida de los neonatos. Encuentran diferencias estadísticamente significativas en el grupo que empleaba agua con alto contenido en sodio para preparar la fórmula, con cifras de tensión más elevadas. Luego también es importante la mineralización para la preparación de la fórmula.

Bibliografía

1. Bajo Arenas JM, Melchor Marcos JC, Mercé LT. Fundamentos de Obstetricia (SEGO). 2007. Capítulos 23 y 24.
2. Rush D. Maternal Nutrition and Perinatal Survival. J Healthpopulnutr 2001 Sep; 19(3):S217-S64.
3. Levallois P. Maternal Exposure to Drinking-water Chlorination By-products and Small-for-gestational-age Neonates. Epidemiology 2012 Mar; 23(2):267-76.
4. Santa Marina L. Concentración de trihalometanos y de ácidos haloacéticos en el agua de consumo y estimación de su ingesta durante el embarazo en la cohorte INMA-Guipúzcoa (España). GacSanit 2010; 24(4):321-8.
5. Rinsky JL. Atrazine exposure in public drinking water and preterm birth. Public Health Rep 2012 Jan-Feb; 127(1):72-80.
6. Pomeranz A. Increased sodium concentrations in drinking water increase blood pressure in neonates. Journal of Hypertension 2002 February; 20(2):203-7.

Criterios de hidratación desde la asistencia infantil integral

Dr. Venancio Martínez Suárez

Médico Pediatra. Centro de Salud El Llano (Gijón).

Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria (SEPEAP)

Una hidratación adecuada es esencial en el niño, aunque a menudo se olvida este aspecto cuando nos referimos a las recomendaciones nutricionales en la infancia. Desde la consulta el pediatra debiera considerar y promover el mantenimiento de un buen estado de hidratación como uno de los hábitos saludables en la población infantil. Como parte de su educación nutricional, a los niños se les tendría que enseñar cuánto y cómo beber de manera sana, dándoles accesibilidad al consumo de agua a lo largo del día. Del mismo modo, a los padres se les debiera transmitir de forma constante a lo largo de los primeros años que el agua y la leche deben ser las bebidas fundamentales del niño y del adolescente. Esta es una recomendación unánime de las sociedades profesionales más representativas en el ámbito de la medicina infantil.

El consumo de agua en la edad pediátrica tiene ventajas, ya que no contiene energía, y si se ingiere con las comidas aumenta la sensación de plenitud y pudiera favorecer la saciedad, desplazando el consumo de otras bebidas poco apropiadas para esta edad. Además, parece que produce una mayor termogénesis y tiene una respuesta fisiológica renal adecuada,

lo que podría contribuir a la prevención del sobrepeso y de las alteraciones en el metabolismo de la glucosa. No obstante, en los últimos años se ha observado que los zumos envasados y los refrescos carbonatados adquieren un papel protagonista cada vez mayor en las prácticas alimentarias de la población infantil. Esto, unido al consumo abusivo de otros productos, parece estar contribuyendo de forma significativa en el incremento de la obesidad en nuestro medio. En ese sentido, un estudio reciente ha mostrado que la intervención centrada en la promoción del consumo de agua previene el desarrollo de sobrepeso en niños de Primaria. Por tanto, motivar a los niños en la ingesta de agua debería formar parte del amplio consejo pediátrico sobre estilos de vida y alimentación saludable.

El agua en la composición del organismo del niño y su distribución

Al nacimiento, el contenido total corporal de agua es tan elevado como un 75% del peso corporal. Este porcentaje disminuye durante el primer año de vida hasta

alcanzar el 60%, que se mantiene en la edad adulta (tabla 1). En comparación con los adultos, el niño pequeño no solo tiene un mayor contenido de agua corporal, sino también una mayor superficie corporal en relación al peso (m^2/kg), una tasa mayor de recambio de agua, una capacidad limitada para la excreción de solutos y para la expresión de sed (tabla 2).

Tabla 1. Agua corporal total como porcentaje del peso corporal

Edad	Varones	Mujeres
0-6 meses	74 (64-84)	
6-12 meses	60 (57-64)	
1-12 años	60 (49-75)	
12-18 años	59 (52-66)	56 (49-63)

Tabla 2. Vulnerabilidad del equilibrio hídrico en el lactante

• Mayor contenido de agua por kg de masa corporal.
• Mayor superficie por kg de masa corporal.
• Mayor tasa de recambio hídrico.
• Sistema de sudoración menos desarrollado.
• Limitada capacidad de eliminación renal de solutos.
• Menor capacidad de expresar la sed.

La distribución de agua en el organismo también cambia considerablemente durante la infancia. En el recién nacido, la cantidad de agua en el espacio extracelular, expresada como tanto por ciento del peso corporal total, es mayor que en cualquier otra etapa de la vida y alcanza valores del 45%. La cantidad de agua extracelular en la edad adulta (20% del peso corporal) solo se alcanza a partir de los 3 años de edad. El porcentaje de agua en los tejidos es muy variable, sien-

do máximo en vísceras y músculo (hasta un 83% en riñones) y mínimo en el tejido adiposo (10%), resultando de ello que la cantidad de agua corporal será menor cuanto mayor sea el porcentaje de tejido graso.

Por todo ello, por su importancia cuantitativa en el organismo infantil, su gran volumen intercambiable y todos los factores endógenos y exógenos condicionantes, la deshidratación en estas edades tempranas pone en riesgo con más frecuencia y mayor rapidez la salud en comparación con los adultos.

Síntesis del balance acuoso

El balance acuoso se establece entre la ingesta de agua (incluyendo la generada durante la oxidación de nutrientes) y las pérdidas totales de agua, en las que se suman las pérdidas insensibles (por el alveolo pulmonar y la piel, unos 45 ml/100 kcal metabolizadas), la excretada por las heces y la excreción renal de solutos y el agua necesaria para la formación de nuevos tejidos. A la hora de prescribir cualquier recomendación, el pediatra debe recordar que las pérdidas insensibles aumentan de manera considerable durante la hiperventilación, la sudoración profusa o en condiciones ambientales de baja humedad y elevada temperatura.

Además, son condicionantes que incrementan las necesidades hídricas el sexo (varón), la alimentación con fórmula adaptada, la diarrea y vómitos, los síndromes malabsortivos, la enfermedad inflamatoria intestinal, la enfermedad aguda febril y los síndromes endocrinológicos (diabetes

mellitus, diabetes insípida, síndrome adrenocortical congénito), aparte de una actividad física intensa y los golpes de calor.

Requerimientos hídricos en el niño y contenido mineral

No hay un indicador específico de adecuada hidratación, ya que a una determinada edad las necesidades individuales pueden ser muy variables en función del metabolismo, la actividad física o el ambiente. Por eso no nos podemos referir a un único valor para asegurar una adecuada hidratación. Tampoco existen métodos de laboratorio, pruebas o parámetros que permitan definir de manera confiable el estado de hidratación real y el establecimiento de una ingesta adecuada de agua total en las diferentes edades.

Aunque el agua ingerida procede principalmente del agua de bebida, en los primeros meses de vida las recomendaciones se basan en el consumo de lactancia materna exclusiva o complementada con otros alimentos. De hecho, el agua es un componente fundamental de la leche, constituyendo hasta el 88% de esta, lo que hace que los lactantes alimentados con leche materna no precisen ingesta de agua suplementaria.

En 2004, el Institute of Medicine (IOM) de los Estados Unidos publicó un informe sobre la ingesta de referencia de agua, sodio, potasio y otros electrolitos, estableciendo por primera vez la ingesta adecuada (IA) de agua total (procedente de agua, otras bebidas y alimentos) para personas sanas y que, por tanto, no son de aplicación a grupos en riesgo de alte-

ración del equilibrio hídrico. En situación de normalidad y condiciones basales, los requerimientos totales de agua pueden estimarse en 100 ml/100 kcal. El establecimiento de los requerimientos acuosos siempre debe hacerse tras considerar no solo el consumo energético basal, sino también el posible aumento durante la enfermedad de las pérdidas insensibles, pérdidas gastrointestinales u orina. Ha de recordarse que este balance en el lactante y en especial durante los primeros meses de vida se mantiene con precariedad, por lo que cualquier circunstancia morbosa puede precipitar rápidamente un cuadro de deshidratación aguda. En los primeros 6 meses de vida la ingesta adecuada de agua es de 0,7 l/día (procedente de lactancia materna); entre los 6-12 meses es de 0,8 l/día (procedente de lactancia materna, alimentación complementaria y bebidas); y de 1 a 18 años la ingesta oscilará entre 1,3 y 2,3 l/día de agua total (tabla 3). Los consumos adecuados para niños también han sido definidos por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) en 2010 (tabla 4), con pequeñas variaciones respecto de los anteriores.

