

[r e v i s i ó n]

Hidratación en el paciente hospitalizado: un punto clave, aunque infravalorado

Hydration in hospitalized patients: a key but underestimated issue

María Casado Rodríguez y María D. Ballesteros Pomar

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Complejo Asistencial Universitario de León. León

Cómo citar este trabajo

Casado Rodríguez M^a y Ballesteros Pomar M^a D. Hidratación en el paciente hospitalizado: un punto clave, aunque infravalorado. Nutr Clin Med 2024;18(3):151-162

Palabras clave

Fluidoterapia, equilibrio hidroelectrolítico, deshidratación.

>>RESUMEN

El equilibrio hidroelectrolítico es un punto crítico en el manejo del paciente hospitalizado: cubrir los requerimientos hidroelectrolíticos tiene un papel fundamental en el pronóstico a corto y a largo plazo. En las situaciones patológicas se debe tener en cuenta el equilibrio entre aportes y pérdidas hidroelectrolíticas, así como el equilibrio interno entre los compartimentos intracelulares y extracelulares. No existe un protocolo general exacto de fluidoterapia intravenosa para cada cuadro clínico. Las pautas de fluidos deben ser ajustadas a cada caso, utilizándolas solo si su situación lo requiere. En caso de ser esta necesaria, es importante estimar por cuánto tiempo y qué tipo de solución intravenosa emplear, así como el objetivo con el que se emplea: para mantenimiento o para la sustitución de pérdidas patológicas, como vía de administración de medicamentos, para la reanimación, etc. Es importante ajustar el aporte, especialmente en situaciones de insuficiencia orgánica (insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal aguda, insuficiencia hepática), así como realizar balance diario de líquidos, ajustando según el aporte y la pérdida. El empleo de fluidoterapia requiere su correspondiente monitorización y seguimiento tanto con signos clínicos como analíticos.

La ausencia de hidratación en el paciente hospitalizado cuando esta es necesaria es perjudicial, ya que causa disminución de la perfusión tisular, fallo renal prerrenal y alteraciones de la coagulación. Sin embargo, la fluidoterapia excesiva también supone riesgos, produciéndose yatrogenia por su mal uso, como la hiponatremia, la sobreexpansión del espacio intersticial, o la acidosis hiperclorémica en el uso de suero salino fisiológico. En pacientes con fluidoterapia, la ingesta oral debería comenzar lo antes posible siempre que la patología y la situación clínica del paciente lo permitan. Como conclusión, tanto el exceso como el defecto de la hidratación tienen impacto pronóstico en el paciente hospitalizado. La sueroterapia durante tiempo prolongado puede empeorar los resultados clínicos de los pacientes, no estando exenta de riesgos, por lo que se debe valorar su estricta necesidad de manera periódica.

Nutr Clin Med 2024; 18 (3): 151-162

DOI: 10.7400/NCM.2024.18.3.0003

Correspondencia

María D. Ballesteros Pomar
Email: dballesteros@saludcastillayleon.es

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Más información:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Key words

Fluid therapy,
hydroelectrolytic
balance,
dehydration.

<<ABSTRACT

The hydroelectrolytic balance is a critical point in the management of hospitalized patients: meeting hydroelectrolytic requirements plays a fundamental role in short- and long-term prognosis. In pathological situations, it is essential to consider the balance between body balance and the environment (intake and loss), as well as the internal balance between intracellular and extracellular compartments. There is no general protocol for IV fluid therapy for each clinical situation; fluid guidelines should be tailored to each case, using them only when necessary. If needed, it is important to estimate for how long and what type of intravenous solution to use, as well as the objective for its use: for maintenance or replacement of pathological losses, as a route for drug administration, for resuscitation, etc. It is crucial to adjust the intake, especially in situations of organ failure (heart failure, acute kidney failure, liver failure), and to perform daily fluid balance, adjusting according to intake and loss. The use of fluid therapy requires monitoring with both clinical and analytical signs.

The absence of hydration in the hospitalized patient when it is necessary is detrimental, causing decreased tissue perfusion, prerenal kidney failure, and coagulation disorders. However, fluid therapy also has risks, leading to iatrogenesis such as hyponatremia, overexpansion of the interstitial space, or hyperchloremic acidosis when using normal saline. In patients receiving fluid therapy, oral intake should be started as soon as possible, provided that the patient's pathology and clinical situation allow it. In conclusion, both excess and deficiency of hydration have prognostic impacts on hospitalized patients. Prolonged fluid therapy can affect clinical outcomes in patients, having risks, so its need should be evaluated.

Nutr Clin Med 2024; 18 (3): 151-162

DOI: 10.7400/NCM.2024.18.3.0003

>>RECOMENDACIONES SOBRE HIDRATACIÓN EN ADULTOS SANOS Y MAYORES

La estimación de los requerimientos hídricos no es un punto sencillo. En el caso de las personas sanas, los mecanismos fisiológicos de regulación, fundamentalmente la sed, permiten que alcancen fácilmente sus requerimientos. La sed se genera por mecanismos activados cuando se detecta un aumento de osmolaridad. Del mismo modo, el aumento de osmolaridad estimula la secreción de hormona antidiurética (ADH), incrementándose la reabsorción renal de agua.

Los requerimientos varían en función de la edad, el sexo o el peso corporal, entre otros factores. Algunas circunstancias como la práctica de ejercicio físico o un clima cálido hacen que los mismos aumenten. Para las recomendaciones de ingesta hídrica se consideran de referencia las del Instituto de Medicina de Estados Unidos¹ y las de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA)². Según la EFSA, los varones entre 19 y 70 años requieren 2,5 litros de agua diaria y las mujeres 2 litros, incluyendo también el agua de otras bebidas y los alimen-

tos; a partir de la adolescencia en los varones se recomienda una ingesta hídrica mayor que en las mujeres.

Todas las personas mayores tienen el riesgo de deshidratación. El agua corporal disminuye conforme avanza la edad y además el uso de diuréticos y laxantes es común en la población mayor. Además, la detección de la deshidratación se hace más complicada en personas mayores, en las que, por ejemplo, el mecanismo de la sed está modificado. La prevalencia es también muy elevada en las residencias, habitualmente asociada a una pobre ingesta³.

Es por ello que las recomendaciones de las guías de la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) sobre la hidratación y nutrición en pacientes mayores, alertan sobre el escaso valor de los signos clínicos, como el pliegue cutáneo, la sequedad de mucosas, el peso o el color de la orina y, en caso de sospecha, para identificar la deshidratación por bajo consumo de líquidos recomiendan realizar una prueba de osmolaridad sérica o plasmática, estando aumentada en caso de deshidratación. En adultos mayores, una osmolaridad sérica mayor de 300 mOsm/kg indica deshidratación por bajo consumo.

