

Hospital Universitario «Manuel Fajardo»

Reanimación con solución salina hipertónica, una alternativa en Cirugía

Dr. Juan C. Barrera Ortega,¹ Dr. Carlos A. Romero Díaz,² Dr. Orestes N. Mederos Curbelo³ y Dr. Jesús M. Valdés Jiménez⁴

RESUMEN

Se presentan 32 pacientes con *shock* hipovolémico, tratados con solución salina hipertónica en la fase inicial de reanimación volumétrica. Se evaluó la respuesta clínica ante este método. Mostramos las posibilidades que ofrecen las soluciones salinas hipertónicas para la reanimación inicial en el *shock* hipovolémico. La respuesta clínica fue adecuada y permitió la recuperación de parámetros de monitorización periféricos (diuresis, pulso, tensión). Al iniciar la reanimación, la presión arterial media variaba en un rango de 42 a 63 mm Hg y llegaba a los 10 min a un rango de 68 a 86 mm Hg, lo cual permitió que estos pacientes mantuvieran la estabilidad hemodinámica necesaria para las conductas posteriores. La reanimación con solución salina hipertónica es un método eficaz para el tratamiento inicial del *shock* hipovolémico con respuesta clínica a corto tiempo, complicaciones escasas y fácil corrección.

Palabras clave: Reanimación, solución salina hipertónica.

Por todos es conocido que uno de los objetivos del médico que atiende una emergencia es restaurar los parámetros hemodinámicos a valores normales y detener las desagradables consecuencias del *shock* hipovolémico. Para tal fin se han utilizado a lo largo de los años soluciones isotónicas y coloides. En 1980 *Velasco* reporta la reanimación rápida en perros con *shock* hemorrágico mediante pequeños bolos de solución salina hipertónica al 7,5 %.¹

Estudios en animales y en seres humanos han demostrado que la solución salina hipertónica en un pequeño volumen de 3 mL/kg a 6 mL/kg mejora rápidamente la función cardiovascular y metabólica, por una combinación de volumen plasmático, vasodilatación sistémica y aumento del rendimiento miocárdico, sin acumulación excesiva de líquidos.^{2,3}

MÉTODOS

Se presentan 32 pacientes tratados en el Hospital «Manuel Fajardo» durante el 2002 y el 2003. Estos pacientes presentaban cuadros de *shock* hipovolémico y fueron tratados en la fase de reanimación con una solución salina hipertónica. Todos los pacientes fueron clasificados según el tipo de *shock* y se analizaron variables como respuesta clínica inicial y diuresis en la primera hora, para evaluar así las complicaciones del método de reposición rápida de volumen.⁴⁻⁶

Administramos 4 mL/kg de una solución hipertónica de clorosodio al 7,5 %, existente en el mercado. En nuestro centro agregamos solución salina isotónica al 0,9 % y utilizamos tantas ámpulas de ClNa hipertónico como sean necesarias para realizar la conversión. De una manera práctica se podría utilizar una solución compuesta con los ingredientes siguientes:

- 300 mL de ClNa al 0,9 %,
- 160 mL de ClNa hipertónico (8 ámpulas),
- 40 mL de agua destilada o dextrosa al 5 % y
- 500 mL de ClNa al 7,5 %.

RESULTADOS

Variadas fueron las causas de *shock* hipovolémico, entre la cuales destacan los sangrados digestivos (en 10 pacientes fueron de localización alta y en 3, baja), los sangrados postoperatorios, los traumas cerrados de abdomen con lesión de víscera maciza, las heridas por arma blanca en partes blandas (2 con lesiones vasculares importantes) y el embarazo extrauterino (Tabla 1).

Tabla 1. *Causas de shock hemorrágico*

Causas	Cantidad de pacientes	%
Sangrado digestivo	13	40,6
Sangrado postoperatorio	6	18,7
Ruptura de víscera maciza	5	15,6
Heridas de partes blandas	5	15,6
Embarazo ectópico	3	9,3
Total	32	100

Fuente: Historias clínicas.