Una consideración importante y relacionada con el aporte hídrico se refiere al aporte iónico del agua que consume el niño. Los lactantes menores de 3-4 meses tienen menor capacidad para excretar sodio, por lo que para evitar alteraciones hidroelectrolíticas en niños alimentados con fórmula de inicio, se ha recomendado una restricción mineral respecto a la leche de vaca y semejante a la leche humana. En un principio, la European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) recomendó un

Tabla 3. Ingesta adecuada de agua durante la infancia y adolescencia

0-6 meses	0,7 l/día de agua	Procedente de lactancia materna
6-12 meses	0,8 l/día	Procedente de lactancia materna, alimentación complementaria y bebidas
1-3 años	1,3 l/día agua total	0,9 l agua y bebidas
4-8 años	1,7 l/día agua total	1,2 l agua y bebidas
9-13 años (varones)	2,4 l/día agua total	1,8 l agua y bebidas
14-18 años (varones)	3,3 l/día agua total	2,6 l agua y bebidas
9-13 años (mujeres)	2,1 l/día agua total	1,6 l agua y bebidas
14-18 años (mujeres)	2,3 l/día agua total	1,8 l agua y bebidas

Tabla 4. Consumo adecuado de agua en la infancia definido por la EFSA

Edad	Consumo adecuado de agua total (alimentos y bebidas)
0-6 meses	100-190 ml/kg/día
6-12 meses	800-1.000 ml/día
1-2 años	1.100-1.200 ml/día
2-3 años	1.300 ml/día
4-8 años	1.600 ml/día
9-13 años	2.100 ml/día para niños 1.900 ml/día para niñas
Mayor de 14 años	Igual que para adultos 2.600 ml/día para niños 2.000 ml/día para niñas

valor máximo de sodio en las fórmulas de 1,2 mEq/100 ml (1,76 mEq/100 kcal) y de 5 mEq/100 ml para la suma iónica total (sodio, potasio y cloruros). Posteriormente, un grupo de expertos internacionales coordinados por la ESPGHAN determinó que la cifra máxima de sodio en fórmula infantil reconstituida debía ser 2,6 mEq/100 kcal (1,8 mEq/100 ml) (tabla 5). Por tanto, la composición ideal del agua en el primer año de vida debe ser menor de 25 mg/l de sodio en los primeros 6 meses e inferior a 50 mg/l por encima de esa edad. En los menores de 1 año se recomienda que

el aporte de flúor sea inferior a 0,3 mg/l. Por encima de esta edad los niveles máximos tolerables son mayores, pudiendo recomendar bebida de agua fluorada hasta una concentración de 1 mg/l. En los niños que no presenten nefrolitiasis se recomienda una concentración de calcio entre 25-100 mg/l, lo que corresponde a un 5-48% de la ingesta adecuada diaria de calcio recomendada en el niño pequeño.

Tabla 5. Concentraciones recomendadas por la ESPGHAN y la Unión Europea de sodio, potasio y cloruros, y la suma de todos ellos en las fórmulas de inicio

*IEG-ESPGHAN		
100 kcal		
MEq	Mínimo	Máximo
Sodio	0,9	2,6
Potasio	1,5	4,1
Cloruros	1,4	4,5

* IEG: grupo de expertos internacionales. ESPGHAN: Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátricas.

Por otro lado, los lactantes tienen un mayor riesgo de metahemoglobinemia por tener mayor porcentaje de hemoglobina fetal (se oxida más fácilmente a metahemoglobina) y deficiencia de la enzima

metahemoglobina reductasa. Su pH gástrico es mayor de 4 y presentan bacterias en la parte superior del tubo digestivo que reducen los nitratos a nitritos. La OMS ha establecido al respecto que el valor máximo de nitratos en la infancia debe ser 50 mg/l (ideal menor de 25 mg/l).

Durante el primer año de vida es aconsejable el uso de agua mineral natural para la preparación de biberones, ya que gracias a su calidad original y a la ausencia de tratamientos químicos y microbiológicos con efectos residuales no necesita ser hervida. La ebullición del agua corriente potable –una práctica frecuente hasta hace unos años– puede ser una alternativa, aunque hervida durante 10 minutos aumenta 2,5 veces la concentración de sodio y 2,4 veces la concentración de nitratos, con el consiguiente riesgo de sobrepasar los límites del sodio recomendado y de favorecer la metahemoglobinemia. Aunque también con una carga de gasto en dine-

ro y tiempo, 1 minuto de ebullición sería suficiente, insistiendo en recomendar el lavado de manos antes de preparar el biberón. Otras recomendaciones prácticas aparecen recogidas en la tabla 6.

Bibliografía

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary reference values for water. EFSA Journal 2010; 8:1.459-507. doi:10.2903/j.efsa.2010.1.459. Disponible online: www.efsa.europa.eu.

Institute of Medicine (U.S.). Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water: DRI, Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Washington, DC: National Academies Press, 2004; 617-33.

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 ex-

Tabla 6. Recomendaciones generales para el consumo de agua en la infancia

<ul style="list-style-type: none"> • Los niños alimentados con lactancia materna no necesitan ingesta suplementaria de agua.
<ul style="list-style-type: none"> • El agua mineral natural puede utilizarse para preparar el biberón y las papillas del bebé sin necesidad de hervirla.
<ul style="list-style-type: none"> • El agua y la leche son las dos bebidas recomendables para el niño en sus comidas y a lo largo de todo el día, y no deben ser sustituidas por refrescos u otras bebidas envasadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Los niños y adolescentes que hagan actividad física de forma habitual deben ingerir agua antes, durante y después del ejercicio.
<ul style="list-style-type: none"> • La composición recomendable del agua de bebida en la infancia debería de ser: <ul style="list-style-type: none"> – Sodio: < 25 mg/l en menores de 4-6 meses y < 50 mg/l en los mayores de 6 meses. – Calcio: 25-100 mg/l. – Flúor: < 0,3 mg/l en menores de 1 año y < 1 mg/l en mayores de 1 año. – Nitratos: < 50 mg/l (idealmente < 25 mg/l).
<ul style="list-style-type: none"> • El pediatra puede recomendar una determinada agua mineral natural, debiendo hacerlo tras conocer su contenido en sodio, flúor y calcio, fundamentalmente.

pert group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 41:584-99.

Manz F. Hydration in children. *J Am Coll Nutr* 2007; 26:5.62S-9S.

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:e661-7.

Vitoria I, Dalmau J. Recomendaciones de hidratación como base de una nutrición saludable en la infancia. Necesidades de agua en el niño. *Acta Pediatr Esp* 2011; 69:105-11.

Recomendaciones de hidratación

Dra. Susana Aznar Laín

*Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha.
Miembro de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*

El agua es esencial para prácticamente todas las funciones del cuerpo humano, y es particularmente importante para la termorregulación. Una ingesta de agua adecuada es esencial para la salud y para la vida porque equilibra las pérdidas de agua, asegurando una correcta hidratación para todos los tejidos del cuerpo humano.

El contenido de agua en el cuerpo humano y la distribución del agua intra y extracelular cambia con la edad, pero está regulada bajo un estricto control homeostático para cada individuo dependiendo de su edad. Por ejemplo, pérdidas de peso corporal que denotan una pérdida de agua corporal de un 1% se compensan en las 24 horas siguientes. Si no se compensaran dichas pérdidas, y se perdiera más agua corporal, ocurriría una reducción notable en el rendimiento físico y cognitivo, y un descenso en la función de la termorregulación y en la función cardiovascular. Una pérdida del 10% o más del agua corporal puede tener consecuencias muy graves.

Por otro lado, la intoxicación de agua con amenaza de hypoosmolaridad es rara, pero podría ocurrir en caso de una rápida rehidratación, por exceso de consumo de

agua que sobrepasara la función máxima de excreción del riñón (0,7-1 litro por hora).

Las necesidades de agua varían entre individuos y según las condiciones ambientales. Los valores de referencia de ingesta de agua, que se describen a continuación, incluyen la cantidad de bebida de agua (grifo o embotellada), así como bebidas de todo tipo y el contenido de agua en los alimentos. Se asume que la contribución de la comida en la ingesta total de agua diaria es de un 20-30%, mientras que un 70-80% proviene de las bebidas. Esta relación no es fija y depende de la elección de las comidas. Las recomendaciones que se detallan a continuación se aplican en condiciones de temperatura ambiental moderada y niveles de actividad física moderados. En caso de realizar niveles elevados de actividad física y/o de exposición a temperaturas ambientales intensas, estas recomendaciones serían insuficientes.

Las recomendaciones de hidratación se han descrito por el panel de expertos de la European Food Safety Authority (EFSA), 2010 (es decir, la Autoridad de Seguridad Alimentaria Europea), en función de los diferentes grupos de edad.

Recomendaciones de hidratación en función de la edad

Infancia

Las recomendaciones referidas a la etapa infantil se han descrito en el capítulo del Dr. Venancio Martínez (pág. 17).

