



## ¿Es fisiológicamente recomendable ingerir mucha agua y es esta conducta correcta?

José Carlos Peña R\*

Prácticamente no hay paciente que me refieran para valorar por insuficiencia renal, desde leve a grave, que no le hayan recomendado su médico tratante u otras personas que consumiera mucha agua.

La razón fisiopatológica para esta conducta terapéutica es bastante irracional. Lo más grave de esta situación es que los pacientes que vemos los nefrólogos, sólo representan un porcentaje menor de los que sufren daño renal crónico y que se les recomienda que ingieran grandes cantidades de agua. No es infrecuente que estos enfermos acudan al consultorio con sus sendas botellas de agua y frente a mí ingieran líquido.

En vista de este régimen que no sólo lo aconsejan los médicos en general, sino familiares y comadres, decidí analizar con una perspectiva más moderna, la noción incorrecta de que la ingestión de grandes cantidades de agua es beneficiosa en sujetos normales y en el manejo del enfermo con insuficiencia renal crónica.

Los médicos de primer contacto generalmente les indican a sus pacientes con IRC que mantengan una ingestión generosa de líquidos. Más aún, en la práctica diaria existe una correlación casi directa entre valores de creatinina en sangre e ingestión de líquidos. A mayores valores de creatinina mayor ingestión de agua, la cantidad ingerida varía, pero puede llegar a ser cercana a los 4 litros.

Es difícil entender la existencia de publicaciones (la mayoría por médicos no nefrólogos) que recomiendan, una mayor ingestión de agua a pacientes con IRC.

### LA MEDICINA BASADA EN EVIDENCIA NO ESTÁ DE ACUERDO CON ESTA CONDUCTA

Es bien conocido que los humanos no podemos sobrevivir más de unos cuantos días si no ingerimos agua en exceso de solutos. Los peligros de hipertonicidad y de depleción de volumen no están en discusión. Es también obvio que individuos en climas secos y cálidos tienen una necesidad mayor de ingerir agua, lo mismo que sujetos que se someten a ejercicio físico fatigante o efectúan vuelos intercontinentales. Más adelante mencionamos a los pacientes con nefrolitiasis que su incremento en la ingesta de líquidos es una medida terapéutica. Pero sujetos sanos en climas templados ¿cuál debe ser su ingestión promedio de líquidos? La clásica regla de 8 x 8 vasos de agua de 250 mL cada uno o sea dos litros, además de sopas, café y otras bebidas. ¿De dónde provino esta recomendación? El Dr. Valtin<sup>1</sup> distinguido fisiólogo, llegó a la siguiente conclusión: **Nadie sabe.** No hay un solo estudio y por tanto ningún resultado que haya dado lugar a esta recomendación. Sin embargo, existen una serie de autores que sustentan los beneficios potenciales de beber agua. La regla de 8 x 8 tiene su origen en una referencia (1<sup>a</sup>) que aparece en el artículo de Valtin,<sup>1</sup> del Dr. Frederick J. Stare distinguido nutriólogo que en la última página de su libro «Nutrition and good health» publicado en 1974, sentencia: «Debido a que el agua ingerida es bien regulada por numerosos mecanismos fisiológicos, un adulto promedio puede ingerir de 6-8 vasos de agua en 24 horas, en cualquier forma, café, té, leche, agua de frutas o embotelladas, cerveza. Frutas y verduras también son buenas fuentes de agua». Este pequeño párrafo se incluyó *como por no dejar* al final de su libro (1<sup>a</sup>). Finalmente, no hay ninguna referencia o estudio en este libro que apoye la práctica de beber 6-8 vasos de agua sola además de la dieta.

El Dr. Valtin investigó que en los artículos que mencionan la ingestión de 8 x 8 nadie menciona al Dr. Stare y la recomendación de 8 x 8 vasos de agua (1b) no hace referencia a que el líquido se puede ingerir de varias maneras.

