

## Criterios actuales de la reposición de volumen en pacientes con traumas

### Current criteria for volume replacement in trauma patients

Dra. Tamara Rodríguez Bonet, Dra. Ana T. Echevarría Hernández, Dr. Celestino Díaz Rodríguez, Dra. Yanira Figueroa Veitía, Dr. Amaury Fernández Molina, Dra. Ibet Enrique Palacios.

Hospital "Dr. Luis Díaz Soto" La Habana. Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** el empleo de líquidos en la reanimación constituye una de las intervenciones más frecuentes en la práctica clínica diaria. La elección, el momento de administración y las dosis de los líquidos intravenosos se deben evaluar tan cuidadosamente como cualquier otro fármaco intravenoso, a fin de aumentar al máximo su eficacia y disminuir al mínimo las complicaciones de su uso.

**Objetivo:** analizar criterios y estrategias actuales para la reposición de volumen y sus efectos colaterales en el caso específico del paciente lesionado complejo según la literatura revisada.

**Desarrollo:** el presente documento, basándose en los últimos libros y artículos científicos sobre el tema, hace una actualización sobre los hallazgos recientes que justifican desde el punto de vista científico, las aplicaciones de los criterios de reposición de volumen específicamente en el paciente lesionado complejo.

**Conclusiones:** no es razonable administrar líquidos intravenosos enérgicamente antes del control de la hemorragia, sino administrar lo suficiente para mantener la TAM alrededor de 50 mmHg o TAS 80 mmHg. El primer elemento de reanimación es controlar el foco de hemorragia.

**Palabras clave:** fluidoterapia y trauma, shock traumático.

## ABSTRACT

**Introduction:** the use of resuscitation fluids is one of the most frequent interventions in clinical practice. The choice, timing of administration and doses of intravenous fluids should be evaluated as carefully as any intravenous drug, in order to maximize their effectiveness and minimize complications of its use.

**Methods:** analyze current criteria and strategies for volume replacement and its side effects in the specific case of the injured patient complex according to the literature reviewed.

**Developing:** this paper, based on the latest scientific books and articles on the subject, does an update on recent findings that justified from a scientific point of view, the application of the criteria for volume replacement in the complex specifically injured patient.

**Conclusión:** it is not reasonable to administer intravenous fluids vigorously before hemorrhage control, but manage to maintain enough TAM TAS around 50 mmHg or 80 mmHg. The first element of resuscitation is to control the source of bleeding.

**Keywords:** fluid and trauma, traumatic shock.

---

## INTRODUCCIÓN

El empleo de líquidos en la reanimación, constituye una de las intervenciones más frecuentes en la práctica clínica diaria. La elección, el momento de administración y las dosis de los líquidos intravenosos se deben evaluar tan cuidadosamente como cualquier otro fármaco intravenoso, a fin de aumentar al máximo su eficacia y disminuir al mínimo las complicaciones de su uso.

En 1832, Robert Lewins describió los efectos de la administración intravenosa de una solución salina alcalinizada para tratar pacientes durante la pandemia de cólera. Observó que "la cantidad necesaria a ser inyectada probablemente dependerá de la cantidad de líquido perdido. El objetivo es restablecer el estado normal del paciente en lo que respecta a la cantidad de sangre circulante en los vasos." <sup>1</sup> Estas observaciones son tan pertinentes hoy como hace 200 años.

La reposición de líquidos en la era moderna evolucionó con Alexis Hartmann, quien modificó una solución salina fisiológica creada en 1885 por Sidney Ringer para la rehidratación de niños con gastroenteritis.<sup>2</sup> Con el fraccionamiento de la sangre en 1941, se empleó por primera vez la albúmina humana en grandes cantidades para la reanimación de pacientes quemados durante el ataque sobre Pear Harbor.