Adolescencia, edad adulta y personas mayores

La ingesta adecuada de agua para adolescentes de 14 años son las mismas que para adultos: 2 l/día para mujeres y 2,5 l/día para hombres. En caso de una composición corporal con percentil 95, las recomendaciones se aumentan a 3,1 l/día para mujeres y 4 l/día para hombres. Las mismas recomendaciones se aplican para las personas mayores.

Embarazo

Para la mujer embarazada, la ingesta de agua es la misma que para la mujer no embarazada con un plus en proporción al incremento de la ingesta energética (se propone un plus de 300 ml/día). Para la mujer lactante se eleva un extra de 700 ml/día sobre las recomendaciones ya existentes para la mujer no lactante.

Ver comentarios de la Dra. Leire Rodríguez (pág. 13).

Recomendaciones de hidratación durante el ejercicio

Durante el ejercicio, la temperatura del cuerpo incrementa en proporción al incremento del gasto metabólico. Como efecto compensatorio, el flujo sanguíneo

de la piel aumenta y el sudor se produce para disipar el calor. La producción de sudor durante el ejercicio físico prolongado en un entorno caluroso puede alcanzar hasta 1,5 l/hora. Si no se reemplaza está pérdida con ingesta de fluidos, se produce un déficit de agua corporal y supone un elevado estrés para la función termorreguladora y cardiaca. Esto provoca menos disipación del calor y menor rendimiento deportivo. La aclimatación al calor puede reducir hasta cierto punto el estrés en el sistema termorregulador y cardiaco. La cantidad de sudor producida como consecuencia de la actividad física y la temperatura ambiental puede llegar hasta 1-2 l/hora, dependiendo de la intensidad y duración del ejercicio, de la ropa que llevamos puesta, y el flujo y humedad relativa del aire. Las recomendaciones de ingesta diaria de fluidos se han fijado entre 3-6 l/día para personas sedentarias, activas y muy activas en climas templados, y entre 4-12 l/día en climas calurosos.

La máxima capacidad por hora para reemplazar el fluido perdido por el sudor está limitada por el vaciado gástrico (1-1,5 l/hora) y no por la capacidad máxima de absorción del intestino. El vaciado gástrico está reducido por varios factores: por una intensidad del ejercicio físico elevada, por la deshidratación, por el calor y por la relación inversa que existe entre temperatura corporal desde 38,5 °C y el ritmo de vaciado gástrico. El ejercicio realizado en altitud también conlleva pérdidas de agua por diferentes motivos: el incremento del ritmo respiratorio, la hipoxia que induce a la diuresis, menor ingesta de fluidos y la elevada sudoración como consecuencia de mayor gasto metabólico. El ejercicio

en climas fríos también induce la diuresis además de estar relacionado con una menor ingesta de fluido.

Faltan algunas pautas habituales de hidratación para la actividad física de un aficionado convencional.

Bibliografía

European Food Safety Authority (EFSA). (2010) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA Journal 8(3):1.459.

WHO (World Health Organization), 2005. Nutrients in drinking water. ISBN 92-41593989.

Pautas de hidratación en Atención Primaria

Dra. María Luisa Díaz López-Ufano

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Coordinadora del Comité de Nutrición. Sociedad Española de Medicina de Familia (SEMERGEN)

El agua es la bebida fundamental para la consecución de una dieta saludable. Representa más de la mitad del peso del cuerpo humano. Estar bien hidratado es siempre esencial para la salud, se realice o no actividad física.

El consumo razonable de agua es recomendable en todas las edades, existiendo un consumo óptimo para cada edad. Generalmente, no siempre coincide la necesidad percibida por las personas sobre la cantidad de agua necesaria a ingerir, relacionada con situaciones fisiológicas, vitales o medioambientales. La edad, la enfermedad, la toma de medicamentos, etc., nos llevan a que las recomendaciones de ingesta de agua deban ser personalizadas.

Patologías con recomendación de ingesta hídrica disminuida

Insuficiencia cardíaca

En general, los pacientes con insuficiencia cardíaca que presentan síntomas leves o moderados pueden beber el agua que necesiten.

Los pacientes con síntomas graves deben limitar la ingesta de líquidos a 1,5 litros por día.

Insuficiencia renal crónica, diálisis

En las fases iniciales de la enfermedad no es necesario el limitar la cantidad de líquidos ingeridos. La cantidad a ingerir se realizará en base al balance de cantidad ingerida/cantidad excretada (medición de la orina y peso prediálisis/posdiálisis). En relación con el aporte de sodio y líquidos solo se aconseja la restricción de sodio en pacientes con edemas que no responden a tratamiento diurético. Excepcionalmente suele ser necesario restricciones graves (menos de 22 mEq/día de sodio, que equivalen a 1,3 g de cloruro sódico o sal de mesa). En cuanto a la restricción del aporte de líquidos, se reserva para pacientes con hiponatremia severa (sodio menor a 120 mmol/l).

Ascitis

Se aconsejan dietas con 40-60 mEq/día de sodio, medida destinada a conseguir un balance negativo de sodio. La restricción de líquido no es necesaria en la mayor parte de los pacientes, ya que la

hiponatremia que presentan generalmente no es severa. Solo, al igual que en la insuficiencia renal crónica, cuando la hiponatremia es menor de 120 mmol/l se debe recomendar restricción de líquidos a menos de 1 litro al día.

La medición de la excreción urinaria de sodio es un parámetro muy útil en la evaluación y seguimiento de estos pacientes. Se recomienda realizar la determinación en orina de 24 horas, debido a la falta de uniformidad de la eliminación urinaria de sodio durante el día.

Patologías con recomendación de ingesta hídrica aumentada

Xerostomía

Ingerir abundantes líquidos a lo largo del día: bebidas con gas, zumos, té, café con hielo.

Beber frecuentemente pequeños sorbos de agua durante la comida, así como tragar con frecuencia saliva para ayudar a la deglución.

Mucositis

Asegurar una ingesta suficiente de líquidos templados o fríos, preferentemente con aporte nutricional (leche entera, yogur líquido, batidos de leche y frutas o zumos de frutas no ácidos).

Enfermedad inflamatoria intestinal

Aumento de la ingesta de agua (agua de arroz o zanahoria, caldo vegetal, infusiones suaves).

Resección intestinal, gastrectomías y osteomías

Es importante no beber líquidos durante las comidas. Se recomienda tomar los alimentos líquidos entre 60 y 90 minutos antes o después de las principales comidas. Beber mínimo 2 litros de líquido al día.

Diarrea y vómitos

El aporte de líquidos deberá de compensar la cantidad perdida.

Al hablar de consumo de líquidos nos estamos refiriendo al conjunto de ingesta hídrica, no solo al agua, sino a todo el líquido ingerido en un periodo de tiempo: agua, zumos, leche, refrescos, infusiones, sopas, gazpacho, etc.

La valoración del balance de la ingesta de líquidos con la eliminación/pérdida de líquidos la realizaremos mediante los siguientes signos clínicos:

- Diuresis.
- Frecuencia cardíaca.
- Presión arterial.
- Temperatura.
- Nivel de estado de alerta.
- Signo del pliegue cutáneo.
- Aparición del tercer tono en la auscultación cardíaca.
- Presencia de edemas.

Algunas pautas más frecuentes utilizadas en Atención Primaria como ayuda terapéutica a partir de aguas naturales son el agua de arroz, el agua con limón, infusio-

nes de té, manzanilla, tila o hierbaluisa o agua natural con sabores (añadir un poco de zumo de naranja, trozos de naranja, pera, fresas, etc.) en situaciones en la que es necesaria una gran ingesta de líquidos.

Bibliografía

Guías de la Sociedad Europea de Cardiología: insuficiencia cardiaca crónica. *Rev Esp Cardiol* 2005; 58(9):1.062-92.

Caro N, Fiaccadori E, Tesinsky P y col. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult renal failure. *Clin Nutr* 2006; 25(2):295-310.

De Luis DA, Aller R, Zarzuelo S. Sal en la dieta. *Med Clin* 2006; 12: 127:673-5. Huarte E, Barril

G, Cebollada J y col. Consenso de Nutrición y Diálisis. 2006.

Huarte E, Barril G, Cebollada J y col. Consenso de Nutrición y Diálisis. 2006.

Jeejeebhoy KN, Sole MJ. Nutrition and the heart. *Clin Nutr* 2001; 20(suppl I):S181-6.

Mataix J, Martínez de Vitoria E, Maldonado J. Diarre. En tratado de Nutrición y Alimentación. Tomo II. Mataix. Océano. 2009.

Ortiz A, González Parra E, Rodeles M, Fanlo B. Nutrición y Riñón. Barcelona. Fresenius, 1995.

Zachos M, Tondeur M, Griffiths AM. Enteral nutritional therapy for inducing remission in Crohn's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 1: CD000542.

