

Parámetros de resucitación del paciente traumatizado grave

Laureano Quintero B., MD. *

El trauma sigue siendo una realidad cotidiana en nuestro medio y se mantiene vigente la necesidad de abordarlo de una manera integral, transdisciplinaria y basada en criterios depurados a la luz de la literatura clínica actualizada.

En nuestro país, las muertes violentas ocupan el primer lugar entre las causas de mortalidad superando entidades de carácter cardiovascular y oncológico e involucrando en un perfil desafortunado a las personas entre los 15 y 45 años como los más frecuentemente afectados.

Los pacientes víctimas de trauma severo tienen un alto riesgo de desarrollar síndrome de disfunción orgánica múltiple y de morir.

El choque, concebido como la presencia de una inadecuada oxigenación tisular que no alcanza a cubrir los requerimientos de oxígeno, es uno de los eventos que más frecuentemente compromete la posibilidad de supervivencia y conduce a complicaciones multisistémicas si no es bien manejado.

* Médico Cirujano, Pontificia Universidad Javeriana. FACS. Cirujano General Hospital Universitario del Valle. Coordinador Comité de Trauma Asociación Colombiana de Cirugía

Existen muchas fuentes malinterpretadas respecto a los resultados obtenidos a partir de las maniobras iniciales de atención del paciente traumatizado, de tal forma que validar parámetros tradicionales como los adecuados para concebir un paciente severamente traumatizado como adecuadamente reanimado dista de lo más prudente y aceptable.

Cuando un paciente víctima de trauma se encuentra en choque, se despliega un escenario en el que la inadecuada perfusión tisular favorece el camino hacia un metabolismo anaeróbico y, por consiguiente, a una acidosis tisular multisectorial. La severidad y la duración de esta condición de choque genera el acúmulo progresivo de una deuda de oxígeno que de no pagarse con prontitud empezará a cobrar resultados deletéreos traducidos en progresiva falla de órganos y sistemas cuyos aportes de oxígeno no fueron recuperados a tiempo (1).

El equipo médico a cargo del manejo inicial de un paciente víctima de trauma, debe tener en cuenta que retrasar la reanimación de un paciente en estado de choque, sólo se traducirá en complicaciones que involucrarán incluso la muerte.

La concepción que se recomienda manejar al reanimar al paciente en choque, es la de llegar al punto en el cual la deuda de oxígeno se ha pagado, la acidosis tisular se ha eliminado y el metabolismo aeróbico ha sido restaurado en todos los lechos tisulares.

El paciente traumatizado puede aparentar un adecuado estado de reanimación si nos basamos en los parámetros de normalización de los signos vitales. La recuperación de una adecuada presión arterial, de una adecuada frecuencia cardíaca y aun de una adecuada eliminación urinaria por hora, no garantiza que los territorios anaeróbicos han sido conquistados y que se han recuperado hasta la normalidad los lechos afectados por la deuda. Es un distractor muy peligroso en la vida diaria del trauma confiarnos en estos elementos, ya que este panorama conocido como choque compensado (adecuada presión arterial con hipoperfusión tisular) refleja un escenario de persistencia de la acidosis que de no ser manejada a fondo puede conducir a disfunción orgánica múltiple.

Esta guía expone parámetros adicionales para tener en cuenta, de tal forma que se puede prevenir el desenlace inadecuado a partir del manejo más integral de la situación. No contemplará el componente de hemorragia incontrolada.

En los programas de entrenamiento en trauma tipo ATLS, se manejan aún los tradicionales indicadores de éxito en la reanimación del traumatizado grave (2).

Léanse: presión arterial recuperada, frecuencia cardíaca normalizada y gasto urinario adecuado. Si estos parámetros no se estabilizan, se deben establecer maniobras adicionales de reanimación.

Se ha postulado que aún recuperando estos parámetros, hasta 85% de pacientes víctimas de trauma severo tienen todavía evidencia de inadecuada oxigenación tisular detectada por persistencia de la acidosis metabólica o por la presencia de hipoperfusión en la mucosa gástrica (3, 4).

Reconocer esta condición en la cual se configura el espectro del choque compensado y manejarla para revertirla, es un paso fundamental para disminuir el riesgo de falla multisistémica.

Son necesarios, entonces, parámetros adicionales que funcionen como marcadores más apropiados de una adecuada resucitación.

Se evalúa aquí la literatura referente al uso de dichos marcadores y a los objetivos buscados en la reanimación en relación con éstos. Esta guía brinda elementos adicionales a los equipos médicos que participan en la reanimación del paciente traumatizado grave, de tal forma que se puedan lograr resultantes finales de mejor calidad.

