Desplazamiento de líquidos

Susan Simmons Holcomb, ARNP, BC, PhD

EN UN ADULTO SANO, casi todo el líquido se mantiene en los espacios intercelular, intravascular e intersticial, de manera que el espacio intercelular contiene aproximadamente las dos terceras partes del agua corporal total. Normalmente, el líquido se desplaza libremente entre estos 3 espacios para mantener el equilibrio hídrico (véase el cuadro anexo *Agua, agua por todas partes*).

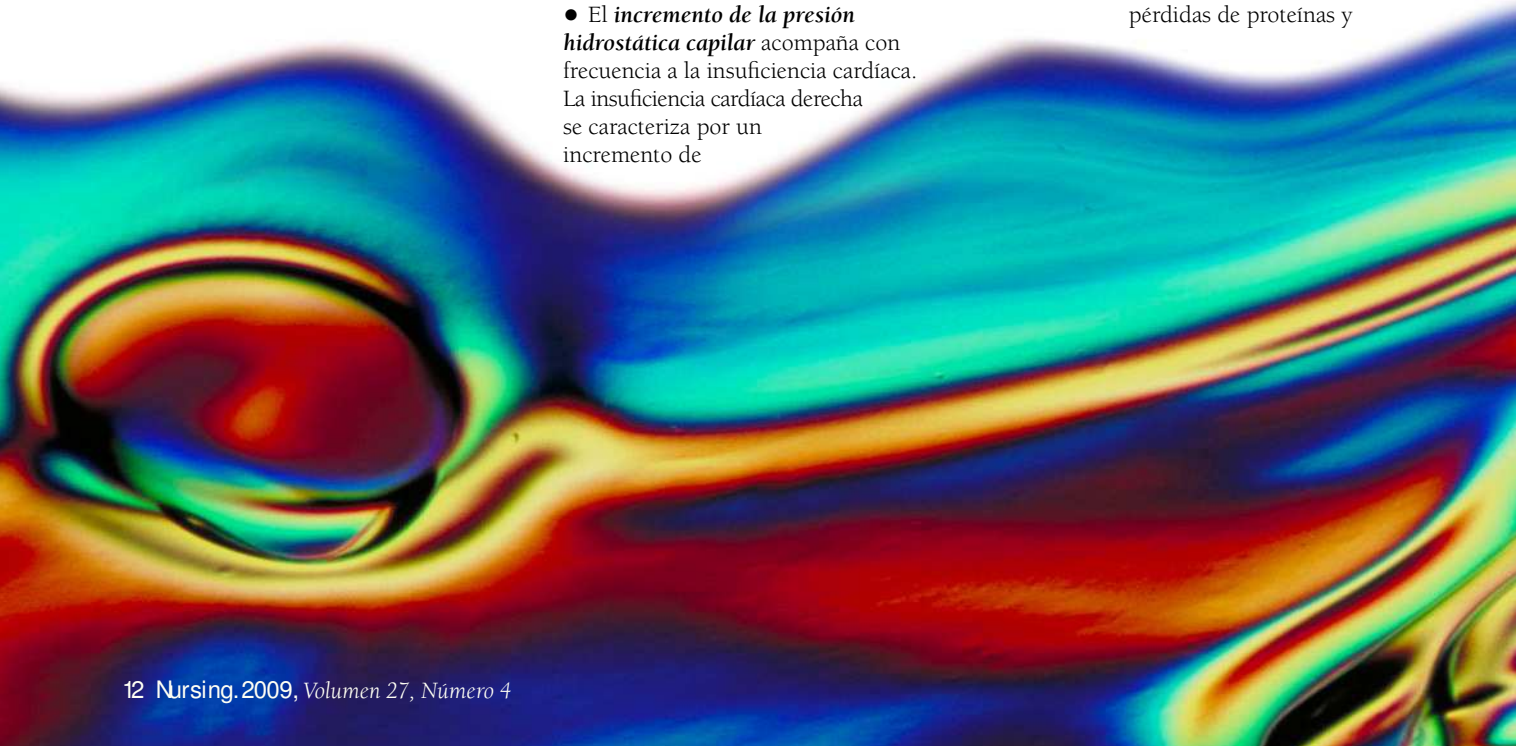
El desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio tiene lugar cuando una cantidad importante de líquido pasa desde el espacio intravascular (los vasos sanguíneos) hasta el espacio intersticial –también denominado "tercer espacio"–, que representa la zona no funcional existente entre las células. Este desplazamiento puede causar problemas graves, como edema, disminución del gasto cardíaco e hipotensión.

