

## Manejo de líquidos en el paciente geriátrico

Dr. Roberto Herrera-Rodríguez\*

\* Anestesiólogo. Jefe del Departamento de Anestesiología de la UMAE. Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional de Occidente. Guadalajara, Jalisco, México.

El paciente adulto mayor sufre inevitablemente de la pérdida de la reserva funcional, con disminución de la función de los órganos en general, que se produce, incluso, en ausencia de cualquier patología. Esto se debe a una pérdida progresiva y variable de células parenquimatosas activas con posterior reemplazo por células intersticiales, inactivas que ocurre de manera natural cuando la persona avanza en edad. La pérdida de la reserva funcional inevitable de un órgano hace que ese sistema en particular se torne vulnerable al estrés quirúrgico (o de hecho cualquier estrés)<sup>(6)</sup>. Este problema se complica más si existen cambios degenerativos patológicos asociados, que a menudo son múltiples.

En circunstancias normales un adulto joven respondería a hipotensión rápidamente por una combinación de vasoconstricción y aumento del gasto cardíaco (GC). Una persona anciana, sin embargo, no responde así por una serie de razones, entre las cuales se encuentra: *a*. Las células miocárdicas gradualmente son reemplazadas por colágena y grasa, haciendo que las paredes sean más rígidas, disminuyendo así compliancia ventricular, disminuyendo la capacidad mecánica para la contracción, y *b*. Puede ocurrir depósito amiloideo y calcificación, que afectan el sistema de conducción y dar lugar a arritmias.

Dado que los ancianos son incapaces de aumentar su GC mediante el aumento de su frecuencia cardíaca, depende más de su volumen latido. Entonces, es de esperar que el GC pueda mejorar al aumentar la precarga (retorno venoso) o aumentando la fuerza de contracción. Esta última está reducida en el corazón del anciano por lo que depende de una precarga adecuada para mantener el GC y por lo tanto la presión sanguínea. Además, un grado moderado de hipotensión podría causar serias complicaciones, esto debido a que habrá una reducción adicional en la perfusión a órganos vitales como el cerebro, riñones y corazón donde el flujo sanguíneo está ya de por sí comprometido por un cierto grado de aterosclerosis.

Bajo circunstancias normales el estado de hidratación y volumen de los pacientes antes de la cirugía es desconocido. Además, muchos objetivos teóricamente posibles no pueden medirse en la clínica de rutina. El principal objetivo es optimizar la precarga cardíaca, pero, optimizar no significa necesariamente maximizar, a pesar de ser frecuentemente interpretado de esta manera. Evaluar de rutina el volumen sanguíneo circulante es muy complicado, ya que es muy invasivo y en extremo complejo, por lo que sólo se calcula.

La administración de líquidos es parte integral de los cuidados perioperatorios del paciente geriátrico. A pesar de que se reconoce lo importante que es mantener el volumen intravascular adecuado para sostener la hemodinámica y el aporte de oxígeno, el manejo adecuado con líquidos es poco valorado así como sus consecuencias adversas. Una encuesta demostró que la mitad de los médicos desconocían la composición de los líquidos que ellos prescribían y administraban<sup>(1)</sup>.

Los efectos deletéreos de administración indiscriminada de líquidos se observaron hace más un siglo. El uso de grandes volúmenes de solución salina se convirtió en rutina, y los problemas asociados pronto fueron reconocidos. No es posible negar que en estos tiempos el uso de este recurso siga siendo irreflexivo e indiscriminado. No podemos dejar de impresionarnos por el peligro de la absoluta imprudencia con que frecuentemente se prescribe solución salina, especialmente en el período postoperatorio. A pesar de los avances significativos en el entendimiento de la respuesta neuroendocrina al estrés quirúrgico y su efecto sobre el sodio, potasio y en el balance de líquidos en el período perioperatorio, el uso de líquidos intravenosos a base de solución salina, desde los años 60 se ha enraizado firmemente en la práctica médica cotidiana.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

## CONSECUENCIAS DE LA TERAPIA INADECUADA CON LÍQUIDOS

Las consecuencias de la terapia de fluidos inadecuada están bien establecidas (Cuadro I) por lo que cirujanos, anestesiólogos e intensivistas, deben prestar más atención a este asunto.

