

Manejo de líquidos en el perioperatorio del paciente quemado

Dr. Miguel Ángel García-Lara*

* Coordinador de Anestesiología. Centro Nacional de Investigación y Atención de Quemados. Instituto Nacional de Rehabilitación.

La reposición de volumen adecuado para lograr el rendimiento cardíaco óptimo es fundamental en la gestión hemodinámica⁽¹⁾. Las bases del conocimiento en el manejo hidroelectrolítico que utilizamos actualmente en los pacientes quemados inició con el accidente de 20 personas quemadas en el Teatro Rialto en 1921 y el incendio del Club Nocturno Coconut en 1942. El profesor Frank Underhill propuso que la mortalidad en las primeras 48 horas, se debía a la pérdida de líquidos por aumento en la permeabilidad capilar y no a toxinas como se pensaba. Por lo tanto, antes de la década de 1940, el shock hipovolémico o la insuficiencia renal inducida por el shock, eran la razón de la muerte temprana de pacientes con lesión térmica⁽²⁾. La fluidoterapia y las diversas fórmulas de rehidratación generaron una disminución importante de muertes en las primeras 24-48 horas, logrando que los lesionados por quemaduras, pasen a etapas más avanzadas de la fisiopatología de la misma. Como anestesiólogos, tenemos una responsabilidad importante por aplicar terapia de líquidos transoperatoria correcta en las primeras horas de la lesión, sin embargo, nuestra participación es más frecuente durante la etapa hipermetabólica y de secuelas, las cuales pueden durar meses o años, lo que significa que la anestesiología juega un rol esencial en el resultado final del tratamiento de quemados⁽²⁾.

MANEJO DE LÍQUIDOS EN LAS PRIMERAS 48 HORAS DESPUÉS DE LA LESIÓN

La rehidratación inicial del quemado suele ser dada por paramédicos, médicos de urgencias, cirujanos, pediatras, médicos intensivistas. Pero esto, no exenta al paciente de requerir algún procedimiento quirúrgico, que lo relacione con la anestesia durante la etapa aguda (fasciotomías, traqueostomías, traumatismo craneoencefálico, abdominal o torácico, etc.). Hecho que nos obliga a conocer alguna fórmula de rehidratación inicial^(3,4).

En 1952, Evans desarrolló una fórmula con base en la superficie quemada y el peso, fórmula que modificó el *Brooke Army Medical Center* y que fue aplicada por 15 años. Existen otras fórmulas según el tipo de líquido y momento para administrarlos (Cuadro I)⁽²⁾.

Estas fórmulas culminaron en la fórmula Parkland que propuso Baxter y Shires en 1967. Baxter declara que la resucitación con éxito se da al proporcionar 3.7 a 4.3 mL/kg/% de superficie corporal quemada (SCQ) (Cuadro II)^(1,2).

Actualmente, existe evidencia que muestra que la cantidad de volumen proporcionado es sustancialmente mayor a la recomendada por Baxter, lo que genera complicaciones como edema, fenómeno «*fluid creep*» y síndromes compartimentales^(2,5). Se sugiere minimizar la aplicación de líquidos y tener

Cuadro I. Fórmulas para estimar las necesidades de líquidos para reanimación en adultos.

Fórmulas	Electrólitos	Coloides	Glucosado 5%
Evans	Solución salina 1 mL/kg/% SCQ	1 mL/kg/% SCQ	2,000 mL/24 h
Salter	Ringer lactato 2 L/24 h	Plasma fresco congelado	75 mL/kg/24 h
Brooke	Ringer lactato 1.5 mL/kg/% SCQ	0.5 mL/kg	2,000 mL/24 h
Monafo	250 mEq Na/L para mantener	Diuresis en 30 mL/h	

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

Cuadro II. El total de líquidos se divide. La primera mitad para 8 horas y la segunda para 16 horas.

