

Empleo del pentalmidón al 10% como agente expandente del plasma en cirugía mayor electiva y de urgencia

Tte. de Snd. **Ciro Rosales González,*** Gral. Brig. **M.C. Rolando A. Villarreal Guzmán,**** **M.C. Maribel García Solís*****

Escuela Militar de Graduados de Sanidad y Hospital Central Militar. Ciudad de México.

RESUMEN. A 25 pacientes de ambos sexos, tratados bajo anestesia general balanceada o de conducción se les sometió a procedimientos quirúrgicos que presuponían sangrado abundante, fue posible restaurar a la normalidad los signos vitales tras la aplicación de 500 a 1,000 mL. del coloide pentalmidón al 10%. Se concluye que hay abatimiento en los requerimientos de transfusión sanguínea en virtud de que hay solamente 10 pacientes la ameritaron.

Palabras clave: anestesia, pentalmidón, emergencia, cirugía, cuidados preoperatorios.

Durante la agresión anestésico-quirúrgica disminuye gradualmente el volumen circulante, y el organismo humano responde entre otras manifestaciones fisiológicas con incremento de la actividad cardiocirculatoria y liberación de sustancias vasoactivas, que de alguna manera, limitan el transporte de oxígeno y condicionan hipoperfusión tisular, hipoxia generalizada y acidosis metabólica, que de prolongarse dicha situación a extremos críticos, conduciría a la falla orgánica múltiple.^{1,2}

Se ha reportado, que el hecho de mantener únicamente el volumen intravascular dentro de límites normales, se interfiere este proceso disfuncional, mejorando notablemente las condiciones hemodinámicas de los pacientes comprometidos durante el acto operatorio. Parece ser más rápida y duradera la restauración de la volemia cuando se aplican substitutos coloidales aunada a soluciones cristaloides que cuando solamente se aplican estas últimas.^{3,4}

Material y métodos

Durante el primer trimestre del año de 1998, en el Hospital Central Militar se trataron bajo anestesia general balan-

SUMMARY. This is a series of 25 patients who were submitted to either elective or emergency surgery in whom major transoperative bleeding was expected. All cases were administered 500 to 1,000 mL of 10% pentastarch transoperative. It is concluded that transfusion requirements decreased in average since only 10 patients needed to receive either whole blood or its derivatives.

Key words: anesthesia, pentastarch, emergency, surgery, preoperative care.

ceada de conducción, 25 pacientes de uno y otro sexo, entre 20 y 65 años de edad, clasificados con riesgo I y II según The American Society of Anesthesiologists. Fueron llevados a procedimientos quirúrgicos electivos donde se presuponía sangrado transoperatorio importante (*Cuadros 1 y 2*).

Se efectuó la administración de 500 a 750 mL de pentalmidón al 10% a través de un catéter número 16 y a una velocidad

Cuadro 1. Distribución de pacientes según edad y sexo.

Edad(años)	Masculino	Femenino	Total
menos de 25	1	1	2
26 a 45	3	1	4
46 a 60	5	2	7
Más de 60	8	4	12
Total	17	8	25

Cuadro 2. Distribución de pacientes por procedimientos quirúrgicos.

Intervención quirúrgica	No. de pacientes	Porcentaje
Laparotomía exploradora	9	36
Prostatectomía radical	7	28
Histerectomía abdominal	6	24
Limpieza quirúrgica	3*	12
Total	25	100

* Pacientes con quemaduras térmicas de segundo y tercer grado.

* Escuela Militar Graduados de Sanidad.

** Jefe del Departamento de Anestesiología Hospital Central Militar (HCM).

*** Adscrita al Departamento de Anestesiología HCM.

Correspondencia:

Tte. de Snd. **Ciro Rosales González.**

Hospital Central Militar. Lomas de Sotelo, México, D.F. 11649

Cuadro 3. Distribución de pacientes por parámetros alterados tras sangrado transoperatorio.

Parámetros de control	Niveles críticos	No. de pacientes	Porcentaje
Presión arterial sistólica	< 80 mmHg.	25	100%
Presión arterial media de	< 50 mmHg.	22	88%
Presión arterial diastólica	< 40 mmHg.	25	100%
Frecuencia cardíaca	> 115 latidos por minuto	22	88%
Saturación de O ₂ arterial	< 97%	15	60%
Presión venosa central	< 5 cm H ₂ O.	2	8%
Oliguria	< 1mL/kg/minuto	15	60%

de 30 mL por minuto cuando las pérdidas sanguíneas se calcularon en un 25% del volumen circulante o bien descensos en los registros de las cifras tensionales hasta de 80/40 mmHg., presión arterial media de menos de 50 mmHg, aumento de la frecuencia cardíaca de más de 110 latidos por minuto, abatimiento mínimo de la saturación de oxígeno (97-98%) u oliguria de menos de 0.5 mL por kg de peso corporal por minuto.

