

## Alternativas de resucitación en el 2013

*Tte. Cor. M.C. Luis M García-Núñez, FACS, FAMSUS, Mayor M.C. Fernando Espinoza Mercado, Mayor M.C. Edgar F. Hernández García, Mayor M.C. Olliver Núñez-Cantú, FAMSUS*

Por muchos años, la meta de la reanimación fue restaurar rápidamente la volemia con cristaloides a un nivel normal o supra-fisiológico, pero el precio histórico que se pagó al observar esta conducta fue alto; ejemplos son la gran prevalencia de coagulopatía postraumática, el re-sangrado, la lesión iatrógena a órganos blanco (pulmón de Da'Nang) y la alta tasa de falla orgánica en los supervivientes a la reanimación. Las guías del ubicuo ATLS® son apropiadas para la mayoría de los casos, pero muchos pacientes no pueden someterse a esos protocolos. En el concepto que el sangrado causa el 39% de las muertes prevenibles en trauma y el foco de estudio en reanimación en el 2013 se dirige a: 1) fluido inicial de elección; 2) objetivos finales de la reanimación; 3) coagulopatía en trauma y su manejo; 4) lineamientos en choque hemorrágico en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE); 5) farmacoterapia del choque hemorrágico, y 6) lineamientos objetivos para instituir la transfusión masiva (TM).<sup>1</sup>

La reanimación en trauma no es inocua. La fluidoterapia ejerce efectos proinflamatorios generando fuga capilar e hipotensión subsecuente, lo cual obliga a intensificar las medidas reanimatorias.<sup>2</sup> Por fortuna, esto ha motivado a cambios recientes en los protocolos de atención: pre-hospitalariamente existen metas bien definidas al reanimar (detener sangrado, atender el *scoop & run* y mantener el estado de alerta y los pulsos periféricos); hospitalariamente, se observa atentamente lo establecido en el hospital ABC, donde se ha dado gran importancia a los hallazgos del USG-FAST y se ha estudiado cuál podría ser el mejor fluido para reanimar a las víctimas de politrauma.<sup>1,2</sup>

Con respecto a los fluidos, hoy se dispone de varias alternativas. Una de ellas, la solución Ringer lactato (RL), se compone por isómeros D- y L-, que ejercen efectos proinflamatorios e induce marginación y diapédesis leucocitaria al favorecer la síntesis de selectinas E/P y de la molécula de adhesión ICAM-1. Con la solución salina 0.9% se requiere un gran volumen para restaurar la volemia y causa acidosis hiperclorémica, lo cual ha motivado varios cambios en las políticas institucionales de reanimación con ella. Respecto a la albúmina y otros coloides, su uso posee ciertas ventajas (ej. restauran la volemia tras administrar bajos volúmenes), pero son caros

y sobre la base de estudios estadísticos bien diseñados, no incrementan la sobrevivencia al compararse con los cristaloides; además, probablemente afecten negativamente el pronóstico en pacientes con TCE.<sup>3,4</sup> La solución salina hipertónica (SSHT) posee efectos inmunomoduladores y benefician ciertas variables pronósticas y la sobrevivencia cuando se usa en casos de con TCE, sobre todo al combinarse con coloides.<sup>1,4,5</sup> Se debe mencionar que existe un fluido compuesto llamado HEXTEND®, desarrollado en 1986 y que ha ganado gran auge reciente; dicha solución es una combinación de SSHT 7.5% y dextrán 70.6%. Es portátil y barato, tiene efecto inmunomodulador, restituye la volemia con bajo volumen y su uso se ha traducido en un aumento numérico en la sobrevivencia; de hecho, estudios de bajo nivel de evidencia muestran que su empleo podría ser altamente benéfico en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE).<sup>6-8</sup> De lo anterior, se concluye que no hay mayor sobrevivencia con el uso de coloides *versus* cristaloides y que el uso de solución salina hipertónica (SSHT) o fluidos combinados proveen de efectos pronósticos equivalentes a un costo económico elevado, por lo cual su uso se justifica sólo cuando la portabilidad es esencial (ej. ambiente austero o militar). Hoy en día, puede ser que el Ringer lactato (RL) sea el fluido de elección para reanimar en choque hemorrágico por trauma, sobre todo si con métodos de bio-ingeniería se elimina el isómero D-lactato, atenuando con esto su efecto pro-inflamatorio.<sup>1</sup>