Adultos	Ringer lactato 2-4 mL/kg/% SCQ
Niños	Ringer lactato 3 a 4 mL/kg/% SCQ
Infante (menor de 1 año)	Ringer lactato 3 a 4 mL/kg/% SCQ + líquidos de mantenimiento (glucosada 5%) • 100 mL para los primeros 10 kg • 50 mL para los segundos 10 kg • 20 mL a partir de los 20 kg

control estricto cada hora desde que se inicia la rehidratación, particularmente en pacientes pediátricos, geriátricos y con alguna cardiopatía preexistente.

Se pueden utilizar varios parámetros para evaluar la rehidratación inicial; sin embargo, la medición de orina es la más sencilla y de fácil obtención en cualquier unidad de atención primaria. Es por esto que la fórmula se ajusta para obtener un gasto urinario de 0.5 mL/kg/h (30-50 mL/h) en adultos y de 1 mL/kg/h en niños. Recuerde que las estimaciones de las necesidades de líquidos son precisamente eso: «estimaciones»⁽²⁾. Se sugiere un aumento o disminución en un tercio si la producción de orina no entra dentro de los límites antes mencionados. Existen casos en los que las necesidades aumentarán: pacientes con alguna otra lesión asociada, necesidad de procedimientos quirúrgicos, quemaduras eléctricas, lesión por inhalación, deshidratación y la más común en nuestro país es retraso en el inicio de la resucitación⁽²⁾. Los factores que desencadenan la presencia de «*fluid creep*» son: quemaduras mayores a 60% de SCQ, requerimientos hídricos mayores a 6 mL/kg/% SCQ, y al uso de grandes cantidades de opioides («*opioid creep*»), como lo reporta el *Harborview Burn Center* de Seattle en 2004⁽⁵⁾. Baxter sugirió que después de las 24 horas, la permeabilidad vascular inicia su recuperación, por lo que es el momento indicado para iniciar el uso de albúmina al 5% en dosis de 0.3 a 0.5 mL/kg/% SCQ y líquidos para cubrir requerimientos basales, con el fin de obtener los mismos valores de orina (0.5 a 1 mL/kg/h)⁽²⁾.

La controversia surge cuando además de la fórmula de resucitación, el paciente ingresa a quirófano y se tiene que aplicar el balance de líquidos tradicional, así como reposición de derivados de la sangre. Es momento en que la terapia dirigida por objetivos (TDO) entra en vigor⁽⁶⁾.

MANEJO DE LÍQUIDOS EN ETAPA HIPERMETABÓLICA Y SECUELAS

Es el período con mayor número de eventos quirúrgicos. Debido a su impredecible duración, las complicaciones sistémicas (falla multiorgánica) que se presentan, aumentan el grado de dificultad para ajustar y guiar la administración de líquidos

dos^(2,3). Uno de los objetivos principales en la monitorización hemodinámica es alertar al equipo multidisciplinario de una crisis cardiovascular inminente. Encontrar el equilibrio hidroelectrolítico adecuado, no es tarea fácil, algunos regímenes de fluido restringido pueden no ser capaces de satisfacer las necesidades de líquidos⁽⁷⁾. Por ejemplo, estudios recientes han visto que la administración intravenosa liberal postoperatoria en pacientes de cirugía abdominal mayor parece perjudicial, ya que se acompaña de un aumento de riesgo de estancia hospitalaria prolongada y complicaciones postoperatorias⁽⁷⁾. Se podría pensar que la administración de líquidos «restringidos» en pacientes sometidos a cirugía electiva puede dar lugar a mejor resultado en comparación con los que reciben terapia «liberal». Sin embargo, no hay consistencia a las definiciones de cada terapia. Otros estudios hablan que los resultados dados por la TDO la favorecieron sobre la terapia de fluidos liberal, sin embargo, no hay certeza comparándola con las terapias de fluidos restrictivas^(2,7).