Registrarnos la frecuencia cardíaca y las presiones arteriales, sistólica, media y diastólica por medio de un brazalete de inflación automática; trazo de actividad cardíaca mediante osciloscopio; se le determinó capnografía, oximetría de pulso, además se efectuó cateterismo vesical y a 7 pacientes se les instaló línea venosa central.

Antes de iniciar la perfusión del pentalmidón al 10% como expansor del plasma, se extrajeron muestras sanguíneas para determinar hemoglobina y hematócrito a fin de compararlos con los que se reportaron 4 horas después del evento operatorio.

Solamente en caso de persistir el sangrado transoperatorio mayor del 25% del volumen circulante se llevó a cabo hemotransfusión de paquete globular reconstituido con solución fisiológica al 0.9% aun cuando los parámetros cardiovasculares se hubiesen recuperado con el coloide.

Resultados

El 88% de los pacientes estudiados fueron sometidos a procedimientos operatorios intraabdominales (Cuadro 2), la mayoría bajo anestesia de conducción, siendo el tiempo anestésico promedio de 3 horas 20 minutos y el quirúrgico de 2 horas 40 minutos.

Los procedimientos quirúrgicos se clasificaron como eventos electivos y de urgencia, los pacientes electivos mantuvieron previo a la cirugía, hemoglobina de 13.5 g y 41.5% de hematócrito, mientras los que se intervinieron con carácter de urgencia, los valores promedio fueron de 10.0 g/dL. y de 33%, respectivamente.

El 80% de los pacientes presentaron sangrado masivo o continuo durante el transoperatorio, con disminución de los parámetros vitales registrados que decidió la terapia con coloides y sangre total (Cuadros 3 y 4).

El 5% de los pacientes fueron trasladados a la Unidad de Terapia Intensiva para su vigilancia postoperatoria, evolu-

cionando con estabilidad en los signos vitales, hasta por 8 a 10 horas consecutivas a la administración de pentalmidón al 10%. El 100% de los pacientes presentaron niveles críticos en las cifras tensionales, frecuencia cardíaca, saturación de O₂, reducción de la diuresis y presión venosa central (Cuadro 3).

El 56% ameritaron únicamente la perfusión de 500 a 1,000 mL. de pentalmidón al 10%, para restaurar los parámetros vitales en un lapso aproximadamente de 10 a 15 minutos, a otro 40% de los pacientes quirúrgicos, se les perfundieron en forma alternada unidades de coloides y sangre (Cuadro 4, Figura 1).

Al 4% referido como único paciente, se le administraron 3 unidades de coloide, restringiéndose la administración de sangre por no aceptarla como resultado de creencias religiosas.

Discusión

El reemplazo adecuado de volumen intravascular durante el procedimiento anestésico-quirúrgico, mantiene la perfusión tisular y la disponibilidad de oxígeno a nivel de la microcirculación, sin embargo, múltiples factores dificultan la reposición hidroelectrolítica óptima como son: la edad, sexo, peso, temperatura, estado de choque, sangrado profuso, procedimientos sépticos concomitantes etc.^{4,6,8}

La aplicación de soluciones acuosas, dependen básicamente de la velocidad y de la cantidad administrada, ya que

Cuadro 4. Restauración transoperatoria de la volemia con pentalmidón al 10% y sangre por paciente.

No. de pacientes	Porcentaje	Unidades de pentalmidón al 10% perfundidas	Unidades de sangre perfundidas
5	20%	1	—
9	36%	2	—
4	16%	1	1
3	12%	2	1
3	12%	2	2
1*	4%*	3	—

* Testigo de Jehová.

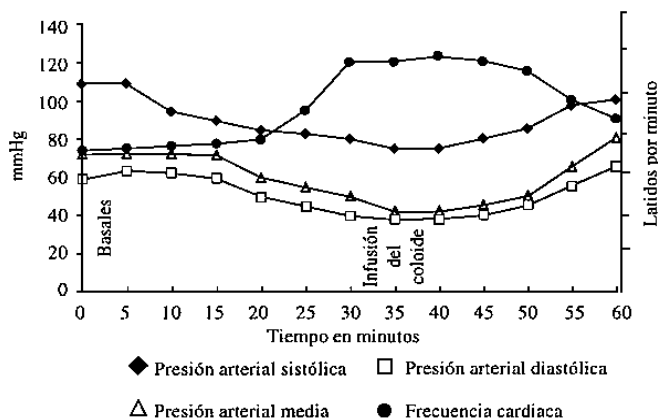


Figura 1. Restablecimiento de parámetros vitales críticos tras la administración de pentalmidón al 10%.