Cuando no puede medirse, la guía recomienda el cálculo de la osmolaridad con la fórmula $\text{Osm} = 1,86 \times (\text{Na mmol/L} + \text{K mmol/L}) + 1,15 \times \text{Glucosa mmol/L} + \text{Urea mmol/L} + 14$, con un umbral de 295 mmol/L^{4,5}.

>>HIDRATACIÓN EN EL PACIENTE HOSPITALIZADO

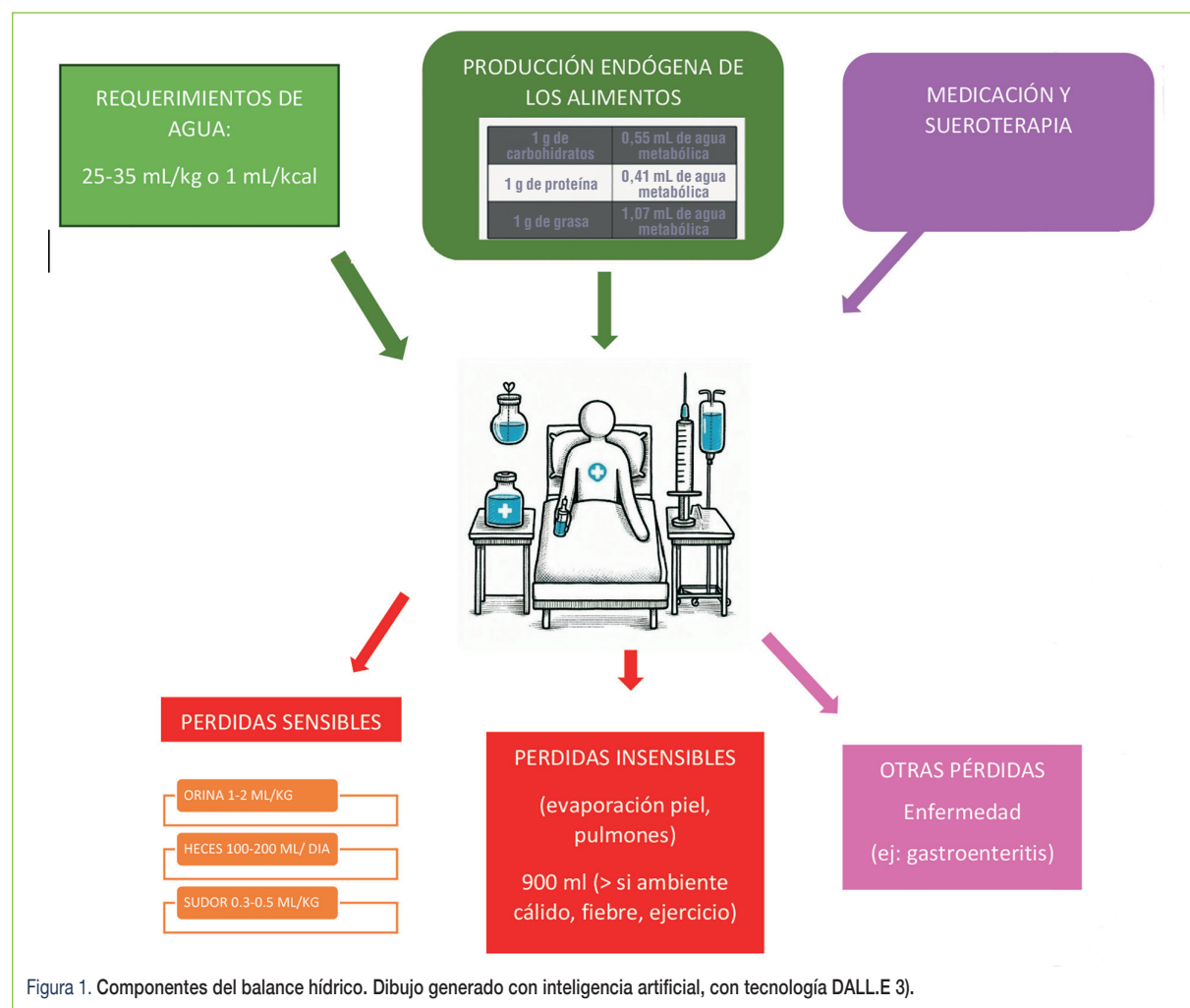
Uno de los puntos críticos en el manejo de un paciente hospitalizado es el equilibrio hidroelectrolítico y, sin embargo, a menudo no se le presta la suficiente atención. En el paciente hospitalizado se deben cubrir los requerimientos hidroelectrolíticos, teniendo esto un papel fundamental en el pronóstico a corto y a largo plazo. El empleo de fluidoterapia es esencial en el manejo del paciente hospitalizado, siendo importante conocer cuál es la adecuada en cada paciente y patología, así como utilizarla

en el paciente si su situación lo requiere. Cada paciente y enfermedad deben ser manejados de forma individualizada, siendo esencial seleccionar de forma adecuada el fluido que se empleará en cada caso.

Los requerimientos suelen estimarse en función del peso del paciente, 25-35 mL/kg de peso, o adecuados a la ingesta calórica, como 1 kcal/mL⁶. El balance hídrico está constituido por una ingesta (a través de alimentos, bebidas y agua metabólica) y unas pérdidas (a través de las heces, orina y sudor)⁷.

En la figura 1 se reflejan los componentes del balance hídrico, tanto en situación de salud como de enfermedad.

Durante la hospitalización, es frecuente la alteración del mecanismo hidroelectrolítico, tanto por la propia enfermedad *per se* (por ejemplo,



deshidratación en caso de gastroenteritis) como en respuesta a la inflamación, produciéndose en dichas situaciones alteración de la permeabilidad de las membranas celulares y desequilibrio entre el agua intracelular y extracelular. También los tratamientos son una causa de desequilibrio hidroelectrolítico, por ejemplo, con el uso de diuréticos o de sueroterapia inadecuada.

Es frecuente que durante la hospitalización el paciente no pueda hidratarse empleando la vía oral o que esté contraindicado el uso de vía digestiva, siendo necesario entonces recurrir a la fluidoterapia por vía intravenosa o a la nutrición parenteral. El empleo de fluidoterapia requiere su correspondiente monitorización y seguimiento tanto con signos clínicos (diuresis, tensión arterial, presencia de edemas) como analíticos (niveles de iones en plasma y osmolaridad), como se comentará en los siguientes apartados.