En este artículo se describen las causas del desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio y las intervenciones necesarias para restablecer el equilibrio. Comencemos con una breve revisión de los aspectos fisiológicos.

¿Qué hay detrás del desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio?

El volumen de líquido, la presión y las concentraciones de sodio y albúmina son los elementos clave para mantener el equilibrio de líquidos entre los espacios intercelular y extracelular (intravascular e intersticial). La permeabilidad capilar y el sistema linfático también desempeñan su función. La aparición de un problema en cualquiera de estos componentes puede dar lugar a desplazamiento de líquido desde el espacio intravascular hasta el espacio intersticial. Veamos con mayor detalle cada componente.

- El ***incremento del volumen líquido*** puede deberse a reposición excesiva de líquido o a disfunción renal. La sobrecarga volumétrica puede dar lugar a edema periférico, edema pulmonar, disfunción hepática, edema cerebral y alteraciones mentales, así como disminución del gasto cardíaco. Otros signos de sobrecarga de líquidos son distensión venosa yugular, hipertensión y tercer ruido cardíaco patológico.
- El ***incremento de la presión hidrostática capilar*** acompaña con frecuencia a la insuficiencia cardíaca. La insuficiencia cardíaca derecha se caracteriza por un incremento de la presión venosa que causa edema hepático y periférico. La insuficiencia cardíaca izquierda induce edema pulmonar.
- La ***disminución de la concentración de sodio,*** o hiponatremia, puede deberse a la pérdida de sodio (p. ej., las pérdidas gastrointestinales en la diarrea o las pérdidas de líquido causadas por medicamentos como los diuréticos). La hiponatremia puede deberse además a sobrecarga volumétrica. Denominado también hiponatremia por dilución o hipervolémica, este cuadro puede deberse a reposición exagerada de líquidos, insuficiencia cardíaca, cirrosis hepática, nefropatía, hipotiroidismo o administración de vasopresina.
- Las ***pérdidas de albúmina*** alteran la presión osmótica coloidal. Las proteínas plasmáticas son clave para el mantenimiento de la presión osmótica coloidal. La albúmina es la proteína principal en el espacio intravascular y representa hasta el 60% de las proteínas totales. Cualquier problema que curse con destrucción tisular o reduzca el consumo de proteínas puede dar lugar a pérdidas de proteínas y



Sin tratamiento, el desplazamiento hacia el tercer esacio puede conducir a complicaciones graves.

hacia el tercer espacio

Esto es lo que necesita saber para que su paciente recupere el equilibrio hídrico.

a desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio. Algunos ejemplos son: hipocalcemia, disminución del consumo de hierro, hepatopatías graves, alcoholismo, hipotiroidismo, malabsorción, malnutrición, nefropatía, diarrea, inmovilidad, quemaduras y cáncer.

- El *incremento de la permeabilidad capilar* se debe a quemaduras y a otras formas de traumatismo tisular. El edema debido al aumento de la permeabilidad capilar puede ser local (como ocurre en un traumatismo localizado) o sistémico (en situaciones como la anafilaxia o la coagulación intravascular diseminada).
- La *obstrucción del sistema linfático* se debe con frecuencia a la extirpación de los ganglios linfáticos en el contexto del tratamiento del cáncer. Típicamente, la obstrucción linfática causa edema localizado; se acumulan el líquido y las proteínas plasmáticas, que no pueden ser drenadas hacia la circulación general debido a la obstrucción linfática (véase el cuadro anexo *Función del sistema linfático*). El linfedema posmastectomía es un ejemplo de este tipo de desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio.