\* Unidad de Nefrología, Hospital Ángeles Mocel.

Correspondencia:  
José Carlos Peña R  
Correo electrónico: nefro2004@prodigy.net.mx

Aceptado: 20-10-2008.

Existen otras razones además de las mencionadas que dieron lugar a esta práctica. En los años jóvenes de la fisiología renal se encontró que la depuración y excreción de urea aumentaba si el flujo urinario se duplicaba de 1 a 2 mL/min.<sup>2</sup> Este descenso artificioso de la urea con la ingesta de líquido fue lo que dio lugar a esta indicación que se ha extendido hacia la falsa idea que al orinar más eliminamos más «toxinas». Anastasio et al<sup>3</sup> en 12 sujetos jóvenes y sanos encontraron en un experimento pareado que la ingestión de agua reducía la filtración glomerular (FG). Por lo tanto, las toxinas se eliminarían con menos eficiencia después de una carga de agua al reducirse la FG. Ya dijimos que la excreción de urea aumenta con una carga de agua, pero la urea no es tóxica. Lo que sí se ha informado es que la poliuria arrastra más osmolas, entre ellos sodio, al aumentar el volumen de orina, si entre estos solutos se encuentra algún tóxico se podría especular que la ingestión de agua en exceso es beneficiosa. Las evidencias en este sentido son poco claras y se sabe muy poco de la identidad de las sustancias tóxicas que el riñón es capaz de excretar. Por tanto, con este tipo de información es difícil demostrar los beneficios de ingerir agua en exceso.

Otra idea muy popular es que el exceso del líquido ingerido se retiene en diferentes órganos del cuerpo y mejora su función. Esto jamás se ha demostrado.

La ingestión de agua en exceso, se ha utilizado como una medida de saciedad en el automanejo de la obesidad.<sup>4</sup> Existen muy pocos estudios que se refieran a esta medida dietética. Estudios en mujeres y hombres sometidos a diferentes esquemas de ingestión de agua, como por ejemplo, ingerir líquidos antes de las comidas, incrementó la saciedad durante la comida pero no después de ella.<sup>5,6</sup> El aumento en el contenido de agua en los alimentos redujo la ingesta calórica, pero no si el agua era ingerida en forma paralela con los alimentos. Ninguno de estos estudios apoya que la ingestión de agua en el curso del día reduzca el balance calórico. Boschmann et al informaron<sup>7,8</sup> que la ingestión de agua aumentaba la termogénesis, al incrementar el consumo calórico del cuerpo. Este efecto no se observó con bebidas hidratantes con sales y glucosa. Otros autores difieren de los hallazgos de Boschmann, ya que es poco claro de qué manera la ingestión de agua aumenta el consumo calórico.<sup>9,10</sup> Lo que se ha informado es que la ingestión de agua aumenta el tono simpático y las bebidas con sales y azúcar, no. De hecho, la ingestión de 500 mL de agua se utiliza para obtener un reflejo gastropresor como tratamiento de la hipotensión ortostática<sup>11</sup> y también en el manejo de la cefalea.

Aun cuando los datos que se refieren a la saciedad y la termogénesis intrigán, son también insuficientes para es-

clarecer el papel de la ingestión de agua en el control de la epidemia de obesidad que nos afecta.

Estudios recientes informaron de que el aumento en la ingestión de agua en ratas con daño renal era beneficioso. Otros autores también en modelos animales, encontraron que la restricción de líquido aumentaba la arginina vaso-presina u hormona antidiurética (HAD) que a su vez inducía hiperfiltración renal que es uno de los factores hemodinámicos que favorecen el deterioro de la función renal.<sup>12</sup> El aumento en la ingestión de líquidos evitaba o reducía la hipertrofia renal y la fibrosis intersticial en este modelo de daño renal en ratas. Estos resultados no se han comprobado en humanos. De hecho, los pacientes con daño renal están expandidos de volumen, a pesar de estar sometidos a una dieta normal y sin exceso de líquidos y de sal. La HAD en ellos generalmente está baja.