La bioimpedancia eléctrica es una técnica no invasiva que permite analizar el estado de hidratación de forma objetiva, complementando la evaluación clínica y ayudando a identificar, por ejemplo, la sobrehidratación en pacientes dializados^{8,9}. Sin embargo, no es una técnica accesible en la mayor parte de los contextos clínicos y las guías ESPEN no la recomiendan en los mayores.

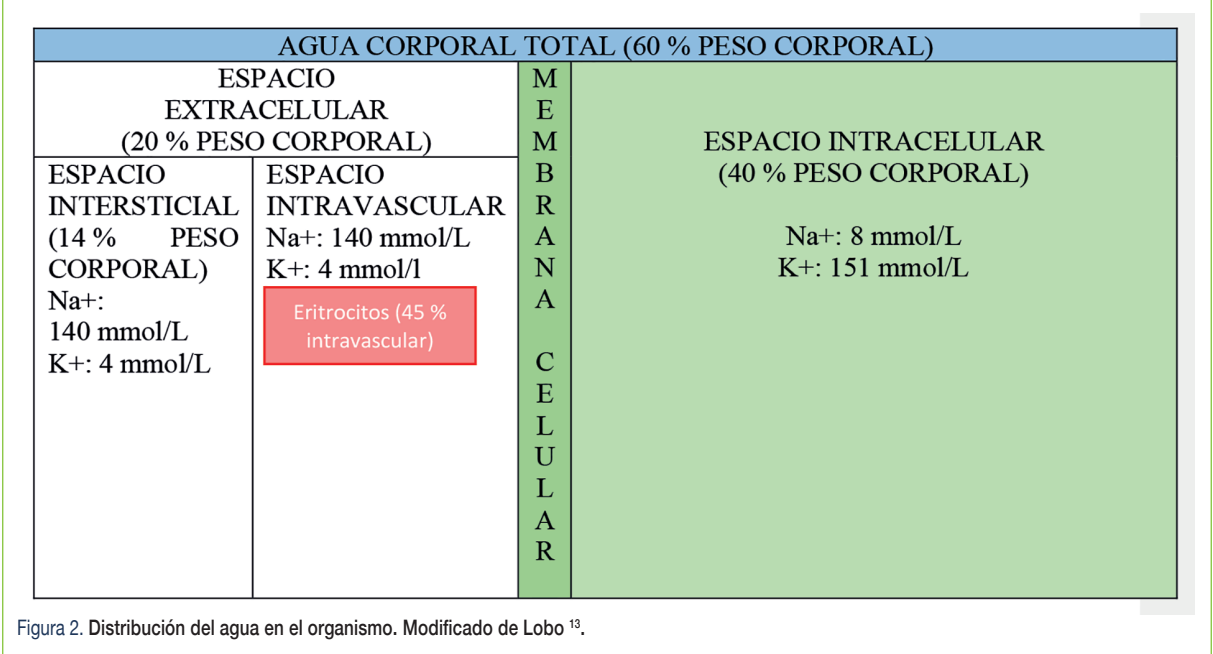
>>DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS EN EL ORGANISMO

El agua supone el 60 % del peso de un adulto. En los lactantes de 0-6 meses de vida, el agua constituye un 75 % del peso corporal total, disminuyendo este porcentaje al 60 % en la edad adulta. En mayores de 50 años, el agua supone en torno a un 50 % del peso corporal total¹⁰. A nivel funcional, participa como solvente, interviene en el transporte y en la eliminación de productos de desecho, en la modulación de la presión osmótica y en la termorregulación¹¹.

El agua corporal total está distribuida funcionalmente en el espacio extracelular (en torno al 20 % peso corporal) e intracelular (aproximadamente el 40 % del peso corporal), separados por las membranas celulares. El espacio extracelular está dividido en intravascular e intersticial (figura 2). La presión hidrostática de la circulación tiende a llevar el fluido al espacio intersticial, mientras que la presión oncótica de las proteínas del plasma mantiene en el espacio intravascular.

>>FISIOPATOLOGÍA DEL BALANCE HIDROELÉCTRICO

En circunstancias normales, el aporte hídrico es oral, incluyendo alimentos. Nuestro aporte oral de agua está regulado por la sensación de sed.



Aunque puede estar algo alterada en ancianos, en la mayoría de las personas el mecanismo de la sed asegura un aporte adecuado en función de los requerimientos para las funciones fisiológicas. De este modo se mantiene una osmolaridad normal, entre 280-290 mOsm/kg.

El principal órgano regulador del balance hidroelectrolítico es el riñón, dependiendo de la presión arterial y la osmolaridad plasmática, mediante la secreción de hormonas. Mínimas fluctuaciones en la ingesta diaria de agua y sodio causan pequeños cambios en la osmolaridad del plasma y el volumen, siendo esto detectado por los barorreceptores y los osmorreceptores. Esto produce cambios en la sensación de la sed, y en la excreción renal de agua (ADH) y sodio (aldosterona)¹².

La disminución del aporte de agua o el aumento de las pérdidas de agua libre supone un aumento de la osmolaridad extracelular¹³, que genera un incremento de la sensación de sed (la osmolaridad es detectada por los osmorreceptores del hipotálamo), un aumento de la ADH, reabsorbiéndose más agua a nivel renal, generando orina más concentrada, y un aumento de la secreción de aldosterona (estimula la reabsorción renal de agua y sodio).

En casos de deshidratación, la respuesta fisiológica del riñón es concentrar lo máximo posible la orina y reabsorber agua. La producción metabólica diaria de urea se puede excretar en 500 mL de orina (volumen mínimo).

Del mismo modo, la dilución del espacio extracelular por aumento de la ingesta hídrica o fluidos hipotónicos, produce la disminución de la secreción de ADH, produciéndose así una mayor excreción de agua en el túbulo distal del riñón, disminuye la sensación de sed y la secreción de aldosterona.

>>HIDRATACIÓN EN SITUACIONES PATOLÓGICAS DEL ADULTO

En las situaciones patológicas tiene su importancia el balance de fluidos y electrolitos, debiendo tener en cuenta, además del equilibrio entre el balance corporal con el medio ambiente (aporte y pérdida), el equilibrio interno entre los compartimentos intracelulares y extracelulares. En

circunstancias patológicas, en ocasiones los pacientes no pueden ser hidratados por vía oral o está contraindicado el uso del tubo digestivo. Lo fundamental es distinguir si el paciente realmente necesita fluidoterapia intravenosa y, en caso de ser esta necesaria, por cuánto tiempo y qué tipo de solución intravenosa emplear, así como el objetivo con el que se utiliza: para el mantenimiento o la sustitución de pérdidas patológicas, como vía de administración de medicamentos, para la reanimación, etc.