Fases del desplazamiento de líquido hacia el tercer espacio

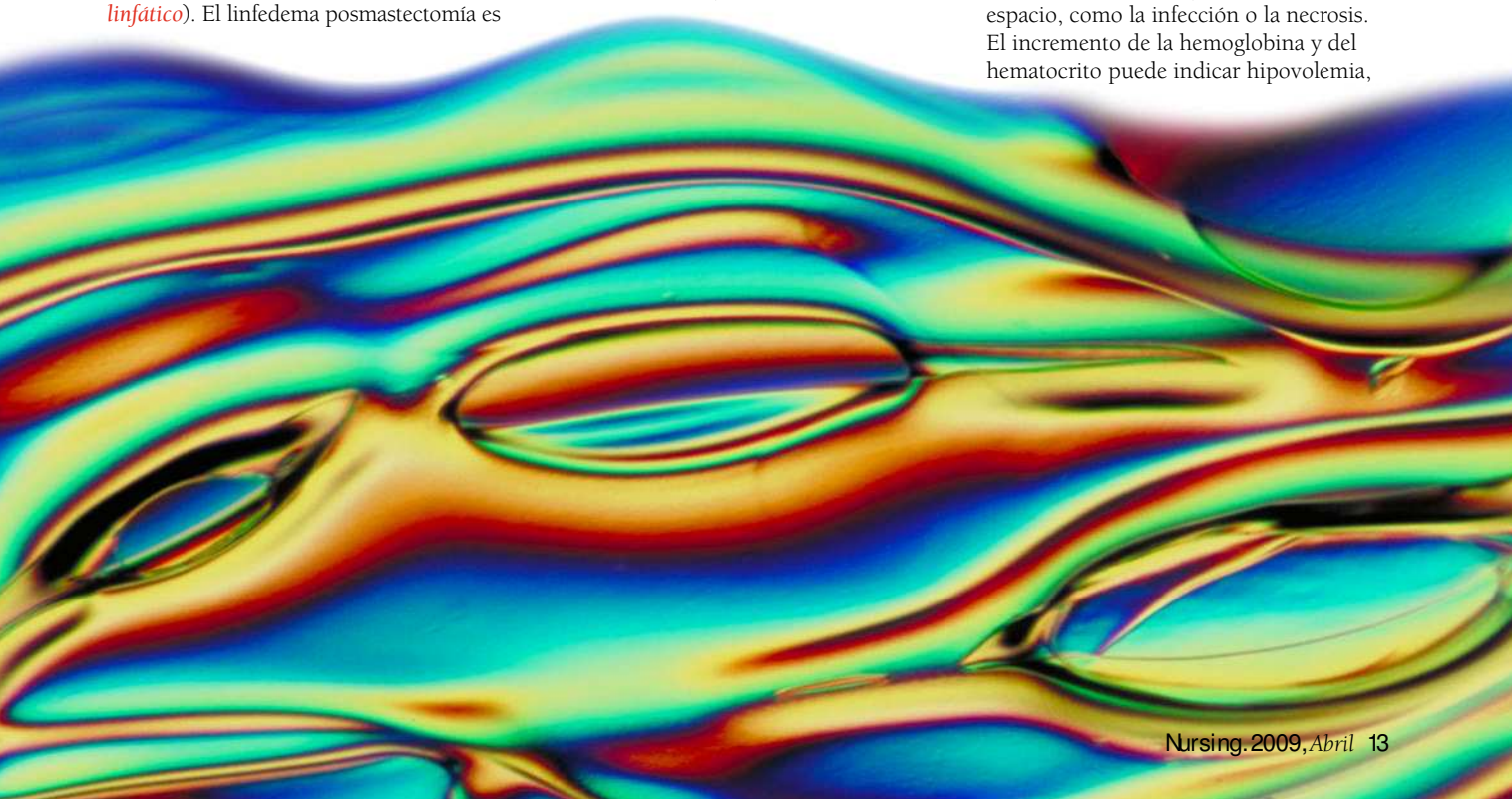
El desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio presenta dos fases bien definidas: pérdida y reabsorción.