El tratamiento con líquidos es sólo un componente de una compleja estrategia de reanimación, que tiene como objetivo restablecer el volumen intravascular.<sup>3</sup>

Se estima que una solución de reanimación para considerarle ideal debe reunir los siguientes elementos: que provoque un aumento predecible y sostenido del volumen intravascular, tener una composición lo más próxima posible a la del líquido extracelular, que se metabolice y excrete completamente sin acumulación en los tejidos, no debe provocar efectos adversos metabólicos o sistémicos, ni ser

---

costosa.<sup>4</sup> En la actualidad no se dispone un líquido que reúna en si todas estas características.<sup>3</sup>

Durante años, los médicos basaron la elección de los líquidos para reanimación sobre el modelo clásico de compartimientos –el compartimiento intracelular y los componentes intersticiales e intravasculares del compartimiento extracelular y los factores que dictan la distribución de líquidos a través de estos compartimientos.<sup>4</sup>

En 1896, el fisiólogo inglés Ernest Starling halló que los capilares y las vénulas poscapilares actuaban como una membrana semipermeable que absorbían líquidos del espacio intersticial. Este principio se adaptó para identificar a los gradientes de presión hidrostática y oncótica a través de la membrana semipermeable como los principales determinantes del intercambio transvascular.<sup>5</sup>

Descripciones recientes cuestionaron estos modelos clásicos.<sup>6,7</sup> Se describió entonces, la capa de glucocálix en el endotelio. El espacio subglucocálix produce una presión oncótica coloidal que es un determinante importante del flujo transcápilar. Se identificaron también capilares no fenestrados a lo largo de todo el espacio intersticial. Esto indica que el líquido en este espacio, entra a través de un pequeño número de grandes poros, vuelve a la circulación principalmente como linfa, que es regulada a través de respuestas en las que participa el Sistema Nervioso Simpático (SNS).<sup>6</sup>

La estructura y la función de la capa de glucocálix del endotelio son determinantes clave de la permeabilidad de la membrana en diversos sistemas orgánicos vasculares. La integridad de esta capa y por lo tanto la posibilidad de la aparición de edema intersticial, varía mucho entre los sistemas orgánicos, en especial en estados inflamatorios, como la sepsis y tras la cirugía o los traumatismos, cuando se suelen emplear líquidos para la reanimación.<sup>7</sup>

Los traumatismos representan seis millones de muertes al año, un tercio más que la malaria, la tuberculosis y el VIH combinados.<sup>8</sup> Pablo Perel y sus colegas informaron que la hemorragia mata al 30 a 40 % de los que mueren a causa de sus lesiones.<sup>9</sup> Una fracción importante de las muertes relacionadas con el trauma se podría evitar a través de simplemente mejorar el conocimiento sobre cómo realizar la reposición de fluidos parenterales a este grupo especial de pacientes.

Constituye el objetivo de éste artículo de revisión, analizar los criterios y estrategias actuales para la reposición de volumen y sus efectos colaterales en el caso específico del paciente lesionado complejo según la literatura revisada.

## **DESARROLLO**

El presente documento, basándose en los últimos libros y artículos científicos sobre el tema, hace una actualización sobre los hallazgos recientes que justifican desde el punto de vista científico, las aplicaciones de los criterios de reposición de volumen específicamente en el paciente lesionado complejo.

Basándonos en las experiencias expuestas por el Dr. Alberto García en el Curso de Anestesiología efectuado en Colombia el pasado año, las estrategias para la reposición de volumen en los pacientes lesionados han evolucionado a lo largo del tiempo. Pudieran abordarse esos cambios a través de lo que denominó "Hitos en la reanimación con líquidos en el trauma":<sup>10</sup>

- De los años 50-70. Necesidad de expandir el espacio intersticial.
- De los años 70-80. Valores supranormales de transporte de oxígeno asociado a sobrevida.
- En la década de los 90. Control de daño. Efectos perjudiciales del exceso de líquidos.
- Siglo XXI. Reanimación de control de daño.

Cada uno de ellos impactó el pensamiento y la interpretación de los investigadores respecto a estos fenómenos. El primero se relacionó con la necesidad de expandir el espacio intersticial.

Después de la segunda guerra mundial y a lo largo de los dos siguientes conflictos bélicos de Norteamérica, el equipo de salud que atendía a estos pacientes politraumatizados empezó a entender el fenómeno de la muerte por hemorragia, de la reanimación del individuo que ha sufrido una hemorragia traumática y sus complicaciones de una manera diferente. Se realizaron numerosos estudios fisiológicos y las ideas cambiaron de manera considerable.

En un estudio clásico, el Dr. Tom Shiles comparó los efectos de la reanimación con diferentes soluciones en un modelo experimental de hemorragia controlada a tres grupos de perros. En el grupo que fue reanimado solamente con sangre (la misma que le extrajeron previamente), la mortalidad a las 24 horas resultó considerablemente elevada. El grupo de perros reanimados con su sangre y plasma presentó una mortalidad en ese mismo periodo levemente inferior. El grupo que se reanimó con su sangre y cristaloides mostró una mejor sobrevida.<sup>11</sup>

Esto es uno de los elementos que sirvió para que los investigadores de esa época interpretaran que el intersticio de un paciente que ha recibido un trauma mayor con hemorragia y posteriormente es reanimado, se expande de manera obligatoria, y el tratamiento debe incluir ciertos elementos para facilitar esta expansión.