La fórmula que usamos comúnmente durante el período intraoperatorio, evolucionó a partir de estudios pediátricos extrapolados a la población adulta y se basan en los gastos calóricos en vez de aplicarlos al tipo de paciente o al procedimiento. A esto se agrega la controversia sobre el tiempo de ayuno y cómo debe de reponerse. Aún más, la estimación de las pérdidas por evaporación, que en paciente quemado deben estar en relación directa con la extensión quemada, son completamente subjetivas. Por último, el saber la cantidad de volumen sanguíneo perdido, eleva el grado de dificultad, recordando que durante la cirugía de quemados, el sangrado suele ser alto, y en muchos casos la hemostasia no se logra inmediatamente, lo que implica continuar con el monitoreo y administración de derivados sanguíneos en el postoperatorio. Por lo tanto, el único valor básico para aplicar la fórmula tradicional será la medición de la orina a través de sonda Foley⁽⁷⁾. Esto nos debe hacer reflexionar ¿Cómo debo dirigir la reposición de líquidos de un gran quemado?

Utilizar sólo los parámetros clínicos, demostraría necesidades de líquidos en casos extremos (taquicardia e hipotensión), que podrían verse afectados por la anestesia, la sepsis, falla orgánica múltiple y la fisiopatología de la fase hipermetabólica⁽²⁾.

El catéter arterial pulmonar es considerado el estándar de oro para el monitoreo hemodinámico, ya que monitoriza precarga, postcarga, contractilidad y oxigenación tisular. El grado de invasión y gran número de complicaciones asociadas con este dispositivo, lo convierte en una herramienta no apta en la mayoría de los casos de quemados, recordando que la monitorización invasiva en estos pacientes se requiere por mucho tiempo, incluso durante el tratamiento de las quemaduras se debe recambiar en varias ocasiones, y hace al paciente más susceptible de infecciones. Razones por las que incluso, cualquier otro tipo de monitoreo invasivo, debe ser evaluado

Cuadro III. Criterios de adecuada resucitación líquida⁽²⁾.

Presión arterial normal para la edad, gasto urinario 1 a 2 mL/k/h
Déficit de base < -5, lactato en sangre < 2 mmol/L
Presión venosa central de 8 a 12 cmH ₂ O
pH Mucosa intragástrica > 7.32
Índice de aporte de oxígeno (DO ₂ I) 600 mL/min/m ²
Índice cardíaco (IC) 4.5 L/min/m ²

de forma individual y considerar su colocación con base en riesgo/beneficio⁽⁷⁾.

Los criterios básicos para evaluar una adecuada resucitación hídrica se mencionan en el cuadro III. Algunos de los datos anteriores no pueden ser usados solos y de manera rutinaria, es el caso de la PVC, ya que este valor es una medida de la presión auricular derecha y no una medida de volumen sanguíneo^(2,7,8).

También podemos agregar al monitoreo VPP (variación de presión de pulso), VVL (variación de volumen latido), ScvO₂ (saturación venosa central de oxígeno), VL (volumen latido). Debemos tomar en cuenta que el monitoreo invasivo y no invasivo en pacientes muy quemados, está dentro de los mayores retos, ya que es común que se pierdan extremidades o que las zonas de colocación estén infectas. Para lo no invasivo, en ocasiones no existe lugar de colocación (parches de electrodos en zonas lesionadas, no cuenta con zonas para colocar brazaletes de presión o pulsioxímetros). El monitoreo invasivo también tiene el problema de sitio de acceso (pérdida de extremidades para líneas vasculares periféricas, cicatrices, zona quemada en el sitio de punción, etc.)⁽⁷⁾.

Las diferentes modalidades de ultrasonido han encontrado su lugar en varios procedimientos quirúrgicos, dentro de las opciones y debido a la mejora en la calidad de imagen, el ecocardiograma transtorácico (ETT), aumentó su popularidad como herramienta para la evaluación de líquidos intravasculares, basados en la medición del índice de cava (cambios en el diámetro de la vena cava), visto por accesos subcostal. Es una opción que tiene mucho futuro por ser no invasiva y confiable⁽⁸⁾.