En la *fase de pérdida,* el incremento de la permeabilidad capilar da lugar a una pérdida de proteínas y líquidos desde el espacio intravascular hasta el espacio intersticial. Esta fase tiene una duración de 24 a 72 h después de la lesión inicial que da lugar al incremento de la permeabilidad capilar (p. ej., cirugía, traumatismo, quemaduras y sepsis). La pérdida de líquido secundaria a diarrea, vómitos o hemorragia se puede cuantificar, pero la debida al desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio no es fácil de medir. Los signos y los síntomas son aumento del peso corporal, disminución de la eliminación de orina y signos de hipovolemia, como taquicardia e hipotensión.

Durante la *fase de reabsorción* los tejidos comienzan a curarse y el líquido vuelve de nuevo al espacio intravascular. Desaparecen los signos de hipovolemia, se incrementa la eliminación de orina, se estabiliza el peso corporal del paciente y comienzan a revertir los signos de shock (si habían aparecido). Si el paciente recibió sueroterapia restitutiva durante la fase de pérdida, es necesario vigilar la posible sobrecarga de líquidos a medida que el líquido intersticial retorna al espacio intravascular.

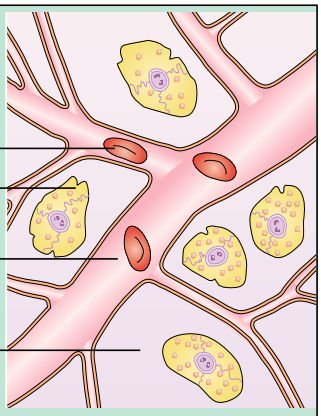
Determinación de la causa

En algunos casos, la causa del desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio puede ser poco aparente y requiere un estudio diagnóstico que incluya el hemograma completo, el perfil metabólico completo y la determinación de la osmolalidad sérica. El hemograma completo puede ofrecer información respecto al estado volumétrico y a los factores que contribuyen al desplazamiento de líquido al tercer espacio, como la infección o la necrosis. El incremento de la hemoglobina y del hematocrito puede indicar hipovolemia,



mientras que la disminución de estos valores puede indicar hipervolemia. El panel metabólico ofrece datos respecto a las funciones renal y hepática, así como respecto al equilibrio de electrólitos (especialmente del sodio) y a las concentraciones de proteínas, incluyendo la albúmina.

Agua, agua por todas partes



Los líquidos corporales se distribuyen entre los compartimientos líquidos intercelular y extracelular. El compartimiento intercelular está constituido por el líquido contenido en el interior de todas las células del cuerpo. El compartimiento extracelular está formado por todos los líquidos existentes en el exterior de las células e incluye los espacios intersticial (tisular) e intravascular (vasos sanguíneos).

La proporción entre la albúmina y las globulinas (que normalmente es ligeramente superior a 1:1) ofrece más información respecto a la presión osmótica coloidal que las concentraciones de proteínas totales y de albúmina por sí mismas. Las moléculas de albúmina son grandes y no muestran difusión libre a través del endotelio vascular, lo que hace que esta proteína sea uno de los principales elementos responsables de la presión osmótica coloidal.

Las herramientas no invasivas de valoración son el ecocardiograma, que puede ofrecer información sobre la función cardíaca y el estado volumétrico, y la determinación diaria del peso corporal del paciente. El control hemodinámico invasivo de la presión venosa central, de la presión en la aurícula derecha y de la presión de oclusión de la arteria pulmonar también tiene utilidad para el seguimiento del estado volumétrico y de la respuesta del paciente al tratamiento de la hipervolemia o la hipovolemia. Sin embargo, algunos pacientes no cumplen criterios para el control hemodinámico y algunos hospitales no están equipados para este tipo de monitorización.