Como resultado de esto aparecieron las fórmulas de que por cada ml de hemorragia estimada, se debían reponer 3 ml de cristaloides. Incluso si el paciente permanece más tiempo en shock, debido al aumento de la permeabilidad vascular, y que el glucocálix y todo el intersticio cambiaba, había que administrar más líquidos, de 3 a 1, 4 a 1, 5 a 1, hasta 9 a 1.<sup>6</sup>

El segundo hito en la década de los 70 se asoció a la reanimación hacia valores supranormales de transporte de oxígeno. Toda la literatura que apareció en aquel periodo se relacionaba con la importancia del empeoramiento del suministro de oxígeno a los tejidos y la importancia de la recuperación rápida de ese suministro incluso a niveles por encima de los que previamente tenía el paciente.<sup>5-11</sup>

El Dr. William Shoemaker planteó, que si por cada unidad de tiempo, un individuo que estaba programado para consumir una determinada cantidad de oxígeno debido a su empeoramiento hemodinámico, consumía menos, iba acumulando deuda de oxígeno de manera progresiva y que quienes acumularon menor deuda de oxígeno presentaban una evolución posoperatoria favorable, menor riesgo de disfunción múltiple de órganos y mejor sobrevida. Los que acumularon más deuda de oxígeno, tuvieron una evolución posoperatoria tórpida, todos desarrollaron disfunción múltiple de órganos y la mayoría de ellos murieron.<sup>12</sup>

Se concluyó que al mejorar la perfusión se lograba menos daño celular hipóxico, menos activación de respuesta inflamatoria y menor mortalidad. Por tanto, hacia finales del siglo xx las investigaciones arrojaban dos conclusiones importantes: el paciente debe tener el gasto cardíaco más alto posible y se deben infundir grandes cantidades de líquidos.<sup>12</sup>

En los últimos 10 años del siglo pasado apareció, relacionado con el tercer hito, el concepto de control de daño. Básicamente, permite la supervivencia de pacientes que de otra manera estarían destinados a morir. Sin embargo, se continuaba reanimando a los pacientes con valores supranormales permitiendo que se edematizaran.

García,<sup>10</sup> publicó una investigación con 152 pacientes a los que se les realizó toracotomía por trauma. Se registraron una serie de variables que se asociaron con factores de riesgo para desarrollar disfunción múltiple de órganos. La transfusión de más de 4 unidades de concentrado de hematíes (CH) en 24 h, la infusión de más de 10 litros de líquidos en este tiempo y el peor exceso de base registrado menor de -12, se relacionó con un riesgo considerablemente mayor de desarrollar disfunción múltiple de órganos.

Se interpretó que el que estaba más grave necesitaba más líquido. Los siguientes años han probado que probablemente sin estar tan graves, recibieron más líquidos de los que debían y terminaron sufriendo complicaciones tales como: síndrome compartimental abdominal, edemas que dificultaban el manejo físico de los pacientes y síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA).<sup>10</sup>

En una publicación realizada por Moore en Houston, un grupo de pacientes que fueron reanimados con valores supranormales, en relación con otro grupo que se reanimó con valores normales; presentó el doble de riesgo de desarrollar hipertensión abdominal y síndrome compartimental y más del doble de riesgo de presentar disfunción múltiple de órganos y muerte.<sup>13</sup>

Recientemente, en un hospital en Los Ángeles se analizaron 92 pacientes a los que se les realizó resección de colon y anastomosis por trauma de colon grave. Evaluaron el balance de líquidos de los que posteriormente desarrollaron dehiscencia de la sutura intestinal. Lo más importante de esta investigación fue que se encontró que el suministro de más de 10.5 litros de cristaloides en 24 h resultó un factor de riesgo independiente de dehiscencia de sutura.<sup>14</sup>

Por tanto, al tener en cuenta estas investigaciones se llegó a una importante conclusión: se le hace daño a los pacientes con tanto líquido administrado. No caminaban de la mano la cirugía de control de daño con las estrategias de reposición de volumen establecidas.