La terapia con líquidos no debe considerarse una rutina. Se le debe conceder tanta importancia como cualquier otro medicamento prescrito, especialmente en el paciente geriátrico (mayor de 65 años). La administración poco cuidadosa de líquidos en los ancianos puede tener graves consecuencias. En una investigación nacional en el Reino Unido, sobre muerte perioperatoria, se llegó a la conclusión de que «*los errores en la administración de líquidos (generalmente exceso de líquido) eran una de las causas más frecuentes de mortalidad y morbilidad perioperatoria evitable*» en los extremos de la vida. El informe afirmó que «el manejo de líquidos en los ancianos es a menudo inadecuado; y debe dársele la misma condición de cuidado que la prescripción de drogas. Además se discutió este problema en el contexto de la lesión renal aguda y se concluyó que el manejo adecuado de líquidos puede evitar dicha condición, y se sugiere la realización de revisiones multidisciplinarias para desarrollar buenas prácticas locales»<sup>(2)</sup>.

## EFFECTOS DE LA EDAD SOBRE LA FUNCIÓN RENAL, LOS LÍQUIDOS Y LOS ELECTROLITOS

Los pacientes de edad avanzada son más propensos a las consecuencias adversas de la administración inadecuada de líquidos que sus contrapartes más jóvenes. En los ancianos se han reducido significativamente las reservas fisiológicas y a menudo tienen comorbilidades importantes, incluyendo hipertensión arterial, enfermedad arterial coronaria, y falla cardíaca. Un deterioro progresivo del sistema cardiovascular y renal se produce con el envejecimiento. La incidencia de la disfunción sistólica, diastólica y rigidez vascular aumenta con la edad. También se deterioran los siguientes aspectos de la función renal:

**Cuadro I.** Riesgos asociados de la terapia inadecuada con líquidos.

Riesgo de hipovolemia	Riesgo de sobrecarga de líquidos
Hipotensión	Retardo en la recuperación intestinal
Falla orgánica múltiple	Hipertensión
Falla renal	Edema periférico
Choque	Pobre cicatrización de heridas
Taquicardia	Falla respiratoria

1. **Disautonomía vascular renal:** Refleja la atenuación de los reflejos vasculares renales autonómicos para proteger al riñón de estados hipotensos o hipertensos.
2. **Hipofiltración senil:** La disminución progresiva de la tasa de filtración glomerular (TFG) de aproximadamente 1 mL por año después de los años 30, afecta a aproximadamente dos tercios de los ancianos.
3. **Disfunción tubular:** Reduce la capacidad tubular máxima para reabsorber y excretar solutos, especialmente sodio.
4. **Hipotonicidad medular:** Descrita como una tonicidad reducida de la médula renal en los ancianos en comparación con las personas más jóvenes. El fenómeno suprime los efectos de la hormona antidiurética (ADH) y, como consecuencia de ello, limita la absorción de agua. Los pacientes de edad avanzada son incapaces de concentrar o diluir la orina al máximo.
5. **Fragilidad tubular:** Hace que las células tubulares renales sean más susceptibles a la hipoxia o lesión por nefrotoxicidad y retarda la recuperación después de una necrosis tubular aguda.
6. **Composición corporal también cambia con la edad:** Hay una pérdida relacionada con la edad que lleva a la masa muscular a una disminución de 10 a 15 en el contenido líquido de intracelular. Aunque disminuye el contenido de grasa total, aumenta la cantidad de grasa en porcentaje del peso corporal total. El gasto de energía total también cae<sup>(3)</sup>.

Las consecuencias clínicas de los cambios antes mencionados son profundas. El riñón envejecido es más susceptible a lesiones, es menos capaz de adaptarse a cambios hemodinámicos y no puede manejar las alteraciones de agua y sodio. La TFG y la función tubular disminuidas conducirán a una disminución de la capacidad para concentrar la orina, requiriendo un aumento en el volumen urinario necesario para excretar los productos de desecho. Por otro lado, la caída de la TFG disminuye la capacidad de excretar el exceso de agua libre, haciendo que los ancianos sean propensos a la sobrecarga de líquidos y edema pulmonar. Los pacientes de edad avanzada se vuelven más vulnerables a los estados hiposmolares (hiponatremia) si reciben grandes cantidades de líquidos hiposmolares<sup>(4)</sup>.