El tratamiento del desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio depende de la causa, de la fase y de los factores implicados. La estabilización del estado hemodinámico del paciente es la prioridad principal. Durante la fase de pérdida el objetivo del profesional de enfermería es la prevención de la hipovolemia y de la hipotensión, que pueden causar shock e insuficiencia renal. Durante la fase de reabsorción el objetivo es la prevención de la sobrecarga circulatoria y de la hipertensión, que pueden dar lugar a edema pulmonar.

¿Qué líquido es el mejor?

Para estabilizar el estado volumétrico del paciente, usted debe administrar soluciones cristaloides, soluciones coloides o una combinación de ambas. Las soluciones cristaloides sustituyen a los electrólitos y restablecen la osmolalidad sérica normal; las soluciones coloides sustituyen las proteínas responsables del mantenimiento de la presión osmótica coloide plasmática. Las soluciones cristaloides se utilizan con una frecuencia mayor y también son útiles en el tratamiento de la hiponatremia. Un aspecto que cabe recordar es que cuando intentamos reponer el volumen intravascular no debemos permitir una reducción excesiva del tercer espacio.

Las soluciones cristaloides pueden ser hipotónicas, isotónicas o hipertónicas. Las soluciones hipotónicas, como la solución de cloruro sódico al 0,45%, no son apropiadas para la reanimación volumétrica debido a que en el espacio intravascular hay una cantidad de líquido muy escasa.

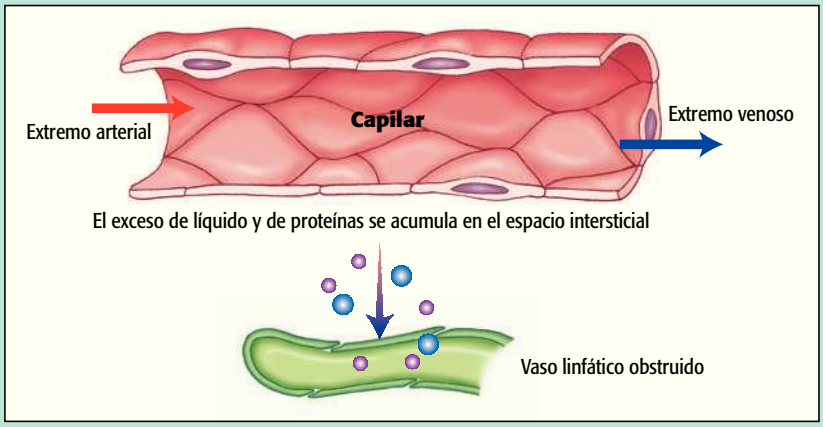
Las soluciones isotónicas, como la solución de lactato sódico compuesta y la solución de cloruro sódico al 0,9% (que tienen una tonicidad y una osmolalidad similares a las del plasma), se utilizan en situaciones de reanimación, mientras que la solución de cloruro sódico al 0,9% es preferible en los pacientes con hiponatremia.

Las soluciones hipertónicas, como la de cloruro sódico al 3%, contienen cantidades importantes de sodio y no se han utilizado casi nunca para la reanimación debido a que pueden dar lugar a deshidratación celular y a una expansión excesiva del espacio intravascular. No obstante, en un estudio reciente se observó que las soluciones cristaloides hipertónicas fueron mejores que las soluciones cristaloides isotónicas para reducir el desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio abdominal y para disminuir la incidencia de síndrome compartimental abdominal que aparece con frecuencia en situaciones de reanimación masiva mediante líquidos en pacientes con quemaduras extensas[1]. En otro estudio realizado en pacientes en situación crítica se observó que incluso aunque para la reanimación mediante líquidos se requieren volúmenes más pequeños de soluciones hipertónicas, no hubo pruebas suficientes para determinar si las soluciones hipertónicas eran más seguras o más eficaces que las isotónicas[2].