Criterios de hidratación en la asistencia sanitaria integral dirigida a personas mayores

Dr. Alberto López Rocha

Médico Geriatra. Presidente de la Sociedad Española de Médicos de Residencias de Ancianos (SEMÉR)

A medida que envejecemos acontecen cambios estructurales y fisiológicos en el organismo que propician un desequilibrio de tejidos de masa magra, como los músculos, ricos en agua (hasta un 75% de su contenido), hacia tejidos de masa no magra, como los huesos y especialmente la grasa, pobres en agua (en torno al 10%). Estos desajustes provocan que la proporción de agua orgánica vaya reduciéndose con el envejecimiento, descendiendo aproximadamente desde el 80% de los adultos hasta el 60% en hombres y 50% en mujeres, en las personas de edad avanzada. El contenido hídrico viene a representar unos 2/3 del peso corporal total, que oscila en relación con la edad y el sexo, siendo menor a medida que aumenta la edad y en la mujer.

Mecanismo fisiológico de la absorción del agua

Nuestro organismo es un laboratorio coordinado entre biología, química y física e incluso las matemáticas, que intervienen en los cálculos adecuados; gracias

a ello se produce la absorción del agua por ósmosis, cuyo fenómeno natural no requiere gasto energético alguno, dicho fenómeno se ve favorecido cuando el elemento es isotónico. Debemos recordar que el fenómeno de ósmosis consiste en trasladarse el agua a través de la membrana biológica de menor a mayor concentración de solutos, es por lo que cuando se ingiere líquido salado se tiene sed. La membrana es aproximadamente 100 veces más permeable al K^+ que al Na^+ ; la concentración de K^+ en el interior de la célula es de 150 mEq/l y de solo 4 mEq/l en el exterior. El K^+ difunde hacia el exterior de la célula a favor de un gradiente de concentración y como resultado el lado extracelular de la membrana se carga en forma positiva con respecto al interior de la célula. Este efecto del K^+ en el potencial de membrana es muy importante clínicamente, ya que tanto la hipercalemia como la hipocalemia ponen en peligro la vida por cambios en el potencial de membrana en el músculo cardíaco.

Los iones constituyen un 95% de los solutos del agua corporal. En el líquido extracelular el Na^+ es el catión más importante,

el Cl^- y el HCO_3^- , los aniones mayoritarios y las proteínas plasmáticas, restringidas al espacio intravascular, constituyen también una fracción importante de los aniones plasmáticos.

La presión osmótica depende exclusivamente del número de partículas disueltas (moles) por unidad de volumen, con independencia de su carga eléctrica, peso o fórmula química. El número total de partículas disueltas constituye la osmolaridad, si su concentración se expresa por unidad de volumen total de la solución (moles/l de suero), o en términos de osmolalidad, si se expresa por unidad de volumen solo el disolvente (moles/kg H_2O). De hecho, la actividad osmótica depende de la osmolalidad, pero en la práctica, y debido a que las soluciones biológicas son muy poco concentradas, la diferencia entre ambos valores es pequeña y ambos términos se utilizan a menudo de forma indistinta. La concentración total de solutos del suero puede calcularse con una fórmula sencilla a partir de las concentraciones de sodio, cloro, glucosa y urea (los principales solutos del líquido extracelular); lo normal es de 290 a 310 mOsm/l, o bien con un osmómetro.

La presión coloidosmótica (PCO) media es de 23 mmHg a lo largo del capilar y posiblemente se incrementa discretamente al movilizarse líquido hacia el intersticio; esta diferencia en las presiones obliga al líquido intersticial a regresar al interior de los capilares en el lado venular. El líquido que queda atrapado en el intersticio regresa al intravascular a través de la circulación linfática.

La habilidad de un soluto para cruzar la membrana depende de su solubilidad en

la matriz lipoproteica de la membrana. Sustancias muy liposolubles, como son el oxígeno, el CO_2 y la urea, atraviesan libremente todas las membranas, pero los iones y la glucosa, que son altamente hidrosolubles, cruzan la membrana a través de poros hidrofílicos. Si una membrana como la descrita separa dos líquidos, uno agua pura y otro agua con azúcar, van a suceder varias cosas:

- Debido a la temperatura, las moléculas adquieren energía y se mueven de un lado para otro con mayor intensidad. Las moléculas de agua pasan por los poros en ambas direcciones: de la zona de agua pura a la de agua con azúcar y en sentido contrario.
- Las moléculas de azúcar, al no poder atravesar la membrana, rebotarán en ella, aunque algunas momentáneamente obstruyan los poros.
- En la zona de agua, baja concentración, todas las moléculas que llegan a los poros son de agua y la atraviesan.
- En la zona de alta concentración llegan a los poros moléculas de agua y moléculas de azúcar; habrá menos moléculas de agua capaces de atravesar la membrana hacia la zona del agua.

Todo esto va a determinar lo que es un medio hipotónico donde la célula explota, es el fenómeno de citolisis, que lleva a la destrucción de la célula, debido al paso del agua al interior de ella. Por otro lado, en los medios hipertónicos la célula muere por plasmolisis o deshidratación intracelular (algunas infecciones víricas).

El contenido hídrico del organismo ha de mantenerse constante, para ello existen

mecanismos compensadores de equilibrio entre la ingesta y las pérdidas de agua, que se denominan el balance hídrico. Este balance ha de tender a aproximarse a cero en condiciones óptimas, adquiriendo mayores diferencias cuanto más disfunciones orgánicas presente.

Las principales fuentes de ingesta hídrica del organismo vienen determinadas por el agua de bebida (60%), el agua de los alimentos (30%) y del agua proveniente de la oxidación de los alimentos (10%).

La ingesta hídrica es un mecanismo extremadamente complejo en las personas mayores, y sobre el que conviene señalar que se encuentra comprometido. Esto es así por diversas causas, algunas de índole fisiológica, y otras fruto de los múltiples problemas de salud que padecen, con tendencia a la asociación y potenciación de estos (comorbilidad), así como por los múltiples tratamientos farmacológicos que deben llevar (plurifarmacia), que originan alteraciones en el mecanismo de la sed, eliminación hídrica, alteraciones gustativas, disfunciones cognitivas, etc., así como un incremento en la eliminación de líquidos, como es el caso del envejecimiento de la función renal o la evaporación corporal pasiva como consecuencia de la menor sensibilidad de los termorreceptores.

Tipos de líquidos recomendados

Para rehidratar, son las bebidas isotónicas las que tienen mejor capacidad. Incluyen en su composición bajas dosis de sodio, normalmente en forma de cloruro de sodio o bicarbonato sódico, azúcar o glucosa

y, habitualmente, potasio y otros minerales. Estos componentes ayudan a la absorción del agua. Normalmente, las bebidas isotónicas son isotónicas o ligeramente hipotónicas, pues una concentración excesiva de solutos entorpecerá la absorción del agua, incluso comparándola con el agua sola. Para que esto no suceda, los hidratos de carbono no deben superar el 10% de la composición de la bebida. Muy importante que no sea hipertónica.

Las bebidas isotónicas no son imprescindibles y en actividades de menos de 1 hora no presentan prácticamente ventajas respecto al agua y el resto de solutos (sodio, glucosa, etc.). Por el contrario, con actividad de larga duración sí pueden aumentar el rendimiento o disminuir el cansancio, de ahí su importancia en ingerir antes, durante y después de la actividad.

El agua orgánica, que reiteramos supone el 60% del peso corporal, se distribuye en dos grandes espacios, que respectivamente representan: intracelular (40%) y extracelular (20%). Este último se subdivide en los espacios intersticial (15%) e intravascular (5%). Los fenómenos de intercambio osmótico entre los espacios intracelular y extracelular ocurren en función de las concentraciones diferenciales de solutos y electrolitos que existen entre ellos.

Funciones del agua

El agua ha de ser considerada como un nutriente más, pero no energético, ya que esta no puede ser oxidada por el organismo para la obtención de energía. El agua no necesita ser digerida, solo se absorbe en el intestino delgado en un 95% y en el intestino grueso en un 5%.

Las funciones más relevantes son las siguientes:

- Disolución de todos los líquidos corporales, secreciones y excreciones (sangre, linfa, secreciones digestivas, orina y heces).
- Transporte de nutrientes al interior de la célula, disolución y digestión de los mismos mediante hidrólisis.
- Desarrollo y metabolismo celular.
- Eliminación de sustancias de desecho desde el interior de la célula.
- Lubricar estructuras orgánicas, como articulaciones y otros tejidos.
- Regulación de la temperatura corporal mediante fenómenos como la evaporación a través de la piel.

Necesidades del agua

Las necesidades o requerimientos hídricos ha de quedar bien claro que son individuales para cada persona, en función de una serie de condicionantes tanto intrínsecos como extrínsecos, entre los que cabe destacar: edad, actividad física que se lleve a cabo, problemas de salud, condiciones ambientales (temperatura), tipo de alimentación y hábitos tóxicos (consumo de alcohol), consumo de fármacos, etc. En función de estos variarán los requerimientos orgánicos. No obstante, también es cierto que existen unos requerimientos o necesidades estándares en los mayores, que podrían venir definidas por las siguientes:

- Se recomienda un consumo medio de 30 a 35 ml por kilogramo de peso

y día. Esto en una persona de complejión normal, de un peso medio entre 60 y 70 kg, supone unos 2.000 a 2.500 ml al día.