Tipos de soluciones intravenosas

En función de su osmolaridad en relación con el plasma, las soluciones intravenosas se clasifican como isotónicas, hipotónicas e hipertónicas (similar, menor y mayor osmolaridad que el plasma, respectivamente). El sodio es el electrolito que más influye en la osmolaridad del plasma¹⁴ y en las soluciones intravenosas, por lo que, en muchas ocasiones, esta clasificación se refiere a la comparación de la concentración de sodio. Es importante conocer que las distintas soluciones se distribuyen también de forma distinta en los compartimentos corporales en función de su composición (figura 3), por lo que la selección debe tener en cuenta esta distinta distribución. Las soluciones coloides se distribuyen en el plasma, los sueros salinos llegan al líquido intersticial y los glucosados al espacio intracelular.

Los cristaloideos contienen sales de bajo peso molecular. En este tipo de fluidos se agrupan el suero salino hipotónico (0,45 %), la solución salina al 0,9 % (mal llamada suero fisiológico), el salino hipertónico, los sueros glucosados (5, 10, 20 o 40 %), el suero glucosalino y el Ringer lactato (tabla I). Se distribuyen en el espacio extracelular incluyendo el plasma (figura 3). Sin embargo, en la práctica, la capacidad que tienen para expandir el plasma en volumen es solo el 20-25 % del volumen perfundido, desplazándose la mayoría al espacio intersticial. Sus indicaciones, entre otras,, son ser vehículo farmacológico, mantener las vías parenterales, aportar iones y fluidos, estimular la diuresis y la protección ante nefrotóxicos. Dos soluciones empleadas con frecuencia son el suero salino (0,9 %) y el suero salino hipotónico (0,45 %).

Los sueros glucosados tienen diferentes concentraciones, y pueden ser hiperosmolares, aunque

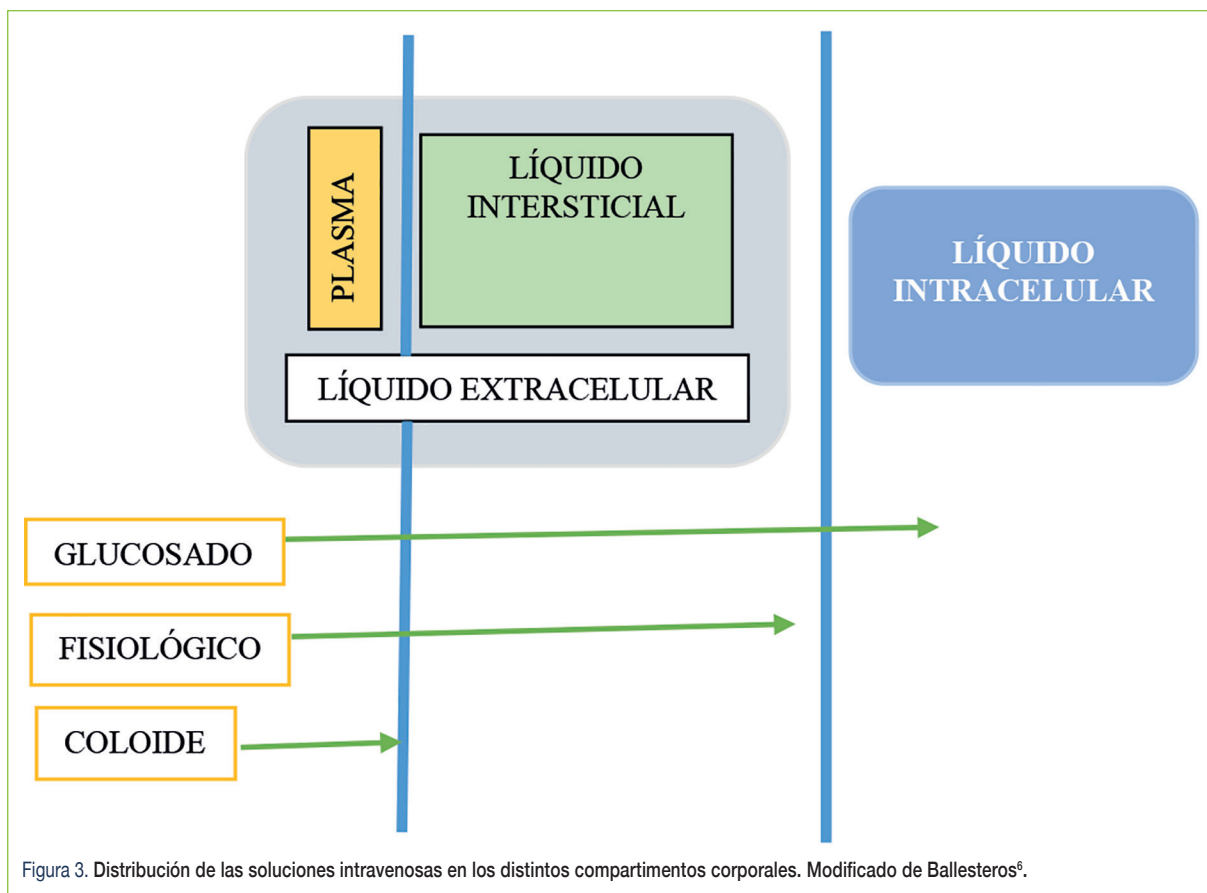


TABLA I. SOLUCIONES CRISTALOIDES PARA FLUIDOTERAPIA INTRAVENOSA							
Nombre	Kcal	Glucosa (g)	Na (mEq/L)	K (mEq/L)	Cl (mEq/L)	Ca (mEq/L)	Osm (mOsm/L)
Glucosado al 5 %	200	50	0	0	0	0	275-300
G	400	100	0	0	0	0	555
G	0	0	154	0	154	0	308
G	0	0	77	0	77	0	154
G	0	0	342	0	342	0	684
G	200	50	154	0	154	0	560
G	132	33	51	0	51	0	270
G	0	0	130	4	109	3	272
G	210	0	140	5	98	0	295

La composición se refiere a cada 1000 mL.
Modificada de ⁶.

se consideran hipotónicos porque tienen escasa capacidad oncótica. Las soluciones balanceadas (Ringer, Ringer lactato/solución Hartmann, Ringer acetato, Plasmalyte®) son cristaloides con similar osmolaridad y composición (sodio, potasio, cloruro, calcio y magnesio) que el plasma humano, siendo así las soluciones que tienen mayor capacidad para mantener el equilibrio ácido-base^{8,15}.