### ¿CUÁL ES LA META TERAPÉUTICA DEL MÉDICO CUANDO RECOMIENDA UNA MAYOR INGESTIÓN DE LÍQUIDO EN EL PACIENTE CON DAÑO RENAL CRÓNICO?

En los siguientes párrafos analizaremos los posibles conceptos en que se basan los médicos para hacer esta indicación.

**Concepto erróneo.** *La ingestión de agua expande el espacio extracelular y aumenta la diuresis, lo que facilitaría la excreción de urea y creatinina.* En un paciente bien hidratado esta conducta es equivocada y lo explicaremos más adelante. En un paciente deshidratado (uso excesivo de diuréticos, diarrea y vómito, fiebre elevada) con retención azoada prerenal, la hidratación no sólo es aconsejable sino deseable y esa maniobra al mejorar o corregir la depleción de volumen reduciría las cifras de azoados. En pacientes con daño renal euvolémicos la ingesta excesiva de líquidos conduce a *expansión del volumen extracelular, edema, hipertensión arterial e insuficiencia cardiaca*, especialmente si se acompaña de exceso de sal en la dieta. Otra complicación frecuente es la tendencia a hiponatremia dilucional, ya que el riñón con IRC tiene limitada su capacidad de eliminar orina diluida en cantidades adecuadas.

**Concepto erróneo:** *Entre más orina elimine el riñón funciona mejor.* En realidad, aun en condiciones normales la ingestión de líquido no debe ser excesiva. Por ejemplo, con una dieta normal la ingestión total de solutos es alrededor de 800 mOsmoles en 24 horas. La capacidad máxima de concentración de la orina es 1,200 mOsmoles/litro, y la mínima de 50 mOsmoles (orina diluida) por lo tanto, para eliminar 800 mOsmoles no necesitaríamos más que 670 mL/24 h de orina concentrada. Un riñón con una reducción del 50% de su función también reduce su capacidad de concentrar máximamente la orina y ésta sólo al-

canza 600 mOsmoles/L. Por lo tanto, para eliminar los mismos 800 mOsmoles necesitaría 1,340 mL de volumen de orina. Sin embargo, el agua libre de la dieta normal no es igual a la cantidad señalada de orina obligatoria (670 mL o 1,340 mL) ya que hay que restarle el agua de composición y el agua de oxidación de los alimentos; además a esta cantidad de líquido total hay que sustraer las mermas ocasionadas por las pérdidas insensibles provenientes del sudor, el vapor de agua de la respiración y el agua en heces. Estos cálculos dan como resultado un total de 200 mL de agua en 24 horas, cantidad que hay que descontar a los requerimientos de agua total calculados previamente (670-200 en los sujetos normales y 1,340-200 en los pacientes con daño renal); para precisar, el agua que debe ingerirse además de la dieta, debe ser en los sujetos normales 470 mL/día y en aquéllos con daño renal 1,140 mL/día. Sin embargo, los humanos por razones culturales y sociales bebemos mucho más que lo señalado. Pero realmente no necesitamos ese exceso de líquido para que nuestro riñón funcione óptimamente.

**Concepto:** ¿Aumentará o mejorará la función renal estimada como depuración de creatinina al incrementar la ingestión de líquidos y el volumen urinario?

Otra manera de visualizar el volumen de orina y la función global del riñón es el estudio de la depuración de creatinina equivalente a la filtración glomerular. Si la excreción de creatinina en orina es 1,440 mg/24 horas y la concentración de creatinina en sangre es de 1 mg/dL, la depuración será de 100 mL/min: Ejemplo.