El monitoreo mínimamente invasivo cuenta con varios métodos novedosos para medir el gasto cardíaco, dentro de éstos está el FloTrac/Vigileo, LiDCO y PiCCO. Sin embargo, requieren de la colocación de catéteres, incrementando en los pacientes quemados costos y riesgos de colocación e infección por el uso prolongado que se necesita de estas tecnologías⁽⁸⁾.

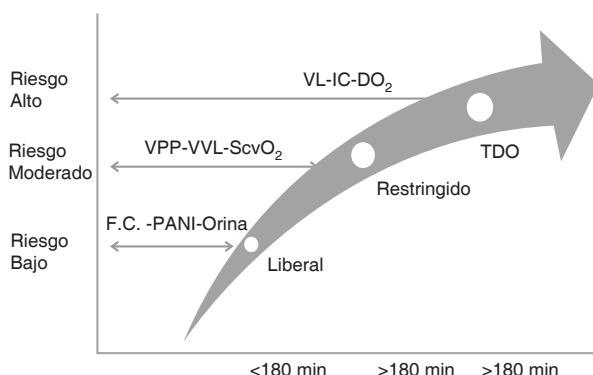


Figura 1. Monitoreo y líquidos por tiempo y riesgo quirúrgico⁽⁷⁾.

Existen algoritmos que nos sugieren el uso de alguna técnica de reposición de líquidos, dependiendo del riesgo del paciente y el tiempo de duración quirúrgica como se ve en la figura 1⁽⁷⁾.

CRISTALOIDES VERSUS COLOIDES VERSUS DERIVADOS SANGUÍNEOS

La fisiopatología de la quemadura genera lesión del endotelio y glicocáliz. Elegir la terapia de fluidos es controvertida. Los cristaloides son de bajo costo, rápidamente expanden el espacio intra- y extravascular, mejorar la perfusión de los órganos blanco y tienen un riesgo mínimo de reacciones anafilácticas. La tendencia actual dice que los coloides tienen un peso molecular muy elevado y predispone a una falla renal^(2,9); el paciente quemado tiene una tendencia muy alta a esta insuficiencia renal. Se sugiere albúmina en caso de ser necesario. Los derivados de sangre se deben aplicar para llevar al paciente a una hemoglobina de 7 a 9 g/dL, meta a seguir, siempre y cuando no exista riesgo de seguir sangrando^(2,9).

CONCLUSIÓN

El balance de líquidos actual ha iniciado un nuevo paradigma, debido a nuevos dispositivos de monitoreo que mejoran la precisión con la que se puede administrar líquidos intravenosos en el perioperatorio para realizar un TDO. El paciente quemado requiere muchas cirugías durante su tratamiento y el anestesiólogo debe aprender a usar la tecnología para aumentar la precisión en administración hidroelectrolítica, sin dejar de hacer uso de herramientas universales como constantes vitales, gasometría, etc.

REFERENCIAS

1. Cancio LC. Initial assessment and fluid resuscitation of burn patients. *Surg Clin N Am*. 2014;94:741-754.
2. Herndon DN. Total burn care. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012. pp. 1-753.
3. Anderson TA, Fuzaylov G. Perioperative anesthesia management of the burn patient. *Surg Clin N Am*. 2014;94:851-861.
4. Greenhalgh DG. Burn resuscitation: the results of the ISBI/ABA survey. *Burns*. 2010;36:176-182.
5. Saffle JR. The phenomenon of "fluid creep" in acute burn resuscitation. *J Burn Care Res*. 2007;28:382-395.
6. Doherty M, Buggy DJ. Intraoperative fluids: how much is too much? *Br J Anaesth*. 2012;109:69-79.
7. Rocca GD, et al. Liberal or restricted fluid administration: are we ready for a proposal of a restricted intraoperative approach? *BMC Anesthesiology*. 2014;14:62.
8. Gutierrez MC, et al. Goal-directed therapy in intraoperative fluid and hemodynamic management. *J Biomed Res*. 2013;27:357-336.
9. Hogan BK, et al. Correlation of American Burn Association sepsis criteria with the presence of bacteremia in burned patients admitted to the intensive care unit. *J Burn Care Res*. 2012;33:371-378.