El envejecimiento también disminuye la sensibilidad de los receptores de volumen y los osmoreceptores. Por lo tanto, puede disminuir la respuesta de sed, y puede alterar el comportamiento de beber. La disfunción de la vejiga o la incontinencia también puede afectar al comportamiento de beber. Todo lo anterior dicho predispone a muchos ancianos a la deshidratación, que entre otras cosas es de las 10 causas más comunes de admisión hospitalaria en pacientes mayores de 65 años de edad, con una tasa de mortalidad de 50% cuando

no se trata. Los cambios hemodinámicos que conducen a la deshidratación pueden ser silenciosos, especialmente en pacientes ancianos hospitalizados, y los signos de deshidratación pueden ser inespecíficos (confusión leve, disfunción cognitiva, mareos, debilidad, apatía) y pueden ser atribuidos a otras causas o al propio envejecimiento. Es imperativo controlar los electrolitos en pacientes de edad avanzada que reciben líquidos intravenosos, ya que los cambios en la concentración de sodio plasmático generalmente reflejan un superávit o déficit de agua en lugar de cambios en el equilibrio de sodio. Un cambio de 1 mmol/L en la concentración de sodio plasmático refleja una ganancia o una pérdida de 280 mL de agua en un hombre de 70 kg. Sin embargo, en mujeres ancianas de poco peso (alrededor de 45 kg) es más fácil la sobrecarga por uso inapropiado de líquidos<sup>(5)</sup>.

### EL PAPEL DE LOS MEDICAMENTOS EN EL BALANCE DE LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS

Muchos pacientes ancianos toman varios medicamentos para una variedad de comorbilidades, que pueden tener interacciones significativas con otros. Estos medicamentos a menudo interfieren con los líquidos y electrolitos. Los diuréticos tiazídicos producen hiponatremia al causar pérdida directa de sodio, liberación de hormona antidiurética (HAD)<sup>(4)</sup>. Los bloqueadores de aldosterona como la espironolactona, los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los bloqueadores de receptores de angiotensina pueden conducir a hiperkalemia. Es prudente comprobar los electrolitos perió-

dicamente en los pacientes que toman estos medicamentos. Está por demás comentar que los diuréticos pueden causar deshidratación importante. Algunos médicos recomiendan diuréticos en pacientes ambulatorios pero basándose en el peso diario, en lugar de tomar dosis de rutina, para evitar la deshidratación<sup>(5)</sup>.

### LA ELECCIÓN DE LOS LÍQUIDOS EN EL PERIOPERATORIO EN EL ANCIANO

Cristaloides y coloides no son lo mismo (Cuadro II). Sus efectos fisiológicos y farmacocinética varían considerablemente. Además, diversos estados fisiológicos y la anestesia raquídea pueden afectar el aclaramiento de los líquidos isotónicos. La administración de cualquier líquido no debe considerarse rutina, sino más bien debe adaptarse a la fisiopatología del paciente. Por ejemplo, la solución salina normal al 0.9% contiene 154 mmol/L de iones de cloro. El cloro en exceso puede causar acidosis metabólica hiperclorémica y exacerbar una acidosis preexistente debida a una enfermedad concomitante. Sin embargo, el aumento del cloro también puede causar vasoconstricción renal y reducción de la TFG, con deterioro en la excreción de sodio, contribuyendo además a carga extra de sodio. Por otro lado, la concentración de cloro en lactato en la solución de Hartmann o Ringer está más cerca de los valores fisiológicos normales y no causan hipocloremia y la excreción de sodio es más rápida<sup>(6)</sup>.

El consenso británico sobre tratamiento de líquidos intravenosos para pacientes quirúrgicos adultos (GIFTASUP)

**Cuadro II.** Propiedades típicas los líquidos más comúnmente usados.

Tipo de líquido	Sodio mmol/L	Potasio mmol/L	Cloro, mmol/L	Osmolaridad, mOsm/L	Peso promedio kD	Duración expansión volumen plasmático (aproximación en horas)
Plasma	136-145	3.5-5.0	98-105	280-300	-	-
5% dextrosa	0	0	0	278	-	-
Salina "normal" 0.9%	154	0	154	308	-	0.2
Salina al 0.45%	77	0	77	154	-	-
Ringer lactato	130	4	109	273	-	0.2
Hartmann	131	5	111	275	-	0.2
Gelatina 4%	145	0	145	290	30,000	1-2
Albúmina 5%	150	0	150	300	68,000	2-4
Albúmina 20%	-	-	-	-	68,000	2-4
HES 6% 130/0.4	154	0	154	308	130,000	4-8
HES 10% 200/0.5	154	0	154	308	200,000	6-12

La duración de la expansión del volumen clínicamente efectivo variará dependiendo de varios factores, incluyendo de cómo se define la expansión del volumen, del índice de degradación in vivo y de la excreción del líquido y la permeabilidad capilar sistémica de cada paciente. Referencia 1

recomienda que «cuando está indicada la reanimación con cristaloides o la sustitución equilibrada de lactato o acetato la solución salina 0.9% debe sustituirse por Ringer o solución Hartmann, excepto en los casos de hipocloremia (v.gr., en drenaje gástrico o vómito).