Las edades de los pacientes oscilaron entre la tercera y la sexta décadas de la vida (el paciente de mayor edad tenía 66 años). La proporción entre los sexos fue bastante uniforme, con ligero predominio del sexo masculino.

La mayoría de los pacientes tenían un *shock* hipovolémico de clase 2 y 3 (65,6 % del total) y los restantes, de tipos 1 y 4 (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación inicial del shock

Clasificación	Cantidad de pacientes	%
Clase 1	5	15,6
Clase 2	9	28,1
Clase 3	12	37,5
Clase 4	6	18,7
Total	32	100

Fuente: Historias clínicas.

La respuesta a la reanimación fue rápida y con excelentes resultados en el 59,3 % de los pacientes (19), ligera o transitoria en 10 pacientes (31,2 %) y sin respuesta adecuada en 3 pacientes (9,5 %).

Los parámetros de monitorización externa tuvieron cambios significativos. El pulso periférico, al igual que la tensión arterial, se recuperó en el 100 % a los pocos minutos. Durante la primera hora la diuresis era superior a los 50 mL/h en el 47 % de los pacientes (15), en el 34,3 % (11) oscilaba entre los 30 y los 50 mL/h y no logró en ese periodo subir por encima de los 30 mL en 6 pacientes (18,7 %).

En los 32 pacientes la presión arterial media variaba en un rango de 42 a 63 mm Hg. A los 10 min la presión arterial se localizaba entre los 68 y 86 mm Hg y se mantuvo la estabilidad hemodinámica para las conductas posteriores.

Sólo se presentaron complicaciones en 4 pacientes: en 3 hipernatremia mayor de 160 mEq/L y en 1 paciente, hipotensión arterial. Todos tuvieron una respuesta satisfactoria al tratamiento.

DISCUSIÓN

Ha sido demostrado que con la reanimación con soluciones salinas hipertónicas se logran 3 elementos vitales para el equilibrio hemodinámico, que son la expansión del volumen plasmático, la vasodilación y el aumento de la función miocárdica.

Este método consigue un rápido flujo desde la célula al espacio vascular (que disminuye después a los 10 minutos) y aumenta el volumen plasmático de 3 a 5 mL por cada mililitro de solución salina hipertónica, lo cual consigue una rápida mejoría de la función vascular.^{7,8} También se logra minimizar la función endotelial y se normaliza el diámetro capilar, lo que sugiere que la hidratación con esta solución tiene una habilidad específica para restaurar el flujo capilar y evitar la hipoxia celular, se contrarresta la disfunción endotelial que eleva la resistencia capilar y se impide el paso de la sangre a través del lecho de la microcirculación, evento que caracteriza al *shock* hemorrágico.

Por otra parte, la solución salina hipertónica tiene un profundo efecto vasodilatador en la circulación periférica, que está más relacionado con la hiperosmolaridad que con la solución misma y que produce además un sustancial aumento del flujo coronario.⁹⁻¹²

Se ha comunicado hipotensión arterial cuando la velocidad de infusión supera 1 mL/(kg · min). Este efecto es fugaz y le sigue un incremento de las cifras funcionales progresivas.

Se sugiere que la solución salina hipertónica tiene efecto ionótropo positivo, causado por el aumento de la osmolaridad plasmática, la deshidratación del miocito cardíaco, el incremento del calcio intracelular y la disminución del factor depresor del miocito. Este efecto es controversial y ha sido negado por diferentes autores.⁹

Debido a que los efectos de la solución salina hipertónica son transitorios y tienden a desvanecerse en 30 min, coloides como el dextran han sido evaluados para prolongar y mantener la mejoría hemodinámica. En caso de *shock* hemorrágico constituye una buena opción, para la cual se dispone de la sangre del banco .

Las indicaciones clínicas de la solución salina hipertónica son las siguientes:

- a) Reanimación en el trauma.¹⁰
- b) Reanimación en el quemado en las primeras horas.¹³
- c) Reanimación en el trauma de cráneo.¹⁴
- d) Cirugía cardiovascular.¹⁵
- e) Reanimación en pacientes con alto riesgo cardíaco.¹¹

Los efectos adversos descritos son:

- a) Desequilibrio hidroelectrolítico: hipernatremia e hiperosmolaridad.
- b) Hipotensión arterial si la infusión es rápida: debe ser administrada a velocidad menor de 1 mL/(kg · min).
- c) Hemorragia incontrolable.
- d) Deshidratación.