Los coloides contienen partículas de peso molecular elevado, aumentan la osmolaridad plasmática —albúmina, dextranos, etc.— y actúan como expansores del plasma, reteniendo agua en el espacio intravascular, ya que no pueden atravesar las membranas celulares¹⁶. Existen coloides de tipo natural, derivados del plasma, como la albúmina (concentraciones del 5-20 %), y los coloides sintéticos. Algunas indicaciones son el sangrado activo, pérdidas proteicas importantes, o cuando los cristaloides no consiguen una expansión plasmática adecuada.

>>PRESCRIPCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE SOLUCIONES HIDROELECTROLÍTICAS

En primer lugar, se debe plantear si el paciente requiere administración de soluciones hidroelectrolíticas. No todos los pacientes necesitan fluidoterapia, aunque es muy habitual que se prescriba durante la hospitalización sin una clara indicación. Si el paciente tiene un aporte oral calórico e hídrico adecuado durante la hospitalización, generalmente no lo requiere, pudiendo ser incluso perjudicial en estos casos por el riesgo de tromboflebitis e infección¹⁷ o retrasar la ingesta oral. Recordemos además que el exceso de volumen también tiene consecuencias perjudiciales para el paciente. Generalmente, los pacientes que reciben nutrición parenteral o enteral tienen ya un aporte hídrico y de electrolitos cubierto, por lo que no requieren fluidos intravenosos adicionales. Por ejemplo, en el caso de pacientes en posoperatorio, cualquier administración intravenosa debería ser interrumpida tan pronto como la situación clínica lo permita⁶.

En segundo lugar, plantear cuál es la necesidad o el objetivo de la prescripción de la misma: resucitación, reposición de pérdidas o mantenimiento. Muchos pacientes padecen la yatrogenia del empleo de fluidoterapia de resucitación demasiado tiempo, cuando los requerimientos son ya

de mantenimiento. La elección de la misma debe ser valorada teniendo en cuenta las características previas del paciente, su situación clínica, y sus alteraciones hidroelectrolíticas y del equilibrio ácido-base¹⁸. En la mayoría de las indicaciones de fluidoterapia, la óptima a emplear son los cristaloides.

En tercer lugar, elegir la vía de administración, que debe ser la más simple, segura y efectiva para la situación clínica del paciente. Siempre que sea posible, se utilizará la vía oral. La vía subcutánea se debería considerar especialmente en pacientes ancianos para el mantenimiento en situaciones crónicas o problemas recurrentes, así como en pacientes que están recibiendo cuidados paliativos. En situaciones agudas, o cuando existe disfunción gastrointestinal o el déficit es elevado, la vía intravenosa es la más apropiada; sin embargo, esta se interrumpirá tan pronto como sea posible, cuando la situación clínica del paciente lo permita y sea posible el aporte oral.

Fluidoterapia en la resucitación

La resucitación es el objetivo de la fluidoterapia, por ejemplo, en grandes pérdidas sanguíneas en cirugía, pacientes quemados, pérdidas gastrointestinales o renales de agua y electrolitos, con la finalidad de restaurar y mantener la circulación y la perfusión tisular, así como la función de órganos vitales. En esta situación, los pacientes reciben perfusiones rápidas de cristaloides. Si a pesar de la fluidoterapia el paciente persiste hemodinámicamente inestable, puede significar que esta no sea lo suficientemente efectiva y que sea necesario emplear fármacos vasoactivos¹⁹.

En el caso de pérdidas intravasculares, los coloides o la administración de una combinación de coloides y cristaloides puede ser apropiada. En la resucitación, los volúmenes elevados de suero 0,9 % se intentan evitar (salvo tras pérdidas gástricas), por el riesgo de acidosis hiperclorémica. En caso de pérdidas sanguíneas elevadas, es fundamental reconocer la presencia del *shock* hemorrágico y controlar la hemorragia, y se puede requerir transfusión sanguínea. La sepsis es también una emergencia que requiere resucitación, así como el *shock* séptico. En estos casos, es fundamental la administración precoz de antibióticoterapia empírica junto con la administración de cristaloides intravenosos en la primera hora

si hay hipotensión o los niveles de lactato son superiores a 4 mmol/L; será necesario utilizar vasopresores si no se logra aumentar la tensión arterial, con el objetivo de mantener esta en valores superiores o iguales a 65 mmHg^{9,19}. Una vez que la resucitación se ha logrado (valorando la normalización de signos los vitales y de la diuresis), se debe cambiar a un régimen de mantenimiento con la adecuada reposición si hay pérdidas.

Fluidoterapia de mantenimiento

Una vez que se ha logrado la resucitación, la prescripción de sueroterapia debería modificarse a un régimen de mantenimiento con el objetivo de conseguir el adecuado reemplazo de las pérdidas. Excederse de estos requerimientos es innecesario y perjudicial. Es fundamental, por tanto, reconocer cuándo los pacientes han sido resucitados con fluidoterapia intravenosa de forma adecuada y están estabilizados para comenzar la desescalada hasta el mantenimiento. Durante la fase de desescalada, el objetivo es prevenir la administración en exceso de fluidoterapia, que supone un exceso de agua y electrolitos para el paciente. El objetivo es reponer las pérdidas insensibles diarias (500-1000 mL), proporcionando el suficiente aporte de agua y electrolitos para lograr el mantenimiento y el equilibrio hidroelectrolítico. Si el paciente presenta alguna pérdida extra de líquido y electrolitos —por ejemplo, renal o gastrointestinal—, la prescripción de fluidoterapia debería incluir los requerimientos diarios de agua y electrolitos y lo necesario para reemplazar cualquier pérdida.

La ingesta oral debería comenzarse lo antes posible siempre que la patología y la situación clínica del paciente lo permitan. Se ha de tener en cuenta que la excreción fisiológica de agua y solutos depende de la función renal y de su estado en la enfermedad aguda, que se está comprometida en algunas situaciones como el shock. El exceso de volumen en pacientes críticos puede ser difícil de cuantificar de forma precisa, y puede tener consecuencias adversas.

Los pacientes en los que se emplea fluidoterapia deben ser correctamente monitorizados con variables clínicas, hemodinámicas y analíticas, como se refleja en la tabla II.

Fluidoterapia en el perioperatorio

En el perioperatorio, la fluidoterapia tiene un importante papel en el resultado quirúrgico, siendo una adecuada prescripción de la misma necesaria en el pre, intra y posoperatorio. Los fármacos que deplecionan el volumen, las preparaciones intestinales para la cirugía del colon o la dieta absoluta son algunas de las causas de pérdidas en el preoperatorio. El aporte oral de bebidas con hidratos de carbono disminuye la sed y la ansiedad preoperatorias, así como la clínica digestiva (náuseas, vómitos) posoperatoria, demostrando también reducir la resistencia insulínica y mejorando la eficacia del soporte nutricional posoperatorio.