- Otra fórmula de cálculo consiste en estimar unas necesidades entre 1 y 1,5 ml por cada kilocaloría ingerida. Teniendo en cuenta una dieta estándar, en torno a las 1.750 a 2.500 kilocaloría por día, llevaría a unos requerimientos aproximados de 2.000 a 2.500 ml al día. Tanto una fórmula como otra arrojan unas necesidades medias en torno a los 2.000-2.500 ml al día.

Estas necesidades son variables en función de condicionantes; entre ellos destacamos:

Edad: a medida que aumenta la edad debe estimularse y aumentar la ingesta hídrica, ya que los mayores tienen disminuida la percepción de la sed y se sacian más precozmente y con menor cuantía ingerida.

Actividad física: la actividad y el ejercicio físico aumentan las necesidades de agua.

Problemas de salud: el estado de salud o enfermedad condiciona los requerimientos hídricos del organismo, debiendo modificarse en las siguientes situaciones: alteraciones renales, digestivas, problemas respiratorios, procesos infecciosos que cursan con fiebre, hipertermia o aumento de la temperatura ambiental.

Indicaciones prácticas y cómo ingerir los líquidos

Con el agua que se toma en ayunas al levantarse y de forma progresiva, un vaso de

aproximadamente 200 ml, notaremos pasados unos 10-20 minutos: cómo se limpian las secreciones acumuladas a lo largo de la noche; aumenta el tránsito intestinal, favoreciendo su evacuación, consecuentemente las personas estreñidas se ven beneficiadas; aumenta la eliminación de orina, logrando arrastrar sustancias tóxicas del organismo, disminuyendo el exceso de líquido acumulado a lo largo del día que produce hinchazones, es decir, un efecto diurético. En algunos casos rebeldes, en los que no se logre el efecto esperado, se puede aumentar la dosis a 400 ml.

En las personas mayores de 55 años es recomendable que se vayan creando el hábito de beber agua con minerales que suplan esas pérdidas que van a tener, a medida que vayan avanzando los años, por:

- Descamación de la piel.
- Evaporación del líquido corporal, por el aumento de la temperatura ambiente tanto en verano como con el empleo de calefacciones.
- Excesiva eliminación de líquidos por orina en caso de ingesta de medicamentos.
- Para prevenir aparición de fracturas en los huesos.
- Prevenir el estreñimiento.
- Prevenir las infecciones.
- Muchos trastornos del comportamiento es por falta de agua.
- Si orina más de medio litro al día y la orina es clara, quiere decir que orina bien.

La ingesta de líquidos en las personas mayores hay que adaptarla, en condiciones normales, al proceso evolutivo fisiológico normal del organismo, sin renunciar a la vía oral. El empleo de espesantes, gelatinas, purés, la consistencia blanda de los alimentos, en los casos de disfagias pueden facilitar la hidratación adecuada; de igual modo, en aquellos casos en los que existe un rechazo al agua, se pueden emplear sabores artificiales y naturales mediante el empleo de edulcorantes. Las aguas envasadas de mineralización muy débil o débil contribuyen notablemente en las personas mayores a mantener una correcta hidratación, ya que el aporte de minerales contribuye a mantener ese déficit fisiológico y la absorción se ve favorecida por su isotonicidad o baja hipotonicidad.

Bibliografía

Arbones G, Carvajal A, Gonzalvo B, González-Gross M, Joyanes M, Marqués-Lopes I, Martín ML, Martínez A, Montero P, Núñez C, Puigdueta I, Quer J, Rivero M, Roset MA, Sánchez Muniz FJ, Vaquero M.^aP. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo "Salud Pública" de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). *Nutr Hosp* 2003; XVIII (3):109-37.

Candel Navarro B, Navarro Olivera FJ. Protocolo de hidratación oral en el anciano institucionalizado. *Edimsa*, 2006; 5-18.

Gómez Candela C, Cos Blanco AI. Nuevos Alimentos para Ancianos. En *Manual de práctica Clínica de Nutrición en Geriátría*. Madrid: Yus&Us S.A., 2003; 37-47.

López Rocha A. Hidroterapia y sus aplicaciones en AP. Edit. Madrid: IM&C, 2004.

Mataix Verdú J, Carazo Marín E. Agua. En José Mataix Verdú, *Nutrición para Educado-*

res. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2005; 183-99.

Miján de la Torre A, Pérez García A, Martín de la Torre E. Necesidades de Agua y Electrolitos. En Guías Alimentarias para la Población Española. Madrid: IM&C S.A, 2001; 289-96.

Ramos Cordero P, López Rocha A. Principales grupos de alimentos. Requerimientos dietéticos. En Primitivo Ramos Cordero: Alimenta-

ción y Nutrición en Residencias de Ancianos. Madrid: IM&C, 2007; 85-112.

Russel RM, Rasmussen J, Lichtenstein AH. Modified food guide pyramid for people over seventy years of age. J Nutr 1999; 129:751-3.

Sancho Sánchez C. La Alimentación en el Anciano. Criterios razonados para conseguir una nutrición adecuada. En Macías Núñez JF, Guillén Llera F, Ribera Casado.

Hidratación y riñón: ¿solo ventajas? Hacia un punto de equilibrio

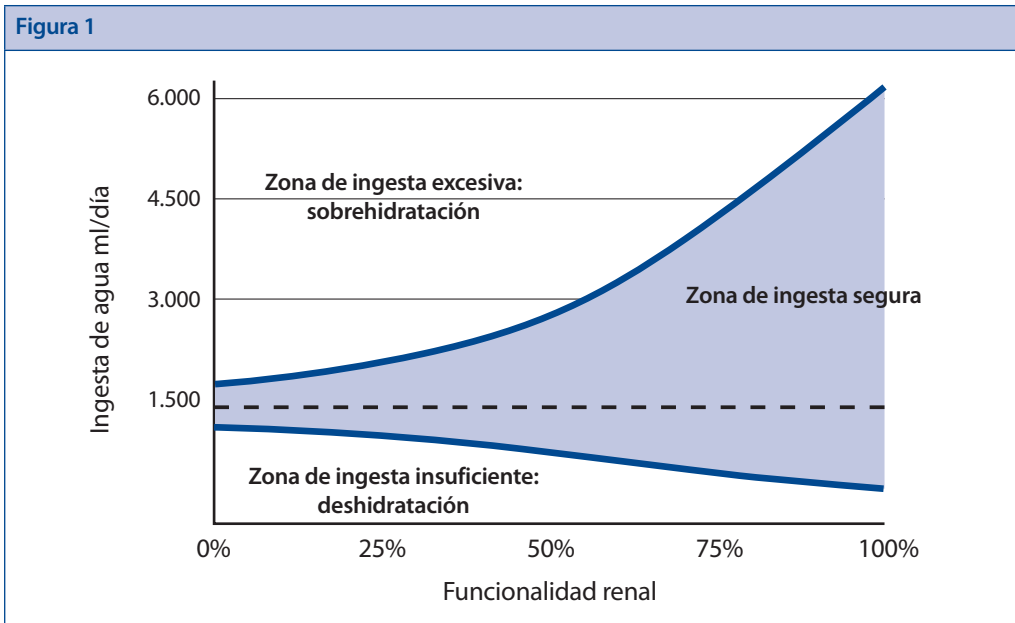
Dr. Alberto Tejedor Jorge

Especialista en Nefrología. Universidad Complutense de Madrid (UCM).
Sociedad Española de Nefrología (SEN)

A lo largo de los capítulos previos hemos visto la importancia del agua en la vida del ser humano, en su normal funcionamiento y en su bienestar. Sin agua potable no es posible la vida, y asegurar el suministro de la misma es la primera preocupación de los agentes sanitarios, sociales y políticos para hacer una región habitable para el ser humano.

Sin embargo, el organismo tiene unos límites de ingesta máxima y de ingesta mínima de agua, dentro de los cuales la hidratación es adecuada (figura 1). Sobrepasar los límites máximos es letal. No alcanzar los límites mínimos también.

El problema, el verdadero problema, es que estos límites no son iguales para toda



la población. Ni siquiera son iguales para una misma persona, ya que dependen de varios factores:

- La edad.
- El sexo.
- La ingesta calórica.
- La ingesta de osmoles (residuo sólido de sus alimentos).
- La situación hormonal de dos sistemas concretos:
 - El eje renina-angiotensina-aldosterona.
 - La secreción de hormona antidiurética.
- La velocidad de absorción/administración de fluido.
- La capacidad renal para eliminar el exceso de fluido.