Parámetros de resucitación:

La visión general de estos componentes involucra el componente global y el componente regional (5).

Los globales incluyen la entrega tisular de oxígeno, el volumen diastólico final del ventrículo derecho y el estado acidobásico sistémico. Éste último valorado a partir del déficit de base y de los niveles de lactato.

Los regionales incluyen la tonometría gástrica, monitoreo de PO₂ tisular, PCO₂ tisular y pH.

Metodología

Se revisó la literatura incluyendo los términos *trauma*, *reanimación en trauma*, *parámetros u objetivos en reanimación* y *predictores de falla multisistémica en trauma*. Las recomendaciones clase I (A) surgieron de los datos clase I; las recomendaciones clase II (B) surgieron de los datos clases I y II. Las recomendaciones tipo I determinan que a la luz de la evidencia son justificadas las aplicaciones de lo sugerido. Las recomendaciones clase II provienen de

evidencia científica disponible y soporte sustancial a partir de la opinión de expertos. Las recomendaciones tipo III (C) provienen de evidencia científica insuficiente, pero ampliamente soportada por opinión de expertos.

Algunos conceptos críticos:

Oxigenación

La entrega de oxígeno ha sido un parámetro que ha intentado correlacionarse de manera trascendente con la oportunidad de supervivencia de pacientes críticos, incluidos los pacientes víctimas de trauma (6, 7). Se ha postulado que pacientes que alcanzan valores supranormales de entrega de oxígeno tienen una mejor oportunidad de supervivencia frente a aquellos que no lo logran. No obstante, no hay evidencia convincente que soporte que el alcance de estos parámetros mejore la supervivencia.

Hemodinamia y trauma

El monitoreo hemodinámico del paciente traumatizado grave debe manejarse con precaución, ya que la hipoperfusión sistémica y la disfunción cardíaca oculta pueden presentarse en una buena parte de ellos (8). Scalea instituyó protocolos de temprano monitoreo hemodinámico invasivo en pacientes de edad avanzada víctimas de trauma cerrado, documentando situaciones de choque oculto tempranamente y con base en ello interviniendo estas situaciones y previniendo desenlaces con falla multisistémica y muerte. Dentro del mismo equipo de trabajo se encontró que pacientes jóvenes víctimas de trauma penetrante a menudo tienen situaciones de hipoperfusión y que con intervenciones terapéuticas para lograr normalizar el consumo de oxígeno y niveles de lactato mejoran la oportunidad de supervivencia.

La resucitación con líquidos es el tratamiento primario para pacientes traumatizados con choque hemorrágico y debe enlazarse a la evaluación de indicadores de adecuada recuperación de volumen intravascular. Deben estudiarse parámetros hemodinámicos más completos para determinar cuál es el mejor camino de seguimiento de este tipo de pacientes. Chang (9) y otros autores han evaluado algunos de estos tópicos sin que hasta el momento haya evidencia contundente en todos ellos.

Déficit de base

Por otro lado, está claro que la inadecuada entrega de oxígeno a los tejidos conduce a metabolismo anaeróbico. El grado de anaerobiosis, a su vez, es proporcional a la severidad y profundidad del choque hemorrágico del paciente traumatizado. Dicha anormalidad fisiológico-metabólica puede ser reflejada en el déficit de base y en los niveles de lactato. El pH arterial no es un indicador de valor, ya que los mecanismos compensatorios corporales pueden enmascarar la situación real (10). Eachempati (11) sugirió, en un estudio realizado en 2003, que la concentración de bicarbonato sérico puede ser más confiable que los gases arteriales correlacionándose muy bien con los valores del déficit de base.

Davis (12) aprovechó el hecho de que el déficit de base es rápidamente obtenible para establecer en un estudio retrospectivo, que los niveles altos se asocian a requerimientos de mayor cantidad de líquidos en la reanimación.

Así mismo, Rutherford (13, 14) y Falcone (15) establecieron que el déficit de base se correlacionaba bien con la mortalidad y con el requerimiento de productos sanguíneos durante la resucitación en trauma.

Azuaya (16) encontró, además, que el déficit de base, el lactato y los requerimientos de transfusión fueron predictores del desarrollo de falla multisistémica.

Considerando que un buen número de pacientes traumatizados se encuentran bajo los efectos del licor, debe tenerse en cuenta que está documentado que esta condición puede empeorar el déficit de base comparativamente con pacientes con la misma severidad de trauma que quienes no han ingerido licor.