La reanimación debe dirigirse hacia metas definidas, llamadas "objetivos finales". Al atender solo la hemodinamia, 85% de los pacientes padecerán hipoperfusión sistémica sostenida.<sup>9</sup> Así, tras transformar el carácter del sangrado (hemorragia descontrolada a controlada), hay que llevar los esfuerzos a los mencionados objetivos. En el ambiente pre-hospitalario, se debe alcanzar: 1) analgesia apropiada; 2) hidratación oral si hay adecuado estado mental y ausencia de trauma de torso, y 3) ministración de bolos limitados de soluciones IV con el fin único de mantener el estado de alerta y los pulsos periféricos. En el ámbito hospitalario, tras controlar el sangrado, hay que determinar si el paciente a reanimar es portador de trauma penetrante de torso; ante tal situación, las recomendaciones actuales señalan que si se va a proporcionar tratamiento quirúrgico inmediato

Hospital Central Militar, SDN México y UTHSC at San Antonio, San Antonio, TX, EUA.

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

debe practicarse la reanimación diferida y si no, optar por la hipotensión permisiva (TAS 70 o TAM 50 mmHg); dicha estrategia no es apropiada en pacientes con trauma contuso y posiblemente en ellos, lo mejor sea optar por una política generalizada de hipotensión permisiva. Sin embargo, las víctimas de TCE deben sujetarse a una política de fluido terapia normotensiva, pues la pérdida postraumática del vaso-regulación cerebral puede ocasionar que un paciente reanimado bajo la política anterior no tenga una recuperación neurológica aceptable. Además de todo lo anterior, en conjunto con la normalización de la hemodinamia, deben alcanzarse niveles normales de lactato y déficit de base. Es vital, por tanto, considerar siempre como variables con potencial de modificar la estrategia de reanimación a: 1) ambiente donde se practica, y 2) presencia de TCE y de lesión penetrante de torso.<sup>6-8,10-13</sup>

El manejo de la coagulopatía en trauma ha atraído la atención contemporánea de los cirujanos. Se sabe que este fenómeno que conforma la “triada viciosa sangüinaria” junto con la acidosis e hipotermia, es multifactorial, teniendo en ella gran trascendencia variables conocidas como la inflamación sistémica y el consumo y dilución plaquetaria y de los factores de coagulación por la fluidoterapia enérgica. De estudios recientes, se ha esbozado que la hemoterapia temprana y protocolizada (considerando a las políticas de transfusión masiva [TM]) ha disminuido la frecuencia y profundidad de la coagulopatía y adicionalmente, el análisis minucioso de la fisiopatología de la enfermedad ha dejado en claro que la otrora desestimada hiperfibrinólisis, gestada por el daño tisular y la hipoperfusión, juega un papel cardinal en la patogenia de la misma.<sup>1,2</sup>

Es vital clasificar tempranamente al posible tributario de TM. La escala ABC (*Assessment of Blood Consumption*) toma en cuenta variables de arribo fácilmente obtenibles, como tensión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, mecanismo de lesión y resultado del FAST.<sup>14</sup> Además, el estudio PROMMTT<sup>2</sup> ha arrojado otras variables que sirven como guía empírica para iniciar con prontitud el procedimiento. Otras indicaciones de transfusión masiva (TM) nacieron de la estrategia de control de daños y se denominan como somatométricas, volumétricas, gasométricas y operatorias.<sup>15</sup> Estos indicadores, junto con el uso de protocolos adecuados de solicitud, empleo de radios entre los diversos hemoderivados y auxilio de adyuvantes, han dado a los protocolos de TM una gran utilidad en la era actual de la cirugía del trauma.<sup>1,2,14-21</sup>

Un buen protocolo hospitalario de TM cuenta con: 1) comunicación telefónica eficiente; 2) participación multidisciplinaria; 3) correo neumático; 4) disposición amplia e inmediata de hemoderivados; para ello, un contenedor con 6-10 concentrados eritrocitarios (CE), 4-6 unidades de plasma fresco (PF) isotipo y 2 unidades de aféresis plaquetarias, es cercano a lo ideal, y 5) posibilidad de hacer peticiones inter-institucionales. Los beneficios de la implementación del protocolo son claros: se reduce la cantidad total e intraoperatoria de fluidos ministrados y la mortalidad en los pacientes multitransfundidos.<sup>14,16,18</sup>