Las recomendaciones habituales de hidratación suelen hacer referencia a ingestas adecuadas, con el objetivo puesto en evitar la deshidratación. Es normal que así ocurra, ya que en la mayoría de la población el límite de ingesta máxima es muy superior a la recomendación, mientras que el límite inferior puede alcanzarse con más facilidad.

Pero cuando el sujeto varía bruscamente sus hábitos alimenticios (ingresos hospitalarios, enfermedades digestivas), su esfuerzo físico, o se ve sometido a medicaciones que varían la función de sus sistemas reguladores, que son también los sistemas reguladores de la tensión arterial (IECA, ARA II, diuréticos), la respuesta renal a la excreción de agua puede variar de modo desproporcionado a la ingesta.

La sed, su estímulo y su inhibición, es el mecanismo que mejor nos protege, siempre y cuando sus centros hipotalámicos de recepción y eferencia estén intactos, y siempre, claro está, que hagamos caso de lo que la sed o su ausencia nos recomienda.

A modo de ejemplo acerca de esta variabilidad es la hidratación de un atleta durante la realización de una carrera de media o larga distancia: el aumento de actividad física y la transpiración hacen que el corredor tenga un aumento inesperado de pérdida de agua y electrolitos, lo que hace que deba aumentar su ingesta de agua y electrolitos. Si no lo hace, pierde agua, su medio interno se concentra y desarrolla hiponatremia, con deshidratación cerebral e hipotensión. Pero hay un pequeño grupo de atletas en los que el esfuerzo físico activa de modo inesperadamente alto su sistema simpático, condicionando un espasmo pilórico que hace que el agua ingerida no se absorba, quedando detenida en el estómago, cuya absorción es mucho menor que la intestinal. La sed no se calma, se sigue bebiendo agua y se sigue dilatando el estómago. Cuando la carrera termina o el atleta abandona, se reduce su estímulo simpático y pasa a absorber de modo brusco todo el agua previamente ingerida. Este pequeño grupo de atletas, no superior a un 10%, presenta clínica de intoxicación acuosa, con hiponatremia, edema cerebral y con frecuencia complicaciones neurológicas graves o fatales. El uso de “bebidas isotónicas” no mejora ni evita este cuadro, ya que los osmoles encontrados en las mismas son habitualmente carbohidratos que se metabolizan generando calorías, con muy pequeño aporte de electrolitos.

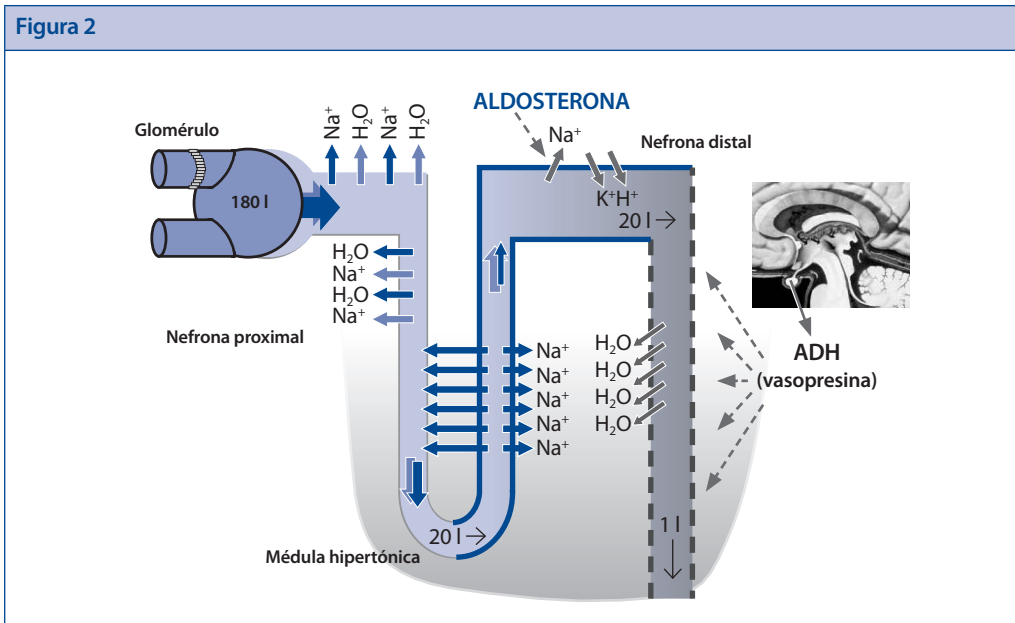
Recuerdo fisiológico

La función fundamental del riñón de depurar de la sangre toxinas y productos de desecho mediante su eliminación hacia la orina debe hacerse simultáneamente con la no menos importante función de mantener la homeostasis del medio interno, es decir, de lograr que la eliminación de agua y electrolitos por la orina esté balanceada con la entrada de los mismos al organismo.

A fin de depurar la sangre de productos no deseados, como el exceso de urea, creatinina, ácido úrico, de productos inorgánicos no reutilizables, como el fosfato o el nitrato, y de productos exógenos, como medicamentos, el riñón filtra al día unos 180 litros, una cantidad de plasma equivalente a 60 veces la totalidad del volumen plasmático (figura 2). Evidentemente, esta filtración masiva que se lleva a cabo en los glomérulos se debe seguir de la recu-

peración de casi el 90% en los primeros milímetros de la nefrona. El túbulo proximal reabsorbe 150-160 litros de agua que arrastran consigo cantidades proporcionales de sal (reabsorción isotónica). Dispone de sistemas de recuperación específicos para aquellos productos filtrados, como la glucosa, los aminoácidos, el fósforo o el bicarbonato, que no deben ser eliminados. Así, filtrando todo y reabsorbiendo solo lo que se desea, se logra dejar en la orina aquellos productos que deben ser eliminados. Dado que el glomérulo no permite la filtración de proteínas y que existen productos de desecho que –por viajar unidos a proteínas– no pueden ser eliminados por filtración, el túbulo posee además sistemas de secreción relativamente inespecíficos para poder eliminar hacia la orina los productos que escaparon de la filtración glomerular.

La orina que abandona el túbulo proximal tiene por tanto una proporción de



agua y sal muy similar a la que tiene en el plasma (figura 2), pero el riñón necesita poder ajustar de modo independiente la eliminación de sal de la eliminación de agua para adaptarlas a las ingestas respectivas de sal y de agua del sujeto.

La parte distal de la nefrona es la encargada de este ajuste final del volumen y composición de la orina, y la hace bajo el control de dos hormonas (figura 2):

- **La aldosterona:** reabsorbe más o menos sodio de la orina para dejar en la orina el equivalente al que se ha ingerido.
- **La hormona antidiurética:** reabsorbe más o menos agua de la orina para dejar en la orina el equivalente en la que se ha ingerido.

Sin embargo, y como apuntábamos al principio, existen unos límites superiores o inferiores a las cantidades de agua y sal que se pueden eliminar.

A nivel de la nefrona distal llega una cantidad de fluido cercano a los 20 litros. Si el sujeto no ha bebido nada, su organismo necesita retener todo el agua posible. El estímulo máximo de la hormona antidiurética consigue recuperar 19,5 litros de los 20 litros, y eliminar en torno a medio litro. Las eliminaciones de orina por debajo de esta cantidad siempre son patológicas.

Si por el contrario ha bebido 3 litros, se segrega menos hormona antidiurética, y se recuperan 17 de los 20 litros formados, eliminando 3 litros de orina. El límite superior está evidentemente en 20 litros, cualquier ingesta de agua próxima o superior a 20 litros/día (entre 0,7 y 1 l/hora) es letal.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la orina debe llevar una cantidad de osmoles (partículas en suspensión capaces de generar presión osmótica, como los electrolitos aniónicos o catiónicos, la glucosa o la urea) proporcional a los ingeridos. El principal es el sodio. La cantidad de osmoles ingerida depende de la cantidad de comida. Una dieta normal proporciona alrededor de 800 mOsm/día, una dieta muy rica en proteínas hasta 2.000 mOsm/día. Un paciente con diabetes mellitus no controlada puede eliminar cantidades de osmoles incluso superiores al perder glucosa por la orina.

Pero en la orina existen límites a la concentración que pueden tener los osmoles en el volumen que se elimina. La concentración más baja que se puede alcanzar es de 50 mOsm/litro de orina, y la más alta en torno a 1.400 mOsm/litro. La eliminación de osmoles modifica los límites de seguridad de la hidratación.

Los límites de la adaptación renal a la eliminación de agua y electrolitos

Y es aquí donde puede surgir el conflicto.

Una persona que hace una dieta normal con 1.000 mOsm/día y bebe 2 litros de agua no tiene ningún problema para eliminar 2 litros de orina con una concentración de 500 mOsm/litro ($500 \times 2 \text{ litros} = 1.000 \text{ mOs}$).