Todas estas complicaciones son solucionables desde el punto de vista médico.

Conclusiones

La reanimación con solución salina hipertónica es eficaz para el tratamiento del *shock* hemorrágico. Se obtiene buena respuesta terapéutica en corto tiempo, lo cual permite la reposición de sangre posteriormente.

Las complicaciones del método son pocas y la corrección de éstas es fácil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Velasco IT, Pontieri M, Rocha E. Hypertonic NaCl and severe hemorrhagic shock. *Am J Physiology*. 1980; 239:H664-H673.
2. Traverse LW, Bellamy RF, Hollenbach SJ. Hypertonic sodium chloride solutions: Effect in hemodynamics and survival after hemorrhage in swine. *J Trauma*. 1989; 27:32-39.
3. Armistead CW, Vincent JL, Preiser JC. Hypertonic saline solution-hetastarch for fluid resuscitation in experimental shock. *Anesth Analg*. 1989, 69:714-720.
4. Kien ND, Antognini JJ, Reilly DA. Small-volume resuscitation using hypertonic saline improves organ perfusion in burned rats. *Anesth Analg*. 1996; 83:782-788.
5. Onarheim H. Fluid shifts following 7% hypertonic saline (2400 mosm/L) infusion. *Shock*. 1995; 3:350-354.
6. Kien ND , Moore PG, Reitan JA. Cardiac and vasomotor responses to hypertonic saline. In: Okada K, Agata H (eds). *Shock, From Molecular and Cellular Level to Whole Body*. New York : Elsevier; 1996. pp. 355-361.
7. DeFelippe J Jr, Timoner J, Velasco IT. Treatment of refractory hypovolemic shock by 7.5% sodium chloride injections. *Lancet*. 1980; 2:1002-1004.
8. Kien ND, Moore PG, Pascual JMS. Effects of hypertonic saline on regional function and blood flow in canine hearts during acute coronary occlusion. *Shock*. 1997; 7:274-281.
9. Constable PD, Muir WW, Binkley PF. Hypertonic saline is a negative inotropic agent in normovolemic dogs. *Am J Physiology*. 1994; 267:H667-H677.
10. Vassar MJ, Perry CA, Gannaway WL. 7.5% Sodium chloride/dextran for resuscitation of trauma patients undergoing helicopter transport. *Arch Surg*. 1991; 126:1065-1072.
11. Ellinger K, Fahnle M, Schroth M. Optimal preoperative titrated dosage of hypertonic-hyperoncotic solutions in cardiac risk patients. *Shock*. 1995; 3:167-172.
12. Junger WG, Coimbra R, Liu FC. Hypertonic saline resuscitation: A tool to modulate immune function in trauma patients? *Shock*. 1997; 8:235-241.
13. Horton JW, White J, Baxter CR. Hypertonic saline dextran resuscitation of thermal injury. *Ann Surg*. 1990; 211:301-311.
14. Fisher B, Thomas D, Peterson B. Hypertonic saline lowers raised intracranial pressure in children after head trauma. *J Neurosurg Anesth*. 1992; 4:4-10.
15. Boldt J, Kling D, Weidler B. Acute preoperative hemodilution in cardiac surgery: Volume replacement with a hypertonic saline-hydroxyethyl starch solution. *Cardiothor Vasc Anesth*. 1991; 15:23.

Recibido: 29 de julio de 2005. Aprobado: 14 de octubre de 2005.

Dr. Juan Barrera Ortega. Calle Zapata y D, Municipio Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana.

¹Especialista de II Grado en Cirugía. Profesor Asistente.

²Especialista de II Grado en Cirugía. Profesor Auxiliar.

³Especialista de II Grado en Cirugía. Profesor Titular. Doctor en Ciencias Médicas.

⁴Especialista en Cirugía General.