Lactato arterial

Vincent (17) demostró que además del nivel de lactato inicial, la respuesta del nivel de lactato ante intervenciones terapéuticas como la resucitación con líquidos, podría ser un buen predictor de complicaciones en pacientes con choque circulatorio no cardiogénico.

Abrahamson (18), por su parte, estudió un grupo de pacientes víctimas de trauma severo, que fueron resucitados llevándolos a valores supranormales de transporte de O₂, donde se encontró que el tiempo necesario para normalizar el lactato sérico fue un importante factor pronóstico para la supervivencia. Todos

los pacientes que normalizaron este valor en 24 horas, sobrevivieron. Aquellos que normalizaron el lactato sérico entre las 24 y 48 horas, tuvieron una tasa de 25% de mortalidad. Y aquellos que no normalizaron el lactato dentro de las primeras 48 horas, tuvieron una mortalidad de 86%.

Tonometría gástrica

Cuando el sistema corporal en respuesta a la hipovolemia decide “sacrificar” algunos lechos vasculares, suele escoger en primera instancia para limitaciones, al sistema gastrointestinal. Cuando los pasos terapéuticos son adecuados y la recuperación tisular progresiva se desarrolla el proceso inverso. Es decir, el primero en ser sacrificado es el último en ser recuperado.

Se ha encontrado que el estómago, como uno de los lechos que se recupera más tardíamente, es un órgano trascendente a la hora de evaluar los resultados de la reanimación en el trauma.

El concepto para utilizar la tonometría gástrica se basa en que la isquemia tisular conduce a un incremento de la PCO₂ tisular y después a una disminución en el pH tisular. Partiendo de que el CO₂ difunde rápidamente en ciertos tejidos, la PCO₂ en la secreción gástrica rápidamente se equilibra con la PCO₂ de la mucosa gástrica. Para su medición, se coloca dentro de la luz gástrica un balón semipermeable añadido a una sonda nasogástrica especial. El balón se llena con solución salina y el CO₂ empieza a difundirse dentro del balón por un período específico. Se mide entonces la PCO₂ en la solución salina. El pH intramucoso gástrico se calcula con base en la ecuación de Henderson Hasselbach. La diferencia entre la PCO₂ intragástrica y la PCO₂ arterial (PCO₂ gap) o pH intramucoso gástrico se correlaciona con el grado de isquemia gástrica.

Roumen (19), en un estudio prospectivo con 15 pacientes víctimas de trauma cerrado, encontró que aquellos que tuvieron un pH intramucoso gástrico normal tuvieron una buena evolución. Naturalmente, todo esto debe sumarse al tipo de trauma, edad y otros parámetros anotados.

Se debe anotar que todos estos parámetros pueden ser de utilidad, pero no se deben dejar de lado la valoración clínica juiciosa y el seguimiento constante en la evolución de cada paciente.

Así mismo, aunque no todos los servicios de urgencias en el país podrán manejar todos los parámetros, vale la pena que cada institución que maneja trauma

propenda por mejorar las condiciones de valoración, la tecnología básica y, ante todo, la actitud de cada equipo médico.

Recomendaciones nivel I (A)

- Los parámetros hemodinámicas tradicionales no cuantifican adecuadamente el grado de deterioro o compromiso fisiológico del paciente traumatizado grave. El déficit de base inicial, el nivel de lactato y el pH gástrico deberían ser usados para evaluar la necesidad de una más agresiva resucitación que incluya monitoreo permanente, administración eventual de derivados sanguíneos y administración de mayor cantidad de líquidos como alternativa para evitar desenlaces hacia falla multisistémica.

Recomendaciones nivel II (B)

- El tiempo de normalización del déficit de base, el lactato y el pH gástrico intramucoso es predictor de supervivencia. La observación de cuando menos uno de estos parámetros debería ser implementada por los equipos de trauma en el país como componente rutinario de abordaje del paciente traumatizado grave.
- El déficit de base persistentemente alto o bajo, el pH intramucoso gástrico bajo o el empeoramiento de estos parámetros, pueden ser un indicador temprano de complicaciones. Encontrar estos parámetros determina la necesidad de reevaluar cada paciente y de abordarlo con mayor agresividad.
- Los pacientes que se presenten con trauma severo y además de ello presenten intoxicación con etanol, deben valorarse bajo la premisa de que dicho estado puede alterar los patrones de evaluación inicial y seguimiento.