Ingestas mínimas de agua

Si en lugar de beber 2 litros de agua bebe solo medio litro, va a eliminar medio litro de

orina. Pero la concentración máxima que puede alcanzar la orina es 1.400 mOsm/litro. Así que la cantidad de osmoles que puede eliminar en ese medio litro es de 750 mOsm. ¿Qué hace el sujeto con los 250 mOsm que le faltan? Extraen agua del propio sujeto para poder ser eliminados. El sujeto acaba orinando 700 ml de orina con una osmolaridad máxima de 1.400 mOsm/litro, pero como solo había bebido 500, se deshidrata. Esta situación es la que tiene lugar cuando un sujeto ingiere agua de mar por necesidad (náufragos) o por ideología. Cuando se beben aguas muy mineralizadas (el uso de agua de mar es el más extremo) es posible que la eliminación de las sales minerales reclamen del organismo más agua. O el sujeto bebe agua poco mineralizada extra o se deshidrata. Y la deshidratación se percibe como sed.

Un riesgo añadido inherente a excretar altas cargas osmolares urinarias con bajos volúmenes es la precipitación de diferentes sales en forma de litiasis.

Cuanto mayor es la ingesta sólida de un sujeto, mayor es su capacidad para deshacerse de una sobrecarga de agua y mayor es también la necesidad mínima de agua para eliminar los osmoles correspondientes. Las bebidas azucaradas y las isotónicas aportan osmoles y, por tanto, incrementan a su vez la necesidad de más agua. No pueden sustituir al agua en su efectividad para eliminar osmoles.

Hemos visto cómo la excreción de los residuos sólidos de la dieta normal (800 mOsm/día) en condiciones de restricción máxima de agua requiere la ingesta de al menos 700 ml de agua de baja mineralización al día. Pero si el riñón del sujeto es subóptimo, o el sujeto está malnutri-

do, entonces no es capaz de concentrar tanto la orina. Si la capacidad máxima de concentración de la orina es de 900 mOsm/litro, entonces necesita más agua que antes para eliminar la misma carga de solutos. A medida que el riñón empeora, hay menos margen de maniobra.

Un sujeto que no puede concentrar nada su orina, elimina 300 mOsm de una dieta normal, ¡tiene que beber casi 3 litros de agua! Esta situación conocida como isostenuria es habitual en pacientes con lesiones tubulointersticiales del riñón, como se ven en abusos crónicos de antiinflamatorios, pielonefritis crónicas, diabetes, prostatismos crónicos, neuropatías de reflujo, etc.

Ingestas máximas de agua

Se podría pensar que en tal caso, con el agua es mejor pasarse que quedarse corto. Pero también hay un límite a la cantidad de agua que se puede beber.

La orina máximamente diluida tiene una eliminación forzada e ineludible de, al menos, 50 mOsm/litro. Aunque bebamos agua pura, no podemos orinar agua pura.

Un sujeto que ingiere una dieta con 800 mOsm/día puede eliminar teóricamente hasta 16 litros de agua, siempre que su riñón funcione perfectamente bien y consiga bajar su concentración de orina hasta el límite de 50 mOsm/litro.

Pero si el sujeto padece una enfermedad renal tubulointersticial como las que acabamos de mencionar, o está mal nutrido o hace una dieta con restricción de sal, su capacidad máxima para diluir la orina no es de 50 mOsm/litro sino de

100 mOsm/l. Si este sujeto solamente ingiere 400 mOsm, solo puede eliminar 4 litros de agua. Cualquier ingesta de agua superior producirá sobrehidratación.

Cuando el riñón está bien, una ingesta normal de 800 mOsm/día permite beber con seguridad cualquier cantidad de agua entre 700 ml y 16 litros/día. Pero si la ingesta se reduce o el riñón empeora, estos límites se estrechan rápidamente, y es fácil comenzar a tener riesgo de deshidratación o de sobrehidratación (figura 1).

Si el riñón funciona bien, se adapta a la ingesta del sujeto. Si el riñón ha perdido capacidad funcional, es el sujeto el que tiene que ajustar su ingesta a las pérdidas fijas de su riñón.

Necesidades hídricas por vía oral: recomendaciones, pautas y cuidados desde el área de nefrología

En situaciones de salud, con integridad de los mecanismos reguladores (aldosterona, hormona antidiurética), del hipotálamo y del centro de la sed, del riñón, del hígado y del corazón, la sed es la mejor guía para tomar agua.

El deseo de beber se produce con aumentos en la concentración de Na^+ en plasma tan pequeños como 2 mEq/l, o en la osmolaridad plasmática de 4 mOsm/kg, y el agua ingerida necesaria para corregir los cambios anteriores.

Este sencillo mecanismo se aplica cuando el líquido ingerido es agua, y es seguro incluso cuando se producen desviaciones considerables en exceso o en defecto, pero deja de ser efectivo cuando se

producen alteraciones en el mecanismo de la sed, o aumentan inesperadamente las pérdidas o las necesidades de agua:

- Estímulos activadores de la sed:
 - Primarios: hipernatremia, hiperglucemia.
 - Secundarios: hipovolemia, actividad de angiotensina II, bajo gasto, sequedad de boca.
- Estímulos inhibidores de la sed:
 - Primarios: hiponatremia, edema cerebral.
 - Secundarios: humidificación/enfriamiento de la boca, distensión gástrica.
- Otros trastornos de la sed: lesión hipotalámica, hipernatremia esencial, coma, demencia, falta de acceso al agua.
- Pérdidas renales de agua: diabetes insípida, poliuria osmótica.
- Pérdidas mucocutáneas: quemaduras extensas, taquipnea, fiebre, toxicodermia.
- Pérdidas gastrointestinales: vómitos, diarreas.
- Intoxicaciones: agua de mar, hiperhidratación intravenosa.

Incluso con el mecanismo de la sed intacto, las necesidades de hidratación son variables para cada persona en función de la actividad física que realice, las condiciones ambientales, los osmoles ingeridos habitualmente, los hábitos tóxicos y los problemas de salud que presente. Hay además factores que se suman a estos cambios y modifican las necesidades de líquidos:

- Edad: al aumentar la edad, la sed es menos intensa y se asocia con menores volúmenes, con tendencia a la deshidratación (ver capítulo correspondiente).
- Temperatura ambiente: aumenta las pérdidas mucocutáneas insensibles, unos 300 ml/día por cada elevación de la temperatura en 1 °C por encima de 37 °C.
- Función renal: las enfermedades con mala respuesta a la aldosterona o a la hormona antidiurética causan pérdidas aumentadas de agua con o sin sal y solutos acompañantes. Las enfermedades tubulointersticiales estrechan los márgenes de seguridad de la hidratación.
- Fármacos: los fármacos pueden interferir de varios modos con la normal hidratación del sujeto: inhibiendo la sed, estimulándola, aumentando las pérdidas urinarias de agua y sal, aumentando las pérdidas gastrointestinales, etc.

Características idóneas de la composición del agua y otros líquidos de interés para el balance hídrico y el estado de salud

En el año 2008, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) creó la pirámide de hidratación saludable, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Cantidad de energía y nutrientes aportados por 100 ml.
- Contribución a la ingesta total de energía y el peso corporal.

- Contribución a la ingesta diaria de nutrientes esenciales.
- Evidencia de efectos beneficiosos para la salud.
- Evidencia de efectos perjudiciales para la salud.
- Capacidad de hidratación y equilibrio hidrosalino.

En base a estos criterios, las bebidas se agrupan en cinco grupos:

Grupo I: agua e infusiones

El agua de grifo puede ser suficiente, aunque es conveniente recordar que las condiciones de potabilidad de este suministro no es siempre el óptimo.

Las aguas minerales envasadas mantienen una composición específica según el manantial del cual procedan, lo que les proporciona unas características organolépticas propias, garantizándose sus condiciones higiénicas desde el origen sin necesidad de utilizar el clorado u otros sistemas.

Las infusiones pueden convertirse en un aporte destacable de agua. Además, en los últimos años su papel se ha revalorizado al profundizar en el conocimiento de los fitoquímicos contenidos en ellas y su posible papel sobre la salud. La adición de grandes cantidades de azúcar transforma estas bebidas en bebidas del grupo V.

Grupo II: lácteos (entre 0 y 1% de grasa) y bebidas a base de soja

A los lácteos se les han atribuido numerosos beneficios y también algunos per-

juicios. Las guías alimentarias de 2005 concluyen que no hay suficiente evidencia de que el consumo de leche reduzca o prevenga la ganancia de peso (USDA, 2005). Por otro lado, el efecto positivo del consumo de lácteos frente al riesgo de fracturas está ampliamente demostrado. En cambio aumentan moderadamente la carga osmolar. En el caso de leches en polvo para reconstitución con agua, es crítico seguir las recomendaciones de los fabricantes. El error –normalmente por exceso de leche en polvo– en la fórmula de los biberones para lactantes es aún hoy en día causa de deshidrataciones hipertónicas y fracasos renales agudos no muy diferentes de los originados por la ingesta de agua de mar.