Ocr = creatinina en orina = 1 mg/mL o sea 1,440 mg/24 horas si el volumen urinario es de 1,440 mL/24 horas

V = volumen urinario minuto = 1.0 mL/min o sea 1,440 mL por 24 horas

Pcr = Creatinina plasmática = 1 mg/dL = 0.01 mg/mL

Dep Cr = O Cr x V/ P Cr = 1 mg/mL X 1.0 mL/min/0.01 mg/mL = 100 mL/min

O sea, la cantidad de plasma depurada o limpiada de creatinina en 24 horas es de 1,440 mg o sea 1 mg/minuto. Si la concentración de creatinina en plasma es de 0.01 mg/mL de plasma (1 mg/100 mL). Cada vez que filtramos 1 mg/minuto de creatinina del plasma a través de los glomerulos, la tenemos que extraer de 100 mL de plasma.

Qué sucederá con la depuración de creatinina si se incrementa el volumen de orina de uno, a dos o tres litros de orina, en las 24 horas, la cantidad de creatinina en orina siempre será igual, o sea, 1,440 mg/día y la depuración no variará de 100 mL/min, porque la cantidad de plasma a la que se le extrae esa creatinina es la misma, 100 mL/min, que no tiene relación con el volumen urinario.

¿En qué beneficia al filtrado glomerular la cantidad de orina? Es más, en el estudio de Atanasio et al<sup>3</sup> en sujetos normales, la sobre-hidratación redujo la FG.

## ¿QUÉ OCURRE CON LOS PACIENTES QUE PADECEN NEFROLITIASIS?

Es importante señalar que los pacientes con litiasis renal sí son sujetos que se deben de proteger con una ingestión mayor de agua en la dieta, para que, de este modo aumente el volumen de orina y se diluyan las sales de calcio, y evitar o por lo menos reducir la tendencia a la formación de cálculos por un exceso de saturación de la orina. A estos enfermos se les aconseja ingerir alrededor de 2 litros por día de agua libre. Sin embargo, en la cultura popular la litiasis renal y la enfermedad renal son contemplados como enfermedades similares y esto en parte es responsable de que a los enfermos con insuficiencia renal se les mal aconseje en cuanto a la cantidad de agua que deben ingerir.

Hasta este momento hemos postulado que una mayor ingestión de fluidos no incrementa la función renal, pero:

## ¿HAY EVIDENCIA DE LO CONTRARIO?, O SEA, QUE LA INGESTIÓN EXCESIVA DE LÍQUIDO SEA DAÑINA PARA EL RIÓN

No se han hecho estudios prospectivos para estudiar los efectos del exceso de líquidos sobre la progresión del daño renal. Existe un estudio retrospectivo que puede contestar en parte esta pregunta. En el Estudio de Modificación de la dieta en la insuficiencia renal crónica,<sup>13</sup> se encontró que los pacientes que cursaron con volúmenes urinarios de 2 a 4 L/día mostraron mayor progresión del daño renal al comparársele con la población con una diuresis de 1.4 L/día. Esta pérdida de función renal fue independiente de otros factores de deterioro. Es importante señalar que esta ingestión excesiva de líquido, no era porque había factores agregados que los obligaban a tomar más agua, como se observa en pacientes con pérdida renal excesiva de sodio y agua. Es decir, estos enfermos sencillamente «estaban forzando» su aporte de agua. Esto permitió concluir que un exceso de agua en la dieta no beneficia a pacientes con IRC.

Esto no quiere decir que se deban restringir los líquidos en los pacientes renales, sólo que no se vaya más allá de lo que la sensación de sed dicta. El mecanismo de la sed es uno de los más finamente regulados del organismo y es por tanto altamente predecible. En pacientes añosos, sobre todo mujeres se puede alterar y conducir a deshidratación. En este grupo que además padece con frecuencia una reducción sustancial de la función renal es importante aconsejarles que no reduzcan demasiado su ingestión de agua.