Es entonces que, al inicio del siglo XXI, aparece el concepto de reanimación de control de daño. Esta es una intervención móvil estructurada, que puede ser brindada a pacientes críticamente enfermos y cuyos principios básicos incluyeron: cese de la hemorragia, restauración del volumen sanguíneo, corrección de la coagulopatía, acidosis e hipotermia.<sup>15</sup> Está indicada exclusivamente en los pacientes con mayor probabilidad de morir por un estado de shock no corregido, que por el fracaso en completar la reparación de órganos.<sup>16</sup> Este concepto incluye a la cirugía de control de daño; pero también la iniciación temprana de transfusiones de productos derivados de la sangre, administración reducida de cristaloides, hipotensión permisiva en poblaciones seleccionadas y control inmediato de la hemorragia (quirúrgico o angiográfico).<sup>17</sup>

Se comenzó a conocer que las estrategias para moderar los efectos perjudiciales de los líquidos endovenosos incluyen la posibilidad de aplazar el inicio de la reanimación o administrar limitadas cantidades de líquidos en pacientes que tienen hemorragia, antes del control de la misma. Incluyen el inicio temprano de transfusiones de hemoderivados en una proporción 1:1:1 de concentrado de hematíes: plasma fresco congelado, plaquetas, y las técnicas para identificar el nivel de respuesta de los pacientes a los líquidos endovenosos, las cuales se encuentran en incesante estudio actualmente.<sup>18,19</sup>

Para la hemorragia no controlada, hay que pensar y actuar de una manera diferente. Los investigadores de este tema comenzaron a centrarse en la reanimación con hipotensión permisiva (hipovolémica). Este es el proceso que reduce al mínimo la reposición con líquidos hasta lograr la detención de la hemorragia.<sup>20</sup>

La reposición vigorosa de líquidos aumenta la tensión arterial y el efecto de ésta aumenta las fuerzas hidrostáticas sobre el coágulo reciente y diluye los factores de la coagulación y la hemoglobina. Estos efectos podrían favorecer más hemorragia. La coagulopatía fue históricamente vista como un subproducto de la resucitación, hemodilución e hipotermia, el círculo vicioso sanguíneo es considerado, en la actualidad, como sustancialmente más complejo. El trauma hístico, el shock, la hemodilución, la hipotermia, la acidemia y la inflamación, juegan todos roles claves en el desencadenamiento de la coagulopatía aguda del trauma en pacientes en shock.<sup>20,21</sup>

Esa reducción en el volumen de líquidos cristaloides durante la reanimación, minimiza varios efectos colaterales asociados, que incluyen lesión por reperfusión, adherencia leucocitaria aumentada e inflamación, acidosis asociada y los resultantes síndromes de dificultad respiratoria aguda, de respuesta inflamatoria sistémica y de falla multiorgánica.<sup>22</sup>

El *National Institute for Health and Clinical Excellence* recomendó no administrar líquidos en la reanimación pre hospitalaria en adultos traumatizados con pulso radial palpable. En ausencia de éstos, se debe administrar 250 mL de cristaloides en bolo y se reevalúa al paciente hasta que estos pulsos se recuperen. Este periodo de reanimación hipovolémica se mantiene durante el tiempo más corto posible, hasta definir cuáles son las lesiones y tratarlas quirúrgicamente.<sup>23</sup>

Existen diferentes investigaciones que demuestran la evidencia actual de no administrar líquidos, o pocos líquidos, en un paciente con hemorragia no controlada. En un estudio realizado en Houston, en pacientes con trauma penetrante de tórax con hemorragia no controlada, se compararon dos grupos: Aleatoriamente a uno de ellos, se le administraron líquidos en el preoperatorio y al otro no le administraron líquidos. El grupo que fue reanimado con líquidos presentó una TAS más elevada al ingreso, hemoglobina más baja, plaquetas más bajas y TP más prolongado. Este grupo mostró una estancia intrahospitalaria mayor, más hemorragia intraoperatoria y peor sobrevida; con diferencias significativas desde el punto de vista estadístico para prácticamente todas las variables.<sup>24</sup>

Estos mismos investigadores, 17 años más tarde, publicaron un nuevo ensayo clínico controlado para comparar qué resultaba de reanimar pacientes en el escenario hospitalario con la hemorragia ya controlada hacia TAM de 50 mmHg o TAM de 65 mmHg. Demostraron que los pacientes que fueron reanimados con valores de TAM cercanos a 50 mmHg presentaron menor sangrado intraoperatorio, tuvieron menos requerimientos de concentrado de hematíes y plasma y similares requerimientos de líquidos endovenosos. Concluyeron que conducir pacientes con