En el intraoperatorio, el objetivo principal de la fluidoterapia es mantener una adecuada perfusión tisular, reduciendo esto las complicaciones. Es habitual prolongar el uso de fluidoterapia

TABLA II. MONITORIZACIÓN EN FLUIDOTERAPIA		
Signos clínicos	Datos de laboratorio	Parámetros hemodinámicos
• Diuresis, frecuencia cardíaca y presión arterial • Presencia de edemas	• Niveles plasmáticos de glucosa, sodio, potasio, cloro, creatinina y urea	• Presión venosa central • Presión capilar pulmonar de enclavamiento
• Temperatura	• Niveles de osmolaridad plasmática	• Saturación de hemoglobina en sangre venosa mixta (SO₂ vm)
• Nivel del estado de alerta	• Gasometría arterial	• Gasto cardíaco
• D Signo del pliegue cutáneo (en hipovolemia) • Auscultación cardíaca (tercer ruido en hipervolemia)	• Relación nitrógeno ureico/ creatinina	• Aporte y consumo de oxígeno

intravenosa después de la cirugía, lo que puede conducir a un aumento de edema intersticial. La respuesta metabólica al estrés quirúrgico incluye la retención hidrosalina para preservar la volemia, aumentando esto el riesgo de edema intersticial cuando se administra exceso de fluidos.

En el caso de pacientes desnutridos, este riesgo se incrementa, pues su realimentación está asociada con retenciones adicionales de agua y sal. El edema intersticial causado por una fluidoterapia inadecuada se malinterpreta a menudo como desnutrición porque el exceso de volumen diluye los niveles plasmáticos de albúmina. Es preciso recordar que la hipoalbuminemia no es un marcador de desnutrición sino de inflamación, ya que la inflamación conlleva un aumento de la permeabilidad vascular con escape de agua, sodio y albúmina al espacio intersticial. En el posoperatorio, cuando la ingesta oral es tolerada, la administración de fluidoterapia intravenosa debería ser discontinuada tan pronto como sea posible, y solamente debe ser reinstaurada si se requiere para mantener el equilibrio hidroelectrolítico.

>> LA FLUIDOTERAPIA Y SU IMPACTO EN LOS RESULTADOS CLÍNICOS

La ausencia de hidratación en el paciente hospitalizado cuando esta es necesaria es perjudicial, ya que causa disminución de la perfusión tisular, fallo renal prerrenal y alteraciones de la coagulación. Sin embargo, la fluidoterapia también supone riesgos, produciéndose yatrogenia por su mal uso, como, por ejemplo, hiponatremia, sobreexpansión del espacio intersticial o acidosis hiperclorémica en el uso de suero salino 0,9 %. La prescripción de la terapia con fluidos es específica del contexto y cualquier administración puede ser dañina si se administra cuando no está indicada²¹.

Actualmente, no existe una solución intravenosa que sea fisiológica; el suero fisiológico o suero al 0,9 % no es fisiológico en relación con el plasma, ya que presenta una osmolaridad y concentración en sodio superiores a este²².

La fluidoterapia prolongada inadecuada se asocia a peores resultados en los pacientes independientemente de otras condiciones como la edad o la patología de base. Un estudio de nuestro

grupo realizado²³ en pacientes en dieta absoluta reflejó que el 27 % de los pacientes ingresados en servicios médicos permanecieron en dieta absoluta con sueros más tiempo del adecuado. Además, los pacientes recibieron un exceso de sodio (+58,4 %) y cloro (+62,2 %) y una administración insuficiente de potasio (-35,1 %). Los pacientes con duración inadecuada del ayuno con sueros tuvieron una estancia hospitalaria más prolongada (22,0 [RIQ = 13,0] *versus* 13,0 [RIQ = 11,0] días; $p = 0,001$).

Algunos de los errores asociados a la fluidoterapia intravenosa suponen la selección incorrecta del fluido que se va a administrar, así como un incorrecto volumen, concentración o administración de electrolitos. La administración de fluidos hipotónicos de mantenimiento se ha relacionado con una alta incidencia de hiponatremia y muchos casos comunicados de muerte o daño neurológico permanente asociado, ya que en situación de enfermedad grave existe una secreción aumentada de ADH que altera la excreción de agua libre²⁴.

Los pacientes con patología aguda que han requerido resucitación intravenosa para restablecer el equilibrio hemodinámico y electrolítico pueden desarrollar algún grado de exceso de agua y electrolitos, teniendo como consecuencia el edema tisular. Con frecuencia, los pacientes con sepsis o estados proinflamatorios tienen incrementada la permeabilidad vascular y en ellos pasa líquido en exceso al espacio intersticial, requiriendo la administración de aún más fluidos para mantener el volumen intravascular. La complicación principal del manejo de líquidos es, por lo tanto, la sobrecarga hídrica yatrogénica: edema pulmonar, fallo cardíaco, exceso de sodio²⁴.

El correcto empleo y la prevención de las complicaciones derivadas de un mal uso de la fluidoterapia intravenosa dependen de los conocimientos en esta materia por parte de los profesionales. Un estudio transversal descriptivo por cuestionario a los facultativos médicos especialistas en medicina interna y cirugía del aparato digestivo muestra que más de un 40 % de los especialistas consideran una necesidad seguir formándose en fluidoterapia intravenosa, especialmente sobre su prescripción. El 90 % de los profesionales prefiere una prescripción individualizada

y perciben la necesidad de diseñar programas de formación en fluidoterapia²⁴. Se necesitan ensayos más amplios para evaluar la eficacia y seguridad de una estrategia conservadora de manejo de líquidos para evitar la sobredosificación innecesaria.

>> RECOMENDACIONES PRÁCTICAS DE HIDRATACIÓN EN PACIENTES HOSPITALIZADOS

En un individuo adulto, se estima que los requerimientos de sodio son 1-2 mmol/kg/día y de agua 25-35 mL/kg/día⁶. Si no hay enfermedad renal ni hiperpotasemia, las necesidades de potasio se establecen en 0,5-1 mmol/kg/día. El objetivo debe ser alcanzar estos requerimientos por la vía más fisiológica posible, que suele ser la oral. Como se ha comentado, se debe restringir la fluidoterapia intravenosa solo a aquellas situaciones en que sea imposible el empleo de vía oral para evitar la yatrogenia.

