

Hidratación: Implicaciones fisiológicas y salud

Liliana Jiménez G. PhD

Nutrition and Dietetic, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
Diplome d'Etudes Approfondies: Factors influencing Physical Performance,
René Descartes University, Paris, Francia.
PhD on Exercise Physiology, René Descartes University, Paris, Francia.
Director of Hydration & Health Department. Danone Research, France.



Introducción

En un planeta cuya superficie está mayoritariamente cubierta de agua, no es sorprendente que las formas de vida conocidas tengan una biología basada en ella. El agua es la molécula más abundante en el organismo humano y desempeña múltiples funciones: como solvente, como termorregulador, como transportador de nutrientes y gases, así como regulador del volumen celular para que todas las reacciones metabólicas tengan lugar en las mejores condiciones. El agua, no sólo provee un entorno termodinámicamente favorable para que las reacciones bioquímicas ocurran, sino que participa en muchas de ellas, tanto como reactivo y como producto.

Entre 50 y 60% del peso corporal de un adulto es agua, la que se encuentra distribuida en diferentes compartimentos: 70% a nivel intra-celular, el resto es extra-celular subdividido en fluido intra-vascular (plasma) e intersticial (Ver Figura 1).

Necesidades de agua

Si bien no existe un consenso sobre la cantidad de agua que debe consumir un individuo, diferentes organismos científicos han establecido valores de ingestión adecuada para grupos específicos de edad a partir de la ingesta observada en grupos de población. Esto hace que muchas características fisiológicas inherentes a cada individuo no sean tenidas en cuenta en tales referencias como edad, lactancia materna, actividad física, entre otras.

Hoy en día, las recomendaciones de agua de la mayoría de los países están basadas en las encuestas nutricionales nacionales, de las cuales se utiliza el valor promedio o mediano para las diferentes categorías en la población. Existen grandes diferencias en los valores dados por las encuestas, que no pueden ser únicamente explicadas por características propias de la población, como lo muestra la figura 2 proveniente de datos colectados por la European Food Safety Agency (EFSA).

¿Cómo explicar que el consumo promedio sea tan diferente en países que tendrían similares condiciones climáticas?

Una gran parte de las diferencias provienen de la metodología utilizada.

Las evaluaciones de consumo de nutrientes están basadas en encuestas cuantitativas acerca del consumo de alimentos, los que son convertidos en nutrientes mediante la información aportada por las tablas de composición de alimentos. La elección de un método apropiado es esencial para tener una colecta precisa y fiable.⁽¹⁾ Sin embargo, a pesar de la variedad de métodos utilizados, actualmente se enfatiza la búsqueda de calorías, macro y micronutrientes, pero no del agua.

La mayor parte de las encuestas nacionales se focalizan en los momentos de consumo, es decir, las comidas incluyendo las colaciones, pero muchas personas consumen agua entre las comidas sin necesariamente consumir otras calorías. Esta cantidad escapa generalmente a los registros, lo que sugiere que durante los registros de recordatorio de 24 horas, el agua es el nutriente generalmente olvidado.

Un método que puede aportar mayor precisión y fiabilidad sería un registro diario de una semana, diseñado específicamente para todos los líquidos consumidos durante el día en 7 días consecutivos. Este diario, que incluye los diferentes momentos de consumo: antes, durante y después de las comidas, especificando en cada caso la cantidad consumida y el tipo de bebida, está siendo utilizado en diferentes encuestas nacionales. Es probable, entonces, que en el futuro, valores de consumo de agua más precisos constituyan una mejor base para establecer las guías de consumo adecuado en diferentes países.