En el estudio SAFE (Saline versus Albumin Fluid Evaluation), efectuado en 2004, se comparó la reanimación mediante sueroterapia con albúmina (un coloide) y con una

Función del sistema linfático

Normalmente, las fuerzas que desplazan el líquido desde el interior de los capilares hasta el espacio intersticial son superiores a las que desplazan el líquido de vuelta a los capilares. El sistema linfático realiza una función de devolución de los líquidos y las proteínas plasmáticas osmóticamente activas hacia el interior de la circulación sanguínea. No obstante, si el sistema linfático presenta obstrucción, el líquido y las proteínas plasmáticas se acumulan en el espacio intersticial.



solución cristaloide[3]. En este estudio se observó que la albúmina no se asoció a grados elevados de morbilidad y mortalidad en los pacientes en situación crítica. En pacientes jóvenes con traumatismo y sin antecedentes de enfermedad cardiovascular o pulmonar la reanimación con albúmina o con una solución de cloruro sódico al 0,9% puede no establecer diferencias, excepto en lo relativo al coste económico: la albúmina es considerablemente más cara. No obstante, en adultos de edad avanzada, en pacientes con lesión cerebral traumática asociada y en pacientes con enfermedad cardiovascular o pulmonar se observó que el uso de una solución coloide se asoció a un incremento de la morbilidad y la mortalidad, en comparación con el uso de una solución cristaloide[4]. En el momento presente, debido al coste de las soluciones coloides y a la posibilidad de aparición de reacciones adversas, especialmente si se utiliza albúmina humana, los resultados de los estudios de investigación no apoyan el uso de sustancias coloides en vez del de sustancias cristaloides[4].

Con independencia del tipo de líquido que reciba el paciente, usted debe controlar su respuesta al tratamiento para determinar si se han cumplido los objetivos de la reanimación intravascular.

Qué nos trae el futuro

A pesar de que son indicadores valiosos de la situación clínica del paciente, los signos vitales, el peso corporal y la eliminación de orina no nos informan sobre lo que está ocurriendo en el ámbito capilar. Los objetivos futuros relativos al tratamiento de los cuadros de desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio permitirán determinar el tipo de líquido en función de la salud capilar del paciente definida a través de la permeabilidad y la perfusión capilares.

Posiblemente, en poco tiempo seamos capaces no solamente de vigilar la salud capilar a la cabecera del paciente, sino también determinar qué factor o combinación de factores dieron lugar al desplazamiento de líquidos hacia el tercer espacio, de manera que las intervenciones terapéuticas puedan ser diseñadas con una precisión mayor respecto a la situación clínica real del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Oda J, et al. Hypertonic lactated saline resuscitation reduces the risk of abdominal compartment syndrome in severely burned patients. *Journal of Trauma.* 60(1):64-71, January 2006.

2. Bunn F, et al. Hypertonic versus near isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients. *The Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2004(3):CD002045.

3. Finfer S, et al. The SAFE Study Investigators. A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. *The New England Journal of Medicine.* 350(22):2247-2256, May 27, 2004.

4. Roberts I, et al. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *The Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2004 Oct 18(4):CD000567.

COMPLEMENTOS

Redden M, Wotton K. Clinical decision making by nurses when faced with third-space fluid shift: How well do they fare? *Gastroenterology Nursing.* 24(4):182-191, July-August 2001.

Rizoli S. Crystalloids and colloids in trauma resuscitation: A brief overview of the current debate. *Journal of Trauma.* 54(5, Suppl.):S82-S88, May 2003.

van Wissen K, Breton C. Perioperative influences on fluid distribution. *Medsurg Nursing.* 13(5):304-311, October 2004.

Verdant C, DeBacker D. How monitoring of the microcirculation may help us at the bedside. *Current Opinion in Critical Care.* 11(3):240-244, June 2005.

Vincent JL, Gerlach H. Fluid resuscitation in severe sepsis and septic shock: An evidence based review. *Critical Care Medicine.* 32(11, Suppl.):S451-S454, November 2004.

Susan Simmons Holcomb es enfermera en Olathe Medical Services, Inc., y consultora de educación de enfermería continuada en el Kansas City Community