Las proporciones entre hemoderivados ministrados deben observarse estrictamente, pues son factores de pronóstico. Series recientes muestran que ministrar radios altos (relación PF:CE  $\geq$  1:1) se relaciona con menor mortalidad global y en las primeras 4-6 horas de arribo, pero el análisis estadístico no muestra mejora significativa en la supervivencia después de este punto. Aun así, de las diversas series y estudios disponibles en la actualidad se concluye que el uso de radios altos disminuye la cantidad de cristaloides ministrados y aumenta significativamente la sobrevida en las primeras 6 horas pero no la sobrevida global. Por otro lado, se recomienda agregar idealmente plaquetas a razón CE:PFC:plaquetas 1:1:1. Aunque los autores estamos conscientes que la estrategia es difícil de sostener por la mayoría de los centros urbanos, debe hacerse un esfuerzo por mantener estos radios. Un estudio reciente señala que las proporciones CE:PFC:plaquetas 5:2 a 4:1 son accesibles y no perjudican los índices pronósticos entre aquellos sujetos a la TM.<sup>2,10,14,16</sup>

Tras reconocer el papel de la hiperfibrinólisis en la coagulopatía en trauma, se idearon conductas para atenuarla o resolverla. Probablemente este sea el último y el más reciente avance reportado formalmente en la literatura que concierne a la reanimación en trauma (Eastridge & Núñez-Cantú, UTHSC 2012, comunicación personal). El estudio CRASH-2<sup>1</sup> (2010, n = 20,211) evidenció que el ácido traxenámico (ATX) es un fármaco fácilmente disponible, barato y que puede usarse con un balance costo-beneficio aceptable en pacientes traumatizados coagulopáticos, con un decremento significativo en su mortalidad global (RR 0.91, p = 0.0035) y en el riesgo de muerte por sangrado (RR 0.85, p = 0.077). Kutcher<sup>21</sup> (2012, n = 115), por su parte, emitió una serie de recomendaciones empíricas para iniciar la terapia con ATX, las cuales aun cuando parecen lógicas y atractivas, tendrán que esperar la validación respectiva.

Con fundamento en lo anterior, hay que recordar que existen situaciones en las cuales puede incurrirse en graves errores al reanimar a un paciente traumatizado:

1. “No creo que esté embarazada”. La reanimación en el embarazo atiende al conocimiento de las necesidades de la madre y a la gran reserva fisiológica y hemodinámica inducida por la gestación.
2. “Mientras lo estemos reanimando, podemos tomar con calma el control del sangrado”. El control del sangrado es una fase primaria y prioritaria en los protocolos básicos y avanzados de reanimación.
3. “Si la víctima está paralizada, está en choque neurogénico”. Las variantes neurogénica y hemorrágica de choque pueden coexistir en el paciente lesionado.
4. “El ABC puede variar de acuerdo a mi experiencia”. Esto sólo aplica en ambiente austero; en el hospital, la mayoría de los casos se resuelven bajo esta priorización.
5. “No te la juegues, a todos mantenlos bajo hipotensión permisiva”. La hipotensión permisiva no debe emplearse en casos con trauma craneoencefálico

- ni en aquellos en quienes se puede controlar operatoriamente el sangrado de forma expedita.
6. "Usa siempre el infusor nivel I, hay que aprovecharlo". Este aparato sirve para administrar grandes volúmenes a gran velocidad y para reanimar de forma enérgica.
  7. "Manejar el trauma es una receta de cocina, hazle a todos lo mismo y espera a las divas". Seguir esta conducta, puede ocasionar una catástrofe, pues se mencionó a lo largo del manuscrito que hay factores que modifican la ruta de la reanimación.
  8. "No te embarques, mantenlo sólo con fluidos, al fin está apenas hipotenso, que vengan ellos a indicarle la sangre". La hemoterapia actual obedece a la prontitud y protocolización.
  9. "Revisé la Guía de Campaña de Supervivencia en Sepsis y el tratamiento del choque es dar 6 L de cristaloides". La fluidoterapia enérgica con cristaloides en el choque hemorrágico por trauma posee efectos deletéreos y de gran impacto pronóstico.
  10. "Este anciano traumatizado con síncope tiene presión baja porque aún está en vagotonía". La hipotensión en el anciano traumatizado es un factor ominoso para la supervivencia y requiere gran empeño diagnóstico para determinar su causa.

Para concluir, las recomendaciones últimas de reanimación en el 2013 son las siguientes:<sup>1</sup>

- A. Seguir la política de "scoop & run" (evidencia nivel II).
- B. Aun cuando no existe el fluido óptimo para la reanimación (evidencia nivel III), la evidencia parece favorecer al Ringer lactato racémico tipo-L (evidencia nivel II).
- C. Evitar la reanimación con grandes volúmenes de cristaloides (evidencia nivel III).
- D. En sangrado no controlado y ausencia de trauma craneoencefálico, optar por la reanimación diferida o la hipotensión permisiva (evidencia nivel III).
- E. En ambiente austero, reanimar para mantener el estado mental íntegro y los pulsos periféricos palpables (evidencia nivel III).
- F. Cada hospital debe tener protocolos de transfusión masiva y políticas de "radios fijos" (evidencia nivel II).
- G. Administrar ácido traxenámico en pacientes con sangrado no controlado que requieren transfusión o bajo criterios empíricos (PROMMTT) (evidencia nivel I).