La intoxicación por agua con hiponatremia dilucional es una complicación que está descrita en pacientes con IRC avanzada, en que se fuerza la ingestión de agua y se so-

brepasa la capacidad de dilución del riñón enfermo. El cuadro de esta complicación puede ser grave y amerita tratamiento inmediato.

La osmolaridad plasmática se mantiene constante (295-298 mOsm/L) gracias a dos mecanismos fundamentales de origen cerebral, localizados en el hipotálamo anterior, la sed y la liberación de hormona antidiurética (HAD) o arginina-vasopresina. Esta última aumenta la permeabilidad al agua en las células principales del tubo colector. Este efecto se lleva a cabo a través de los receptores de arginina-vasopresina (Acuaporinas -2 o V2).<sup>14</sup>

En los pacientes con riñón poliquístico del adulto la activación de las acuaporinas por HAD, parece acelerar el daño renal al favorecer el crecimiento de los quistes renales. En estudios<sup>15</sup> realizados en un modelo de ratones que padecen una forma de riñón poliquístico, semejante al del humano, se ha encontrado que el empleo de acuaréticos (tolvatapan y otros), sustancias que bloquean la acuaporina V2, impiden el efecto de la HAD y favorecen la excreción de orina diluidas, se reduce sustancialmente la progresión del daño renal al detenerse el crecimiento de los quistes. Esto mismo se ha encontrado en humanos con esta enfermedad.<sup>16</sup> Parece ser, que la diuresis acuosa inducida con la ingestión de agua a lo largo del día, que obligue a mantener una densidad urinaria igual o menor a 1,005, parece obtener los mismos resultados que el empleo de acuaréticos. Después de largos años de recomendar a mis pacientes renales que no tomen agua en exceso, con excepción de aquellos que forman cálculos renales, a los casos de riñón poliquístico con buena función renal (depuración mayor de 70 mL/min) es aconsejable incrementarles la ingestión de agua a más de dos litros repartidos en el día para reducir al máximo la densidad urinaria. Esta indicación variará cuando en México contemos con los acuaréticos (diuréticos de agua) que ya se utilizan en otros países, de hecho en algunos de ellos, están en proceso estudios prospectivos<sup>16</sup> en que los acuaréticos se emplean para reducir la velocidad de crecimiento de los quistes renales del riñón poliquístico del adulto, al inducirles una diuresis acuosa permanente y sostenida.

## ¿QUÉ OTRAS COMPLICACIONES SE HAN DESCRITO EN PACIENTES RENALES SOMETIDOS A CARGAS EXCESIVAS DE LÍQUIDOS?

Una complicación que puede ocurrir por esta costumbre de tomar agua en exceso, sobre todo en los pacientes con daño renal, es como se mencionó, la hiponatremia. Este problema puede presentarse por dos condiciones: Incapacidad para excretar una carga de agua (como ocurre en la

insuficiencia renal desde moderada hasta grave) a la que se añade una ingestión excesiva de líquidos. Es importante señalar, que aun en sujetos normales la ingestión excesiva de líquidos (polidipsia compulsiva o psicogénica, potomanía) ocasiona descenso en los valores de sodio en suero.<sup>17</sup>

## CONCLUSIONES

No hay demostración clara de que el beber más agua al día aumenta la saciedad, la termogénesis o la excreción de toxinas. Tampoco mejora la función renal, de hecho, en estudios controlados se ha encontrado una reducción de la filtración glomerular.

No se deben forzar líquidos en pacientes con daño renal crónico. La sed debe guiar al enfermo en su ingestión de agua, a no ser que exista una razón específica para aumentar los líquidos. No hay evidencia de beneficio en la función renal con una ingestión excesiva o aumentada de líquidos. Es más, hay pruebas de que puede dañar al incrementar la progresión del daño renal. Su empleo en pacientes con reducción en la función renal puede condicionar complicaciones tales como hiponatremia, hipertensión arterial, edema e insuficiencia cardiaca. Recordar que con frecuencia la insuficiencia renal se acompaña de daño cardiovascular (hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, gota y otras) y el exceso de agua, sobre todo si se acompaña de dietas altas o normales en sodio, conducen a expansión del volumen extracelular, y a las complicaciones arriba señaladas.