TAM de 50 mmHg o TAM de 65 mmHg no modificó el desenlace final que fue la sobrevida y que dirigir los pacientes hacia TAM de 50 mmHg o TAS de 80 mmHg es suficiente para mantener la sobrevida.<sup>25</sup>

En otro ensayo clínico controlado, realizado por un grupo de investigadores europeos, compararon un régimen restrictivo de cristaloides con un régimen más liberal en pacientes intervenidos quirúrgicamente por cirugía mayor, electiva. El grupo que fue reanimado con la estrategia restrictiva presentó menor incidencia de complicaciones graves y no graves, así como una incidencia considerablemente menor de eventos cardiorrespiratorios.<sup>26</sup>

Otro estudio, que refuerza esta idea de no administrar tantos líquidos, va ganando terreno en la reanimación de pacientes lesionados lo que constituye la investigación realizada por el grupo de New Orleans. Se comparó, ya en el terreno de la reanimación de control de daño, los efectos de una estrategia restrictiva contra una estándar de reposición de líquidos endovenosos. Los resultados mostraron que la mortalidad intraoperatoria y global fue considerablemente mayor en los que recibieron más líquidos endovenosos que en la estrategia restrictiva.<sup>27</sup>

El estudio *SAFE (Saline vs Albumin Fluid Evaluation)* efectuado en el año 2004, evaluó la seguridad de la albúmina en 6,045 pacientes de la UCI y determinó el efecto de la reanimación con albúmina al 4 % en relación con solución salina, sobre la tasa de muerte a los 28 días. La mortalidad, en ambos grupos fue idéntica. En el análisis realizado por subgrupos de los pacientes con trauma, la mortalidad fue considerablemente superior en el grupo que recibió albúmina.<sup>28</sup> Esto coincide con resultados de los meta-análisis de reanimación de politraumatizados que muestran un aumento de la mortalidad en quienes recibieron coloides. Las observaciones de estos estudios clave, desafían los conceptos sobre la eficacia de la albúmina y su importancia como solución para la reanimación.<sup>4,29</sup>

En cuanto a la solución salina hipertónica, estudios de los últimos 20 años demuestran que cuando se reanima con soluciones hipertónicas se requiere menos líquidos endovenosos para la reanimación. Un estudio reciente, comparó un grupo de pacientes reanimados con solución hipertónica al 3 % con otro reanimados con solución salina al 0.9 %. Se evaluó el balance de líquidos endovenosos en los primeros 3 días. Presentaron mayor incidencia de complicaciones y requirieron más líquidos endovenosos los que no fueron tratados con solución hipertónica. Este es un capítulo que está por abrirse.<sup>30</sup>

Se concluye, que no se deben administrar líquidos intravenosos enérgicamente antes del control de la hemorragia, sino administrar lo suficiente para mantener una TAM alrededor de 50 mmHg o una TAS sobre 80 mmHg. Las herramientas para identificar el potencial de respuesta a la administración de volumen están en estudio. Los pacientes con lesiones graves se les deben administrar concentrado de hematíes, plasma fresco congelado y concentrado de plaquetas desde el inicio de la reanimación. La administración de soluciones hipertónicas merece ser examinada de forma correcta. El primer elemento de reanimación es controlar el foco de hemorragia.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Lewins R. Saline injections into the veins. London Medical Gazette. 1832; 7: 257-68.
2. Lee JA, Ringer S, Hartmann A. Anaesthesia. 1981; 36:1115-21.