Los productos que contienen soja se están desarrollando rápidamente en el mercado español como “sucedáneo” de la leche de vaca y también formando parte de zumos, refrescos y otras bebidas. No añaden ni modifican la capacidad hidratante de la bebida de base.

Grupo III: bebidas dulces acalóricas o “light”

Estas bebidas son generalmente refrescos que proporcionan agua y sabor dulce, pero no energía. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que ciertos estudios han asociado su ingestión con pérdida de peso cuando se ingieren sustituyendo a otros refrescos calóricos. Algunos autores sugieren que el consumo de bebidas de sabor dulce puede contribuir a condicionar las preferencias por el sabor dulce y, en consecuencia, la predilección por un tipo determinado de alimentos (Davidson y Swithers, 2004).

Grupo IV: otras bebidas calóricas con cierto valor nutritivo

Los zumos de frutas proporcionan muchos de los nutrientes de la fruta de la que proceden, pero contienen en proporción bastante energía y pueden haber perdido fibra, así como otros nutrientes y sustancias no nutritivas presentes en el producto original. Desde el punto de vista renal, reducen la capacidad hidratante del volumen ingerido, al aumentar la carga osmolar. Una dieta equilibrada proporciona los nutrientes suficientes sin tener que recurrir a bebidas de reposición.

El consumo de estas bebidas para deportistas está recomendado como recurso esporádico ya que aportan calorías innecesarias, excepto en el caso de los atletas, lógicamente. Desde el punto de vista renal, es necesario llamar la atención acerca del tipo de osmolitos de las llamadas “bebidas isotónicas” para deportistas. En todos los casos se trata de bebidas de base acuosa en las que se añaden distintos azúcares hasta obtener osmolaridades próximas a 300 mOsm/kg. Estas bebidas aportan por tanto un 80-90% de la energía de los refrescos azucarados normales, y no contribuyen a facilitar la excreción del agua ingerida. Su uso debe ser esporádico, y en absoluto son útiles para reponer las pérdidas de electrolitos que se producen por el sudor durante el ejercicio físico.

Grupo V: refrescos azucarados

Se incluyen aquí bebidas carbonatadas o no que habitualmente se endulzan con azúcar o fructosa. El abuso de estos edulcorantes calóricos se ha relacionado con diferentes patologías: la caries dental, el aumento de la ingestión energética, la

obesidad y la diabetes del tipo II. Es importante tener en cuenta que estas bebidas apenas producen saciedad y que el denominado "efecto compensatorio" en la ingestión de otras bebidas o alimentos es bastante pobre.

Conclusión

Desde el punto de vista renal, es el agua mineral natural o de grifo de baja mineralización el elemento más idóneo para aportar al organismo el líquido necesario. Las bebidas destinadas a proporcionar hidratación no tienen por qué cubrir necesidades nutritivas. El fin del agua de bebida es satisfacer las necesidades de agua del organismo. Hay una confusión generalizada entre el público y el personal sanitario acerca de la cantidad total de agua que se debe consumir. Un modelo adecuado de ingestión de bebidas debería estar constituido en un 90% por agua e infusiones y en no más de un 10% por el resto de bebidas.

Bibliografía

Documentos de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria y Observatorio de la Nutrición y Actividad Física. 2008 Agua, hidratación y salud: La declaración de Zaragoza. http://www.nutricioncomunitaria.org/BDProtegidos/Declaracion_de_Zaragoza_Hidratacion_saludable_I_1216324770658.pdf.

Casado Moragón A, Garea Herranz E, Gil Gregorio P, Moreno Villanos N, Ramos Cordero P, Rodríguez Salazar J. Guía de buena práctica clínica en Geriatría: Hidratación y Salud, Do-

cumentos de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología, presentado en el 53.º Congreso Nacional SEEG, Sept 2011, Málaga. http://www.segg.es/info_prensa.asp?pag=1&cod=35.

De Lucas C, Tejedor A. Alteraciones hidroelectrolíticas en la infancia I: Deshidratación. En: Agua, electrolitos y equilibrio ácido-base: Aprendizaje mediante casos clínicos. Ayus C, Carmelo C, Tejedor A. Ed. Panamericana, 2007; 631-47.

Iglesias Rosado AL, Villarino Marín J, Martínez A, Cabrerizo L, Gargallo M, Lorenzo H, Quiles J, Planas M, Polanco I, Romero de Ávila D, Russolillo J, Farré R, Moreno Villares JM, Riobó P, Salas-Salvadó J. Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. *Nutr Hosp* 2011; 26(1):27-36.

Martínez Álvarez JR, Villarino Marín AL, Polanco Allué I, Iglesias Rosado C, Gil Gregorio P, Ramos Cordero P, López Rocha A, Legido Arce JC, Ribera Casado JM. Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española. *Nutrición Clínica, dietética y hospitalaria*. 2008; 28(2):3-19. www.nutricion.org/prensa/PDF/Recomendaciones%20Hidratacion2008.pdf.

Tejedor A. Alteraciones del agua y de los electrolitos en Medicina Interna. Editado por J. Rodés Teixidor y J. Guardia Masó. Madrid: Ed. Masson, 2004; 182-225.

Tejedor A. Manejo de las alteraciones hidroelectrolíticas y ácido-básicas en la práctica hospitalaria. Claves diagnósticas y terapéuticas. Madrid: Ed. Ergon, 1999.

Tejedor A. Regulación del Volumen Extracelular y Fisiopatología del edema. En *Nefrología. Un Texto de Ciencias Básicas y Clínicas Relacionadas a la Función del Riñón*, Editado por Martínez Maldonado M, Rodicio Díaz JL, Herrera Acosta J. 1993.

Conclusiones

DOCUMENTO DE CONSENSO

- El estado de hidratación es un parámetro de gran relevancia tanto en situaciones de salud como de enfermedad y, en este sentido, se hace necesaria una pauta de recomendación profesional desde el punto de vista cuantitativo así como cualitativo en cualquier acción (acto) de asistencia sanitaria o programación de salud.
- Durante el periodo de gestación aumentan las necesidades hídricas planteándose una ingesta de referencia de 2,5 -3 litros al día con preferencia a partir de agua mineral natural por la seguridad de su consumo y por el aporte complementario de minerales y oligoelementos (calcio, magnesio, bicarbonatos, etc.).
- Durante el periodo de lactancia las necesidades de hidratación se elevan unos 700 ml más al día, siendo de especial relevancia la calidad de los líquidos y el consumo de agua con bajo contenido en sodio.
- Las necesidades hídricas del niño entre 1 y 6 meses son de 0,7 litros/día que se cubren con la lactancia materna; entre los 6 y los 12 meses 0,8 litros/día para pasar a valores entre 1,3 y 2,3 litros de agua total entre el año y los 18 años. En relación a las recomendaciones de la ESPGHAN, la composición ideal del agua en relación a su contenido en sodio debe ser menor de 25mg/l en los primeros seis meses e inferior a 50 mg/l por encima de esta edad. Cifras de flúor inferiores a 0,3 mg/l y cifras de calcio de interés nutricional entre 25-100 mg/l; valores de nitratos con un valor máximo de 50 mg/l (ideal menor de 25 mg/l). También en esta etapa es recomendable el uso de agua mineral natural que cumpla las características comentadas, insistiendo en la recomendación de lavado de manos y cumplir la proporción de las cantidades al preparar el biberón, papillas y el resto de comidas.
- Las actividades deportivas o de actividad física requieren el aporte de agua y líquidos antes, durante y después del ejercicio. Diluir o acompañar con agua de mineralización débil la ingesta de otros líquidos, zumos y refrescos, 1 a 3 partes de agua. Bebidas deportivas a partes iguales.

- Existen algunas patologías con prescripción de ingesta de agua aumentada como pueden ser la xerostomía, mucositis, enfermedad inflamatoria intestinal, diarreas y vómitos, resección intestinal, gastrectomías y osteomias, estados febriles, enfermedades respiratorias o del tracto urinario. Por el contrario se valorara la restricción hídrica y los aportes de sodio del agua (inferior a 50 mg/l) en situaciones de insuficiencia cardiaca, diálisis, insuficiencia renal, ascitis e incontinencia urinaria entre otros.
- La proporción de agua corporal se reduce en torno al 20% en las personas de edad avanzada por lo que estos grupos de edad son más sensibles a la pérdida de líquidos, a la reposición insuficiente del componente acuoso o al aumento en las necesidades por consumo de algunos medicamentos, ambiente caluroso o enfermedades crónicas. Necesidad de individualizar las recomendaciones de ingesta diaria de agua y líquidos preferentemente a partir de aguas envasadas de mineralización débil (residuo seco menor de 500mg/l) e hiposódicas, zumos naturales de frutas y verduras, infusiones, mezclas de agua y zumo, etc.
- Desde el punto de vista de la salud renal las aguas de baja mineralización son los elementos idóneos para aportar los líquidos necesarios y evitar la formación de cálculos (evidencia Ib); un 90% a partir de agua e infusiones y una 10% a partir de otras bebidas.