Si se decide que es necesaria la fluidoterapia intravenosa, las pautas de fluidos deben ser ajustadas a cada caso individualmente, calculando los requerimientos con las indicaciones anteriores. Considerar en el recuento de líquidos no solo lo aportado por vía oral o sueroterapia, sino también los líquidos aportados con la medicación (figura 1), es importante para evitar situaciones de exceso de volumen aportado. Es fundamental ajustar el aporte, especialmente en situaciones de insuficiencia orgánica (insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal aguda, insuficiencia hepática), así como realizar balance diario de líquidos, ajustando según el aporte y la pérdida. La monitorización es el punto más importante de la fluidoterapia para evitar tanto la deficiencia como el exceso de agua y electrolitos. Es fundamental una monitorización electrolítica en el manejo de la fluidoterapia en el paciente hospitalizado y conocer los cristaloides para adecuarlos a la situación de cada paciente. Hoy en día es muy controvertido el uso de coloides sintéticos, dados los efectos adversos en pacientes críticos.

En la hemorragia, existe riesgo de daño por el suero salino fisiológico debido a la acidosis hiperclorémica que provoca, siendo una alternativa a valorar las soluciones balanceadas.

El Ringer lactato es el cristaloides de elección para iniciar la reanimación en el paciente crítico, incluidos los pacientes con *shock* séptico¹⁵. El suero salino al 0,9 % es una opción válida para iniciar la reanimación de pacientes críticos incluido *shock* séptico, aunque se recomienda vigilar estrechamente la aparición de acidosis hiperclorémica. La acidosis hiperclorémica, unida al edema intersticial que puede producir el exceso de suero salino 0,9 % en el contexto de inflamación, puede condicionar alteraciones en la motilidad gastrointestinal y peor tolerancia oral. Si se constata la existencia de hipercloremia, se recomienda el empleo de fluidos cuyo contenido en cloro sea menor, como las soluciones balanceadas. Los cristaloides balanceados son, de este modo, respuesta a los problemas hidroelectrolíticos provocados por el suero salino fisiológico.

El Ringer lactato es ligeramente hipotónico, por lo que se debe evitar en situaciones de edema tisular o hipertensión intracraneal, así como en casos de insuficiencia hepática, pues puede acumularse. Es incompatible con hemoderivados al contener calcio. Sin embargo, el Plasmalyte® es compatible con la infusión de hemoderivados al no contenerlo.

El suero salino al 0,9 % es la solución de elección en el caso de alcalosis hipoclorémica o hiperpotasemia grave. Dado su contenido en potasio, es preferible no emplear el Ringer lactato en caso de hiperpotasemia o insuficiencia renal grave¹⁵.

>> ALTERACIONES DEL METABOLISMO HIDROELECTROLÍTICO QUE REQUIEREN MODIFICACIONES EN FLUIDOTERAPIA

Las alteraciones del equilibrio electrolítico basan su tratamiento en el de la causa y en el empleo de fluidoterapia intravenosa. La hiponatremia (generalmente crónica, de más de 48 horas de instauración) es la principal alteración electrolítica encontrada en la práctica clínica^{26,27}. Antes de proceder a su tratamiento con fluidoterapia es importante conocer su causa, así como su gravedad. Puede asociarse a hipovolemia, siendo sus causas más frecuentes pérdidas renales (por uso de diuréticos o déficit de mineralocorticoides) o las pérdidas por vómitos, diarrea, hipersudoración o tercer espacio (pancreatitis, sepsis). Los

diuréticos constituyen una de las causas más comunes de hiponatremia²⁷. Asociada a euvolemia, encontramos como causas más frecuentes el síndrome de secreción inadecuada de ADH (SIADH), insuficiencia suprarrenal secundaria, hipotiroidismo o polidipsia. Recordemos que el SIADH es una entidad frecuente en situaciones de enfermedad y condiciona los aportes de líquidos²⁸. En caso de hipervolemia, algunas causas son la insuficiencia renal avanzada y el hiperaldosteronismo secundario (cirrosis, insuficiencia cardíaca, síndrome nefrótico).

Una persona adulta precisa entre 1-2 mEq Na⁺ / kg de peso al día. Un litro de salino 0,9 % supone 154 mEq Na⁺ (muy superior a las necesidades diarias). Dependiendo del diagnóstico y de la gravedad clínica, se debería evitar la infusión de más fluido, o restringirlo. Si hay hipopotasemia, la recuperación del potasio favorece la recuperación del sodio. Es importante corregir la natremia lentamente, suponiendo su corrección rápida riesgo de sobrecarga en casos de fallo renal o cardíaco previo o de desarrollo de mielólisis central pontina²⁹.

La hiperpotasemia puede estar causada por fallo renal grave (filtrado glomerular < 20 mL / min), hipoaldosteronismo, acidosis, diabetes *mellitus* no controlada o por fármacos como los antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y antagonistas del receptor de angiotensina II. En estas situaciones, el uso de soluciones glucosadas con insulina (glucosado 5 %, glucosalino) puede ayudar a la corrección del potasio, pudiendo asociarse al suero salino isotónico o hipotónico.

La acidosis metabólica puede producirse tras la presencia de diarrea (pérdida intestinal de bicarbonato) o insuficiencia renal. En estas situaciones, la fluidoterapia de elección es el Ringer lactato por la rapidez de corrección de la acidosis. La administración intensa de cloro, como puede ocurrir con el exceso de infusión de suero salino 0,9 %, favorece el desarrollo de acidosis

hiperclorémica. Si la acidosis se debe a cetoacidosis diabética o a traumatismo, la mejor opción es un cristaloiide balanceado (Plasmalyte®) para evitar la hipercloremia. En la alcalosis metabólica, si esta está asociada a hipovolemia (por ejemplo, vómitos o diuréticos de asa o tiazidas), la mejor fluidoterapia es el suero salino al 0,9 % (tiende a provocar acidosis). En pacientes con grandes quemaduras, la fluidoterapia de elección son los cristaloides (salino hipertónico o Plasmalyte®).

>>CONCLUSIÓN

Las necesidades hídricas de los pacientes varían en función de variables como la edad, el sexo o la situación clínica. En el manejo del paciente hospitalizado es fundamental tener presente los requerimientos hídricos, la existencia del equilibrio hidroelectrolítico y las consecuencias de la pérdida del mismo. El exceso y el defecto de la hidratación tienen impacto pronóstico en el paciente hospitalizado. La ausencia de hidratación cuando esta es necesaria es perjudicial, causando disminución de la perfusión tisular o fallo renal prerrenal, entre otras complicaciones. Sin embargo, la fluidoterapia también supone riesgos, produciéndose iatrogenia por su mal uso; la complicación principal del manejo de líquidos es la sobrecarga hídrica, produciéndose edema pulmonar y fallo cardíaco. Por ello, se debe valorar la estricta necesidad de fluidoterapia de forma periódica, al ser perjudicial en exceso. De este modo, la ingesta oral debería comenzarse lo antes posible siempre que la patología y la situación clínica del paciente lo permitan. Cada paciente hospitalizado y cada enfermedad deben ser manejados de forma individualizada, sin existir un protocolo general exacto de fluidoterapia intravenosa para cada cuadro clínico.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses en relación con el tema de la publicación.