## REFERENCIAS

1. Valtin H. «Drink at least eight glasses of water a day.» Really? Is there scientific evidence for «8 x 8»? *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2002; 283: R993-R1004. 1a. Stare, FJ, and McWilliams M. *Nutrition for Good Health*. Fullerton, CA: Plycon, 1974, p. 175. 1b Brody JE. Personal Health. For lifelong gains, just add water. Repeat. *NY Times* July 11, 2000, p. D8.
2. Austin JH, Stillman HE, van Slyke DD. Factors governing the excretion rate of urea. *J Biol Chem* 1921; 46: 91.
3. Anastasio P, Cirillo M, Spitali L, Frangiosa A, Pollastro RM, De Santo NG. Level of hydration and renal function in healthy humans. *Kidney Int* 2001, 60: 748-756.
4. Lappalainen R, Mennen L, van Weert L, Mykkanen H. Drinking water with a meal: A simple method of coping with feelings of hunger, satiety and desire to eat. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47: 815-819.
5. Rolls BJ, Castellanos VH, Halford JC, Kilara A, Panyam D, Pelkman CL, Smith GP, Thorwart ML. Volume of food consumed affects satiety in men. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 1170-1177.
6. Rolls BJ, Bell EA, Thorwart ML. Water incorporated into a food but not served with a food decreases energy intake in lean women. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 448-455.
7. Boschmann M, Steiniger J, Hille U, Tank J, Adams F, Sharma AM, Klaus S, Luft FC, Jordan J. Water-induced thermogenesis. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 6015-6019.

8. Boschmann M, Steiniger J, Franke G, Birkenfeld AL, Luft FC, Jordan J. Water drinking induces thermogenesis through osmosensitive mechanisms. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92: 3334-3337.
9. Bergeron MF, Waller JL, Marinik EL. Voluntary fluid intake and core temperature responses in adolescent tennis players: Sports beverage versus water. *Br J Sports Med* 2006; 40: 406-410.
10. Brown CM, Dulloo AG, Montani JP. Water-induced thermogenesis reconsidered: The effects of osmolality and water temperature on energy expenditure after drinking. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91: 3598-3602.
11. Lu CC, Diedrich A, Tung CS, Paranjape SY, Harris PA, Byrne DW, Jordan J, Robertson D. Water ingestion as prophylaxis against syncope. *Circulation* 2003; 108: 2660-2665.
12. Hostetter TH, Olson JL, Rennke HG, Venkachalam, MA, Brenner BM. Hyperfiltration in remnant nephrons a potentially adverse response to renal ablation. *Am J Physiol* 1981; 241: F85-F93.
13. Peterson JC, Adler S, Burkart JM, Green T et al. Blood pressure control, proteinuria, and the progression of renal disease. The modification of diet in renal disease study. *Ann Intern Med* 1995; 123: 754-762.
14. Knneper NA, Gamba G. *Urine concentration and dilution*. En: Brenner BM: The Kidney, 7<sup>th</sup> edition, USA: W.B. Saunders, 2004: 436-495.
15. Wang X, Gattone V 2<sup>nd</sup>, Harris PC, Torres VA. Effectiveness of vasopressin V2 receptor antagonists OPC-31260 and OPC-41061 on polycystic kidney disease development in the PCK rat. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 846-851.
16. Torres VE. Vasopressin antagonists in polycystic kidney disease. *Kidney Int* 2005; 68: 2405-2418.
17. Peña JC. Manual de nefrología y trastornos de agua y electrolitos. Cap 6 Hiponatremia. McGraw-Hill. México, 2006: 59-72.