## Referencias

1. Cherkas D, Elie MC, Wasserman EJ, et al. Traumatic hemorrhagic shock: advances in fluid management. *Emerg Med Practice* 2011; 13: 1-20.

2. Callcut RA, Cotton BA, Muskat P, et al. Defining when to initiate massive transfusion: a validation study of individual massive transfusion triggers in PROMMTT patients. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 74: 59-68.
3. Shires GT, Browder LK, Stejles TP, et al. The effect of shock resuscitation fluids on apoptosis. *Am J Surg* 2005; 189: 85-91.
4. Rizoli SB. Crystalloids and colloids in trauma resuscitation: a brief overview of the current debate. *J Trauma* 2003; 54: S82-88.
5. Angle N, Hoyt DB, Cabello-Pasini R, et al. Hypertonic saline resuscitation reduces neutrophil margination by suppressing neutrophil L selectin expression. *J Trauma* 1998; 45: 7-12.
6. Riddez L, Drobin D, Sjöstrand F, et al. Lower dose of hypertonic saline dextran reduces the risk of lethal rebleeding in uncontrolled hemorrhage. *Shock* 2002; 17: 377-382.
7. Bulger EM, May S, Kerby JD, et al. Out-of-hospital hypertonic resuscitation after traumatic hypovolemic shock: a randomized, placebo controlled trial. *Ann Surg* 2011; 253: 431-441.
8. Bulger EM, May S, Brasel KJ, et al. Out-of-hospital hypertonic resuscitation following severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010; 304: 1455-1464.
9. García-Núñez LM, Padilla SR, Lever RCD. Sugerencias acerca de los objetivos finales de la resucitación del paciente exsanguinado por trauma. *Trauma* 2006; 9: 12-20.
10. Kwan I, Bunn F, Roberts I. Timing and volume of fluid administration for patients with bleeding. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; CD002245.
11. Magaña-Sánchez IJ, García-Núñez LM, Núñez-Cantú O. ¿Qué hay de nuevo en estrategias de fluidoterapia y hemoterapia en choque hemorrágico por trauma? *Ciruj Gen* 2011; 33: 255-261.
12. Dutton RP, Mackenzie CF, Scalea TM. Hypotensive resuscitation during active hemorrhage: impact on in-hospital mortality. *J Trauma* 2002; 52: 1141-1146.
13. Badjatia N, Carney N, Crocco TJ, et al. Guidelines for pre-hospital management of traumatic brain injury 2<sup>nd</sup> edition. *Prehosp Emerg Care* 2008; 12: S1-52.
14. Nunez TC, Cotton BA. Transfusion therapy in hemorrhagic shock. *Curr Op Crit Care* 2009; 15: 536-541.
15. Asensio JA, McDuffie L, Petrone P. Reliable variables in the exsanguinated patient which indicate damage control and predict outcome. *Am J Surg* 2001; 182: 743-751.
16. Snyder CW, Weinberg JA, McGwin G Jr, et al. The relationship of blood product ratio to mortality: survival benefit or survival bias? *J Trauma* 2009; 66: 358-362.
17. Spahn DR, Cerny VC, Coats TJ, et al. Management of bleeding following major trauma: a European guideline. *Crit Care* 2007; 11: 1-22.
18. Cotton BA, Gunter OL, Isbell J, et al. Damage control hematology: the impact of a trauma exsanguination protocol on survival and blood product utilization. *J Trauma* 2008; 64: 1177-1182.
19. Dente CJ, Shaz BH, Nicholas JM, et al. Improvements in early mortality and coagulopathy are sustained better in patients with blunt trauma after institution of a massive transfusion protocol in a civilian level I trauma center. *J Trauma* 2009; 66: 1616-1624.
20. Riskin DJ, Tsai TC, Riskin L, et al. Massive transfusion protocols: the role of aggressive resuscitation versus product ratio in mortality reduction. *J Am Coll Surg* 2009; 209: 198-205.
21. Kutcher ME, Cripps MW, McCreery RC, et al. Criteria for empiric treatment of hyperfibrinolysis after trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73: 87-93.