Actualmente, diferentes organismos internacionales han establecido valores de ingestión adecuada de agua. En el 2004, el Instituto de Medicina [Institute of Medicine (IOM)], publicó las guías para los Estados Unidos y Canadá, se ha basado en el consumo medio de ingestión de agua de la población americana y establece:

- 3.7 L/d para adultos hombres y
- 2.7 L/d para mujeres.⁽²⁾

Absorción y Metabolismo

Fisiológicamente la ingestión de agua, ante todo, debe reponer la pérdida cotidiana (Ver Figura 3). Un adulto, con actividad física promedio en un clima templado, pierde aproximadamente 0.4 L como vapor de agua al exhalar, 0.45 L a través de la piel (0.1 L como sudor y 0.35 L por difusión), entre

Figura 1

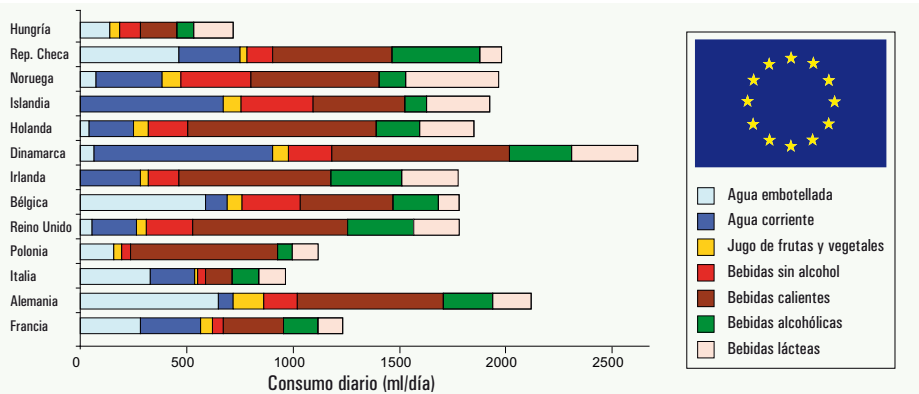
Distribución del agua en el organismo*

60% del peso corporal
≈ 42 kg

{ Líquido intracelular 28 L
Líquido extra-celular 14 L { Plasma 3 L
Líquido intersticial 11 L

* hombre de aproximadamente 70 Kg

Figura 2



Consumo de líquidos en los países Europeos.

<http://www.efsa.europa.eu/EFSA/ScientificPanels/DATEX/efsa/ConciseEuropeanConsumptionDatabase.htm>

0.15 y 0.2 L en las heces y comúnmente entre 1 y 1.5 L en la orina.

La sudoración puede llegar a más de 1 litro por hora en climas cálidos y/o por ejercicio intenso, que deben reponerse rápidamente. En casos extremos, la pérdida de agua puede ocurrir a un ritmo mayor a la capacidad de su aporte por el tracto gastrointestinal.

El agua cuenta con una muy alta y rápida capacidad de absorción. Una vez ingerida, 90% del agua es absorbida rápidamente en el intestino delgado. Aunque el agua puede atravesar las membranas celulares, la mayor parte de su absorción se realiza a través de canales llamados acuaporinas.⁽⁴⁾

El movimiento del agua en el tracto gastrointestinal está influenciado por los gradientes osmóticos, dentro de los cuales los iones de sodio y de cloro juegan un papel importante.⁽⁵⁾ De forma reciente, se demostró que el agua que se ingiere llega al plasma y a las células sanguíneas en 5 minutos y presenta absorción completa en 75-120 minutos.

Cada día, el organismo recambia 4.58 litros, de modo que el recambio completo del agua corporal se realiza en aproximadamente 50 días.⁽⁶⁾

Balance hídrico

Medición

La importancia biológica del agua es tal, que nuestro organismo ha desarrollado un control preciso para mantener el balance hídrico.