Recomendaciones nivel III (C)

- La medida del volumen de final de diástole del ventrículo derecho puede ser utilizada como un mejor indicador de adecuado volumen de resucitación que la presión venosa central o que la presión en cuña pulmonar.
- La medida de O₂ o CO₂ tisular (subcutáneo o muscular) se puede usar para identificar pacientes que requieren medidas adicionales de resucitación y que están en riesgo incrementado de falla multisistémica y muerte.
- Los niveles de bicarbonato sérico pueden ser sustituidos por el déficit de base como parámetro de evaluación y seguimiento.

Seguimiento

No existen recomendaciones nivel I (A) en cuanto a los parámetros de seguimiento del paciente.

Las recomendaciones clase II (B) establecen que durante la resucitación la entrega de oxígeno debería ser incrementada de tal forma que se normalice el déficit de base, el lactato o el pH intramucoso durante las primeras 24 horas. La secuencia óptima de líquidos de resucitación, el reemplazo sanguíneo y el uso de inotrópicos o vasopresores no tienen aún clara determinación.

Referencias

1. Dutton RP, Mackenzie CF, Scalea TM. Hypotensive resuscitation during active hemorrhage: impact on in-hospital mortality. *J Trauma*. 2002; 52:1141-1146.
2. American College of Surgeons on Trauma. Advanced Life Support Course for Doctors. 1997. American College of Surgeons. Chicago. II. USA.
3. Scalea TM, Maltz S, Yelon, et al. Rf multiple trauma and head injury: role of crystalloid fluids and inotropes. *Crit Care Med*. 1994; 20:1610-1615.
4. About Khalil B, Scalea TM, Trooskin SZ, Henry SM, Hitchcock R. Hemodynamic responses to shock in young trauma patients: Need for invasive monitoring. *Crit Care Med*. 1994; 22:633-639.
5. Tisherman S, Barie P, Bokhari F, Bonadies J, Daley B, Diebel L, Eachempati S, Kurek S, Luchette F, Puyana JC, Schreiber M, Simon R. The Journal of Trauma. Injury, Infection, and critical care: Clinical Practice Guideline: endpoints of resuscitation. 2004; 898-905.
6. Shoemaker WC, Montgomery ES, Kaplan E, Elwin DH. Physiologic patterns in surviving and nonsurviving shock patients: Use of sequential cardiorespiratory variables in defining criteria for therapeutic goals and early warning of death. *Arch Surg*. 1973; 106:630-636.
7. Shoemaker WC, Appel P, Brand R. Use of physiologic monitoring to predict outcome and to assists in clinical decisions in critically ill postoperative patients. *Am J Surg*. 1983; 16:43-38.
8. Scalea TM, Simon HM, Duncan AO, et al. Geriatric blunt multiple trauma: improved survival with early invasive monitoring. *J Trauma*. 1990; 30:129-136.

9. Chang MC, Mondy JS, Meredith JW, Holcrof JW. Redefining cardiovascular performance during resuscitation: Ventricular stroke work, power and the pressure volume diagram *J Trauma*. 1998;45:470-478.
10. Davis JW, Kaups KL, Parks SN. Base deficit is superior to pH in evaluating clearance of acidosis after traumatic shock. *J Trauma*, 1998;44:114-118.
11. Eachempati SR, Baric PS, Reed RL. Serum bicarbonate as an endpoint of resuscitation in critically ill patients. *Surg Inf*. 2003;4:193-197.
12. Davis JW, Shackford SR, Mackersi RC, Hoyt DB. Base deficit stratifies mortality and determines therapy. *J Trauma*. 1988;28:1464-1467.
13. Rutherford EJ, Morris JA, Reed GW, Hall KS. Base deficit stratifies mortality and determines therapy. *J Trauma*. 1992;33:417-423.
14. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma score and injury severity score. *J Trauma*. 1987;27:370-378.
15. Falcone RE, Santaello SA, Schutz MA, Monk J, Satiani B, Carey LC. Correlation of metabolic acidosis with outcome following injury and its value as a scoring tool. *World J Surg*. 1993;17:575-579.
16. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, Haenet JB, Read RA, Lezotte DC. Early predictors of postinjury multiple organ failure. *Arch Surg*. 1994;129:39-45.
17. Vancent J-L, Dulaye P, Berre J, Leeman M, Degaute J-P, Kahn RJ. Serial lactate determinations during circulatory shock. *Crit Care Med*. 1983;11:449-451.
18. Abramson J. Lactate clearance and survival following injury. *J Trauma*. 1993;35:584-589.
19. Roumen RMH, Vreugde JPC, Goris JA. Gastric tonometry in multiple trauma patients. *J Trauma*. 1994;36:313-316.