No se ha resuelto aún del todo la controversia entre el uso de cristaloides o coloides. Cada uno tiene ventajas y desventajas y desempeñan un papel en una situación clínica particular. Si los coloides están indicados, deben considerarse los coloides de bajo peso molecular que pueden mantener una presión oncótica adecuada. Las directrices recientes recomiendan que los almidones con peso molecular de 200 kD o más deban evitarse en pacientes con sepsis grave debido al aumento en el riesgo de lesión renal aguda. La administración entusiasta y poco cuidadosa de los coloides puede conducir a un estado hiperoncótico<sup>(1)</sup>.

La cantidad de agua necesaria para el mantenimiento diario se determina por el gasto calórico. En un individuo promedio, el gasto calórico varía con el peso. Sin embargo, las desviaciones significativas de la relación pueden verse en aquellos pacientes ancianos, con infección y moderadamente obesos. El ayuno prolongado y la inactividad también pueden reducir el gasto calórico diario, en un 50%<sup>(7)</sup>. Un paciente hospitalizado anciano, físicamente inactivos y afebril, que no come mucho, gasta menos energía y produce mucho menos calor, por lo que requerirá menos agua libre<sup>(8)</sup>.

### ¿QUÉ UTILIZAR EN LOS PACIENTES ANCIANOS: TERAPIA RESTRICTIVA O LIBERAL?

Aunque no se ha estudiado específicamente en los pacientes de edad avanzada, las terapias dirigidas por

**Cuadro III.** Resumen de las Guías Británicas para la terapia de líquidos intravenosos para pacientes adultos quirúrgicos.

Recomendación	Nivel de evidencia
1 Debido al riesgo de inducir acidosis hiperclorémica con la reanimación con salina 0.9%, está indicado el uso de soluciones equilibradas (v.gr., Ringer o solución Hartmann), excepto en casos de hipocloremia (v.gr., drenaje gástrico o vómito)	1b
2 Las soluciones mixtas como dextrosa-salina al 4%/0.18% y dextrosa al 5% son fuentes importantes de agua libre, pero deben utilizarse con cautela ya que cantidades excesivas pueden causar hiponatremia peligrosa, especialmente en niños y ancianos. Estas soluciones no son adecuadas para la reanimación o terapia de reemplazo, excepto en condiciones de déficit significativo de agua libre (v.gr., diabetes insípida)	1b
3 Para satisfacer los requerimientos de mantenimiento, los pacientes adultos deben recibir sodio de 50 a 100 mmol/d, y potasio de 40 a 80 mmol/d y agua de 1.5 a 2.5 L por vía oral, enteral o parenteral (o una combinación de rutas). Cantidades adicionales sólo deben darse para corregir el déficit o pérdidas continuas. Una vigilancia cuidadosa debe realizarse mediante examen clínico y balance de líquidos	5
<b>Manejo preoperatorio de líquidos</b>	
4 Cuando la preparación intestinal se halla usado, ocurren alteración en los líquidos y electrolitos por lo que deben corregirse simultáneamente con solución Hirman o Ringer	5
5 Pérdidas excesivas por aspiración gástrica y/o vómito deben ser tratadas preoperatoriamente con un cristaloides con suplemento de potasio adecuado. La hipocloremia se tratará con salina 0.9%, con suficiente potasio y con cuidado de no producir sobrecarga de sodio. Pérdidas por diarrea, ileostomías, fístula o por obstrucción intestinal, deben ser reemplazadas por soluciones Hartmann o Ringer. «La depleción de sodio» por ejemplo, debido a la excesiva exposición diurética, es mejor administrarlo con una solución de electrolitos equilibrada como el Hartmann	5 y 1la
6 En pacientes de alto riesgo quirúrgico, el manejo preoperatorio con fluidos IV e inotrópicos debe estar encaminado a lograr objetivos predeterminados como mantener el gasto cardíaco y el aporte de oxígeno ya que estos pueden mejorar la supervivencia	1b
7 Aunque actualmente, en muchos centros, desde el punto de vista logístico es difícil diagnosticar la hipovolemia preoperatoria, ésta debe ser identificada por medición de variables basadas en el flujo siempre que sea posible. Cuando las mediciones de variables de flujo no son posibles, la hipovolemia será diagnosticada clínicamente con el pulso, la perfusión periférica y relleno capilar, la presión venosa y escala de Coma de Glasgow junto con la medición del estado ácido-base y las mediciones de lactato. Un gasto urinario bajo puede ser engañoso y debe interpretarse en el contexto de los parámetros anteriores y del estado cardiovascular paciente	1b

Referencia: 1

metas con líquidos, parecen mejorar los resultados en el perioperatorio. El objetivo principal de la terapia dirigida por metas es lograr volumen latido adecuado para una situación clínica particular y así mantener la precarga óptima. En el perioperatorio, uno de los mayores retos ha sido ¿cómo determinar con precisión y fácilmente, el estado líquido del paciente?