El organismo mantiene la homeostasis hídrica con adaptaciones fisiológicas (retención de agua a nivel renal), o de comportamiento (tomar agua cuando se tiene sed). Este proceso es regulado por medio de receptores de volumen intravascular y de la osmolalidad plasmática que inducen la liberación de la hormona anti-diurética y la sensación de sed. Otro factor importante de la regulación hídrica es

la angiotensina II que actúa directamente estimulando la liberación de la hormona anti-diurética en el sistema nervioso central o indirectamente estimulando la liberación de aldosterona.⁽⁷⁾

Sin embargo, cuando los líquidos ingeridos son limitados o la pérdida es importante, la homeostasis se pierde alterando el rendimiento y afectando el estado de salud. Diferentes marcadores han sido propuestos para evaluar el estado de deshidratación [osmolalidad plasmática, USG (Urine Specific Gravity), osmolalidad urinaria] los cuales pueden utilizarse en diferentes condiciones de laboratorio, práctica clínica o deportiva. Sin embargo, no existe un marcador "gold standard".^(8,9)

Perrier et al., de forma reciente, reportaron en un estudio realizado en la población francesa, las variaciones de diferentes parámetros biológicos dependiendo del consumo de líquidos. En Francia, el consumo diario de líquidos varía entre 0.5 L a más de 4 L. El estudio compara dos tipos de ingestas: 1 L/día vs. 2.4 L/día. Los resultados muestran una concentración plasmática significativamente más elevada de hormona anti-diurética (2.4 pmol/L vs. 1.5 pmol/L) y de cortisol (545 nmol/L vs. 459 nmol/L) en los sujetos que consumen 1 litro de agua por día comparados con los que consumen 2.4 litros.⁽¹⁰⁾

Los valores de osmolalidad plasmática fueron similares entre los dos grupos, sugiriendo que el organismo tiene que hacer

En el 2010, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) publicó los valores dietarios de referencia para consumo de agua de diferentes grupos de edad, teniendo en cuenta, no solo los valores de consumo de las poblaciones europeas, sino también valores deseados de osmolalidad y volumen urinarios.

Para la población adulta por ejemplo, una ingesta de 2 L/día para las mujeres y de 2.5 L/día para los hombres, son los valores de referencia.⁽⁴⁾

adaptaciones fisiológicas para preservar la osmolalidad y el volumen plasmático. Esto se evidencia en la alta concentración urinaria, la alta osmolalidad y "specific gravity" al igual que altos valores de vasopresina en los sujetos que consumen bajos niveles de líquidos. La consecuencia a largo plazo de esta adaptación renal para conservar la osmolalidad y el volumen plasmático no ha sido bien estudiada todavía. Sin embargo, algunos estudios epidemiológicos sugieren una disminución de la función renal a largo plazo, como se menciona más adelante.

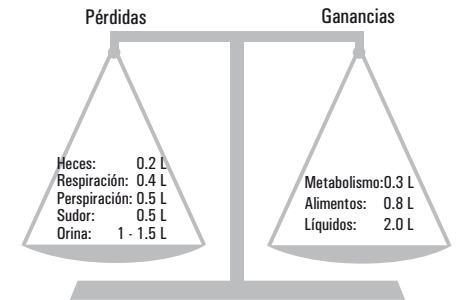
Efectos de la deshidratación

A corto plazo, la deshidratación aguda a moderada (2-3% de pérdida de peso corporal por pérdida de agua) provoca una **disminución del volumen plasmático** y por ende efectos nefastos en la función vascular⁽¹¹⁾, una reducción del flujo sanguíneo de la piel, lo cual dificulta la termo-regulación aumentando la temperatura corporal y consecuente disminución del rendimiento físico.

La deshidratación afecta también la **función cognitiva**, como la atención, el aprendizaje, la memoria, pero también la manera como percibimos e interactuamos con el mundo exterior, nuestra capacidad de actuar y el estado de ánimo.⁽¹²⁾

A largo plazo, los efectos han sido menos estudiados. Sin embargo, un bajo consumo de líquidos de manera crónica, ha sido asociado a un riesgo elevado de **litiasis renal**⁽⁹⁾ y de **infecciones urinarias**. De manera reciente G. Strippoli mostró una correlación lineal inversa entre el consumo de líquidos y la prevalencia de **enfermedad renal crónica (ERC)** en una muestra australiana de aproximadamente 2500 pacientes. El estudio concluye que cuanto mayor sea el consumo de líquidos, menor es el riesgo de ERC. Con un consumo diario de 3.3 litros se reduce el riesgo del 30 al 50% comparado con una ingesta de 1.7 litros al día.⁽¹⁷⁾ Estos datos han sido confirmados en otro estudio en 2148