3. Funk DJ, Jacobsohn E, Kumar A. The role of venous return in critical illness and shock. I. Physiology. Crit Care Med. 2013; 41:255-62.
4. Myburgh JA, Mythen MG. Reanimación por medio de líquidos: ¿cómo? ¿con qué soluciones? N Engl J Med. 2013;369:1243-51.
5. Starling EH. On the absorption of fluids from connective tissue spaces. J Physiol. 1896;19:312-26.
6. Weinbaum S, Tarbell JM, Damiano ER. The structure and function of the endothelial glycocalyx layer. Annu Rev Biomed Eng. 2007;9:121-67.
7. Woodcock TE, Woodcock TM. Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. Br J Anaesth. 2012;108:384-94.
8. World Health Organization. Department of Essential Health Technologies (2006) Blood transfusion safety. Geneva: World Health Organization. Available: [http://www.who.int/bloodsafety/en/Blood\\_Transfusion\\_Safety.pdf](http://www.who.int/bloodsafety/en/Blood_Transfusion_Safety.pdf). Accessed 14 May. 2014.
9. Perel P, Clayton T, Altman DG, Croft P, Douglas I. Red blood cell transfusion and mortality in trauma patients: risk-stratified analysis of an observational study. PLoSMed. 2014(11):e1001664.
10. García A. Fluidos y Desenlaces. XX Curso de Anestesiología. Colombia; 2013. [CD-ROM].
11. Shiles T. Shock experimental. Efectos de la Reanimación. Arch Surg. 1964;88:688.
12. Schoemaker W. Patrones temporales de deuda de oxígeno y fallas orgánicas. Chest. 1992;82:123-34.
13. Moore E. Efecto de la reanimación hacia valores supranormales. Arch Surg 2003:138-637.
14. Schnüriger B, Inaba K, Wu T, Eberle B, Belzberg H, Demetriades D. Crystalloids After Primary Colon Resection and Anastomosis at Initial Trauma Laparotomy Excessive Volumes Are Associated With Anastomotic Leakage. Journal of Trauma-Infection & Critical Care. 2011;70(3):603-10.
15. Ball CG. Reanimación de control de daño. Can J Surg. 2014;57(1):55-60.
16. Wyrzykowski AD, Feliciano DV. Trauma damage control. In: Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE, editors. Trauma. 6th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2008. pp. 851-70.
17. Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P, et al. Damage control resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma. J Trauma. 2007;62:307-10.
18. Powell-Tuck J, Gosling P, Lobo DN, et al. British Consensus Guidelines on Intravenous Fluid Therapy for Adult Surgical Patients (GIFTASUP). 2011. En línea. Consultado: Octubre 30, 2014. URL disponible en: ([http://www.bapen.org.uk/pdfs/bapen\\_pubs/giftasup.pdf](http://www.bapen.org.uk/pdfs/bapen_pubs/giftasup.pdf)).

19. Advanced Trauma Life Support (ATLS) for doctors. Chicago: American College of Surgeons Committee on Trauma. 2012 . En línea. Consultado: Octubre 18, 2014. URL disponible en: (<http://www.facs.org/trauma/atls/index.html>).
20. Harris T, Thomas R, Brohi K. Reposición temprana de líquidos en el traumatismo grave. *BMJ*. 2012;345:575.
21. Hess JR, Brohi K, Dutton RP, et al. The coagulopathy of trauma: a review of mechanisms. *J Trauma*. 2008;65:748-54.
22. Cotton BA, Guy JS, Morris JA, et al. Cellular, metabolic, and systemic consequences of aggressive fluid resuscitation strategies. *Shock*. 2006; 26:115-21.
23. Bulger EM. An evidence-based prehospital guidelines for external hemorrhage control: American College of Surgeon Committee on trauma. *Prehosp Emerg Care*. 2014;18(2):163-73.
24. Jacobson A. LIV prehospitalarios vs. Mortalidad. *N Eng J M*. 1994; 331:1105.
25. Jacobson A, et al. Comparación de la reanimación intraoperatoria con dos objetivos de presión. *J Trauma*. 2011;70:65.
26. Birgille B. Effects of Intravenous Fluid Restriction on Postoperative Complications: Comparison of Two Perioperative Fluid Regimens. *Annals of surgery*. 2003;238:641.
27. Dutton R. Comparación de una estrategia restrictiva con una estándar en reanimación de control de daños. *J Trauma*. 2012;73:764.
28. The SAFE Study Investigators. A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. *N Engl J Med*. 2004;350:2247-56.
29. Bunn F, Trivedi D. Colloid solutions for fluid resuscitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;7:CD001319.
30. Harvin JA, Mims MM, Duchesne JC, Cox CS Jr, Wade CE, Holcomb JB, Cotton BA. Chasing 100%: the use of hypertonic saline to improve early, primary fascial closure after damage control laparotomy *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013;74(2):426-30.

Recibido: 15 de noviembre de 2014.

Modificado: 5 de enero de 2015.

Aprobado: 25 de enero de 2015.

Dra. *Tamara Rodríguez Bonet*. Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Hospital Dr. Luis Díaz Soto. La Habana, Cuba.  
Correo electrónico. [trbonet@infomed.sld.cu](mailto:trbonet@infomed.sld.cu)