Las variables estáticas de la precarga, como la presión venosa central o la presión de cuña de la arteria pulmonar, se han utilizado durante décadas para guiar la terapia con líquidos. Sin embargo, estas variables no son particularmente exactas<sup>(13)</sup>. Las variables dinámicas como la variación de la presión de pulso (PPV), variación de la presión sistólica (SPV), variación de volumen latido (SVV) y el índice de variabilidad de pletismógrafo (IVP) pueden ser mejores predictores del estado de volumen<sup>(9)</sup>.

En un metaanálisis de 29 estudios con 685 pacientes, se demostró que los índices dinámicos se correlacionan mejor con el índice cardíaco y el volumen latido que los índices estáticos. Los coeficientes de correlación para los índices dinámicos (PPV, SPV y SVV) fueron 0.78 y 0.72, respectivamente; el área bajo la curva (ROC) fue de 0.94 a 0.84. Para los índices estáticos, el área bajo la curva (ROC) en las directrices británicas fue de 0.6 a 0.55<sup>(9)</sup>. Por lo que recomiendan utilizar monitores que midan flujo para determinar el estado de volemia. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la mayoría de estos estudios son pequeños (promedio una *n* de 23) y los resultados no pueden aplicarse a pacientes de edad avanzada. Además, las terapias dirigidas por metas, frecuentemente requieren el uso de inotrópicos.

## ALGORITMO PARA EL MANEJO DE LÍQUIDOS

El gasto urinario no es un marcador sensible de la función renal y puede inducir a confusión a veces. Un gasto urinario elevado no debe ser un objetivo de la terapia de líquidos, especialmente en el período intraoperatorio y postoperatorio inmediato. Debido al aumento de la HAD, se espera una menor producción de orina en el período intraoperatorio y en el postoperatorio inmediato, por lo que un gasto urinario de 0.5 mL/kg/hora se considera adecuado. Los líquidos deben ser administrados de acuerdo a las guías de Práctica Clínica (Cuadro III).

## CONCLUSIONES

La función renal disminuye progresivamente en los ancianos. En vista de los efectos deletéreos del desequilibrio de líquidos y electrolitos en el perioperatorio, la administración de líquidos y electrolitos debe recibir mayor atención en los pacientes de edad avanzada. Los médicos debemos considerar a los líquidos como medicamentos y administrarlos como tal. Una mejor comprensión de la composición de los líquidos y sus efectos fisiológicos es fundamental.

La necesidad de líquidos puede verse mermada en el paciente anciano hospitalizado, inactivo, y afebril. Algunos pacientes de edad avanzada pueden estar deshidratados debido a la pobre respuesta a la sed, por el uso de rutinario de diuréticos y su funcionalidad limitada. Tanto la sobrehidratación como la pobre hidratación son perjudiciales. Sin embargo, pocos estudios hechos específicamente en los ancianos han abordado el asunto de la administración de líquidos en el período perioperatorio. Se necesita más investigación en esta área.

## REFERENCIAS

1. Jeremy Powell-Tuck J, Gosling P, Lobo DL, et al. British Consensus Guidelines on Intravenous Fluid Therapy for Adult Surgical Patients GIFTASUP. 2009; <http://www.ebpom.orgg>. Accessed February 1, 2011.
2. Wilkinson K, Martin IC, Gough MJ, et al. An age old problem: a review of the care received by elderly patients undergoing surgery. A report by the National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death (2010). In: NCEPOD, ed. London: National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death; 2010.
3. Schlanger LE, Bailey JL, Sands JM. Electrolytes in the aging. *Adv Chronic Kidney Dis* 2010;17:308-319.
4. Gregori J, Noñez J. Handling of water and electrolytes in the healthy old. *Reviews in Clinical Gerontology* 2009;19:1-12.
5. Allison SP, Lobo DN. Fluid and electrolytes in the elderly. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2004;7:27-33.
6. Hahn RG. Volume kinetics for infusion fluids. *Anesthesiology* 2010;113:470-481.
7. Shafiee MA, Bohn D, Hoorn EJ, Halperin ML. How to select optimal maintenance intravenous fluid therapy. *QJM* 2003;96:601-610.
8. Marik PE, Baram M, Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. *Chest* 2008;134:172-178.
9. Marik PE, Cavallazzi R, Vasu T, Hirani A. Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review of the literature. *Crit Care Med* 2009;37:2642-2647.