Figura 3



Balance de pérdida y ganancia de agua

individuos, donde se demuestra que un volumen urinario superior a 3 L/día reduciría 33% el riesgo de disfunción renal. El estudio también muestra que cuanto más bajo es el volumen urinario, más rápida es la disminución de la tasa de filtración glomerular.⁽¹⁸⁾

En conclusión: el agua es un nutriente esencial en nuestra dieta y su consumo adecuado cada día permite el buen funcionamiento del organismo y ejerce efectos benéficos no solo para la salud renal y del tracto urinario, sino también en el rendimiento físico y cognitivo de todas las actividades diarias.

Estudios recientes^(13,14,15,16) muestran que la deshidratación leve, de apenas 1.5% de pérdida de peso corporal por pérdida de agua puede alterar el rendimiento cognitivo y el estado de ánimo aumentando la sensación de fatiga durante dichas actividades.

Bibliografía

- Bates, C., B. Bogin, et al. (2010) Nutritional Assessment Methods. In Geissler, C and eds, HP (ed), Human Nutrition. Elsevier. 2010.
- Institute Of Medicine Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, DC: National Academies Press. 2004.
- EFSA (European Food Safety Agency). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA Journal 2010;8.
- Ma T, Verkman AS. Aquaporin water channels in gastrointestinal physiology. J Physiol. 1999;517(2):317-19.
- Martínez-Agustín O, et al. Molecular bases of impaired water and ion movement in ion movements in inflammatory bowel diseases. Inflamm. Bowel Dis 2009;15:114-29.
- Péronnet F, Mignault D, du Souich P, Vergne S, et al. Pharmacokinetic analysis of absorption, distribution and disappearance of ingested water labeled with D20 in humans. Eur. J. Appl. Physiol. 2012;112:2213-2222.
- Boone M, Deen P. Physiology and pathophysiology of the vasopressin-regulated renal water reabsorption. Pflugers Arch. 2008;456:1005-24.
- Chevronet S, et al. Biological variation and diagnostic accuracy on dehydration assessment markers. Am. J. Clin. Nutr. 2010.
- Armstrong L, et al. Urinary indices of hydration status. Int. J. Sport Nutrition. 1994;4:265-279.
- Perrier E, Vergne S, Klein A, Poupin M, Rondeau P, Le Bellego L, et al. Hydration biomarkers in free-living adults with different levels of habitual fluid consumption. British Journal of Nutrition. doi:10.1017/S0007114512003601. De próxima aparición. 2012.
- Gonzalez-Alonso J, et al. Dehydration markedly impairs cardiovascular function in hyperthermic endurance athletes during exercise. J Appl Physiol. 1997;82:1229-36.
- Neisser U. Cognitive psychology. Appleton-Century-Crofts: New York. 1967.
- Edmonds C, Jeffes B. Does having a drink help you think? 6-7-Year-old children show improvements in cognitive performance from baseline to test after having a drink of water. Appetite 2009;53:469-472.
- Ganio M, et al. Mild dehydration impairs cognitive performance and mood in men. Br. J. Nutr. 2011;1-9.
- Armstrong L, Ganio M, Casa D, Lee E, McDermott B, Klu J, et al. Mild dehydration affects mood in healthy young women. Journal of Nutrition 2012;142(2):382-8.
- Pross N, Demazières A, Girard N, Barnouin R, Santoro F, Chevillotte E, et al. Influence of progressive fluid restriction on mood and physiological markers of dehydration in women. British Journal of Nutrition 2012;13:1-9.
- Strippoli G. Fluid and nutrient intake and risk of chronic kidney diseases. Nephrology (2010);10:326-34.
- Clark W, et al. Urine volume and change estimated GFR in a community-based cohort. Clin J Am Soc Nephrol 2011;6.