>>BIBLIOGRAFÍA

1. Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, DC: National Academies Press; 2005.
2. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for water. EFSA J. 2010;8(3):1459. DOI: 10.2903/j.efsa.2010.1459

3. Botigué T, Masot O, Miranda J, Nuin C, Viladrosa M, Lavedán A, et al. Prevalence and risk factors associated with low fluid intake in institutionalized older residents. *J Am Med Dir Assoc.* 2019;20(3):317-22. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.08.011
4. Volkert D, Beck AM, Faxén-Irving G, Frühwald T, Hooper L, Keller H, et al. ESPEN guideline on nutrition and hydration in dementia - Update 2024. *Clin Nutr.* 2024;43(6):1599-626. DOI: 10.1016/j.clnu.2024.04.039
5. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Hooper L, Kiesswetter E, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr.* 2022;41(4):958-89. DOI: 10.1016/j.clnu.2022.01.024
6. Ballesteros Pomar MD, Polanco Allué I. Capítulo 8. Hidratación en la enfermedad. En: Gil A, editor. *Tratado de Nutrición. Tomo 5. Nutrición y Enfermedad.* 4.ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2024. p. 139-48.
7. Mataix J. *Fisiología de la hidratación y nutrición hídrica.* Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
8. Arias M. La bioimpedancia como valoración del peso seco y del estado de hidratación. *Diál Traspl.* 2010;31(4):137-9. DOI: 10.1016/S1886-2845(10)00126-8
9. Lukaski HC, Vega Díaz N, Talluri A, Nescolarde L. Classification of hydration in clinical conditions: indirect and direct approaches using bioimpedance. *Nutrients.* 2019;11(4):809. DOI: 10.3390/nu11040809
10. Guyton C, Hall JE. *Tratado de Fisiología Médica.* 12.ª ed. Madrid: Elsevier; 2011.
11. Lacey J, Corbett J, Forni L, Hooper L, Hughes F, Minto G, et al. A multidisciplinary consensus on dehydration: definitions, diagnostic methods and clinical implications. *Ann Med.* 2019;51(3-4):232-51. DOI: 10.1080/07853890.2019.1628352
12. Thornton SN. Thirst and hydration: physiology and consequences of dysfunction. *Physiol Behav.* 2010;100(1):15-21. DOI: 10.1016/j.physbeh.2010.02.026
13. Chevront SN, Kenefick RW. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr Physiol.* 2014;4(1):257-85. DOI: 10.1002/cphy.c130017
14. Seay NW, Lehrich RW, Greenberg A. Diagnosis and management of disorders of body tonicity—hyponatremia and hypernatremia: core curriculum 2020. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(2):272-86. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.07.014
15. Garnacho-Montero J, Fernández-Mondéjar E, Ferrer-Roca R, Herrera-Gutiérrez ME, Lorente JA, Ruiz-Santana S, et al. Cristaloideos y coloides en la reanimación del paciente crítico. *Med Intensiva.* 2015;39(5):303-15. DOI: 10.1016/j.medin.2014.11.002
16. Myburgh JA. Fluid resuscitation in acute medicine: what is the current situation? *J Intern Med.* 2015;277(1):58-68. DOI: 10.1111/joim.12326
17. Dobrescu A, Constantin AM, Pinte L, Chapman A, Ratajczak P, Klerings I, et al. Effectiveness and safety of measures to prevent infections and other complications associated with peripheral intravenous catheters: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2024;78(6):1640-55. DOI: 10.1093/cid/ciae195
18. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Intravenous fluid therapy in adults in hospital. London: Royal College of Physicians; 2013. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg174>
19. Garnacho-Montero J, Fernández-Mondéjar E, Ferrer-Roca R, Herrera-Gutiérrez ME, Lorente JA, Ruiz-Santana S, et al. Cristaloideos y coloides en la reanimación del paciente crítico. *Med Intensiva.* 2015;39(5):303-15. DOI: 10.1016/j.medin.2014.11.002
20. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801-10. DOI: 10.1001/jama.2016.0287
21. McDermid RC, Raghunathan K, Romanovsky A, Shaw AD, Bagshaw SM. Controversies in fluid therapy: type, dose and toxicity. *World J Crit Care Med.* 2014;3(1):24-33. DOI: 10.5492/wjccm.v3.i1.24
22. Li H, Sun S, Yap JQ, Chen J, Qian Q. 0.9% saline is neither normal nor physiological. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2016;17(3):181-7. DOI: 10.1631/jzus.B1500201
23. Kyriakos G, Calleja-Fernández A, Ávila-Turcios D, Cano-Rodríguez I, Ballesteros Pomar MD, Vidal-Casariago A. Prolonged fasting with fluid therapy is related to poorer outcomes in medical patients. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):1710-6. DOI: 10.3305/nh.2013.28.5.6693
24. Lobo DN, Lewington AJP, Allison SP. Basic concepts of fluid and electrolyte therapy. 2.ª ed. 2022 [consultado 27/10/2024]. Disponible en: <https://nottingham-repository.worktribe.com/output/18520015>
25. Lobo DN. Problems with solutions: drowning in the brine of an inadequate knowledge base. *Clin Nutr.* 2001;20(2):125-30. DOI: 10.1054/clnu.2000.0154
26. Adrogué HJ, Tucker BM, Madias NE. Diagnosis and management of hyponatremia: a review. *JAMA.* 2022;328(3):280-91. DOI: 10.1001/jama.2022.11176
27. Liamis G, Milionis H, Elisaf M. A review of drug-induced hyponatremia. *Am J Kidney Dis.* 2008;52(1):144-53. DOI: 10.1053/j.ajkd.2008.03.004
28. Barajas Galindo DE, Fernández Martínez A, Ruiz-Sánchez. Síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética. En: *Manual de Endocrinología y Nutrición*, 2024 [consultado 11/11/2024]. Disponible en: <https://manual.seen.es/article?id=55114bd4-c9f0-42b4-ac84-2bcdac18103c>
29. Matías-Guiu JA, Molino ÁM, Jorquera M, Jiménez R, Ruiz-Yagüe M. Mielinólisis pontina y extrapontina secundaria a fluctuaciones en la glucemia. *Neurología [Internet].* 2016;31(5):345-7. DOI: 10.1016/j.nrl.2014.06.005