al sobredosificarse, se genera edema intersticial y cuando se involucra el aparato respiratorio, interfiere la difusión de oxígeno y bióxido de carbono a través de la membrana alvéolo-capilar, e inclusive llega a extravasarse hacia las vías aéreas, ocasionando mayor dificultad respiratoria, mientras que la infrainfusión, desarrolla estado de choque progresivo y un gran número de eventos que comprometen seriamente el funcionamiento de los órganos de la economía.⁸

Se han empleado indistintamente, con fines de reposición, soluciones coloidales, como son los polimerizados de gelatina, albúmina, derivados sanguíneos sintéticos, pentalmidón y dextranos, en virtud de que por tener peso molecular elevado y ejercer mayor presión oncótica atraen líquidos hacia el espacio intravascular, de esa manera se expande el volumen circulante, mejorando tanto la macrocirculación como la microcirculación, con la ventaja de que esta expansión perdura más tiempo, que con las soluciones acuosas y coadyuva a estabilizar las condiciones hemodinámicas del organismo, siempre y cuando los otros compartimientos se encuentren en condiciones normales.

Se les ha adjudicado complicaciones como la transmisión de infecciones, hipocalcemia, alargamiento del tiempo de coagulación por hemodilución, sobrecarga de volumen plasmático y reacciones anafilácticas y se han contraindicado en pacientes nefróticos, con edema cerebral, insuficiencia cardíaca congestiva, y en pacientes deshidratados.⁹

En el presente estudio clínico se empleó pentalmidón al 10%, que es un coloide natural, cuya estructura es similar a la del glucógeno. Al circular en la sangre, sufre hidrólisis repetidas por la alfa-amilasa, formando moléculas cada vez más pequeñas, que son fáciles de eliminar por la orina, durante las siguientes 24 horas. Al elevar la presión, permite el paso de líquido intersticial e intracelular al espacio intravascular, expandiendo el volumen circulante hasta en un 140% en las primeras 4 horas y mantiene niveles normales durante las siguientes 20 horas.

Esta hemodilución intencionada, incrementa el gasto cardíaco, abate la resistencia periférica sistémica y pulmonar y mejora francamente la perfusión tisular y la captación

de oxígeno por la célula, previniendo lesión definitiva de los órganos vitales tras el estado de choque hemorrágico. Ninguno de nuestros pacientes desarrolló lesiones neurológicas, cardiorrespiratorias ni renales post-operatorias.

Al aceptarse que la hemoglobina es el vector principal que transporta el oxígeno hasta la célula, se ha pensado erróneamente que la disminución de las cifras de eritrocitos por sangrado transoperatorio, conduce a un abatimiento progresivo de esta capacidad.^{10,11}

Hasta cierto límite (hematócrito de 25%), más que aplicar sangre, es preferible emodiluir mediante soluciones coloidales y cristaloides, que permitan disminuir la viscosidad sanguínea y la resistencia periférica y consecuentemente incrementar el retorno venoso, gasto e índice cardíacos y el flujo regional, favoreciendo el aporte de oxígeno al confín tisular, por este motivo, solamente transfundimos paquete globular cuando consideramos que las pérdidas de volumen circulante reflejaban descensos importantes del hematócrito o del 65% de los glóbulos rojos, como sucedió en 8 pacientes.¹²

Pensamos que la perfusión de 3,000 a 3,500 mL de soluciones cristaloides permanecen fugazmente en el volumen circulante y mayores cantidades nos condicionan edema del tercer espacio, por lo que se sugiere administrar coloides cuando se han perfundido gran volumen de soluciones hidroelectrolíticas.¹³⁻¹⁶

Es recomendable que los pacientes llevados a cirugía mayor, en quienes se presuponen pérdidas importantes de la volemia, desde un inicio se les instale una vía venosa periférica adecuada, que permita la perfusión de grandes volúmenes de cristaloides y coloides incluyendo paquete globular.¹⁷⁻¹⁹

Hay que considerar, que en la actualidad, cada vez, es más difícil disponer de suficientes derivados hemáticos, que en momentos críticos son necesarios para mantener la estabilidad hemodinámica de estos pacientes, por lo que se sugiere la coordinación con los servicios de hemotransfusión para la disponibilidad y entrega oportuna de sangre o sus derivados.

Se concluye que en el 100% de los pacientes de la presente serie fue posible restaurar y mantener el volumen circulante transoperatorio y consecuentemente los signos vitales mediante la infusión de una a 2 unidades de pentalmidón al 10%.

Solamente, el 40% de los pacientes requirieron transfusión sanguínea, en virtud de que el sangrado fue profuso.

Referencias

1. Valpuesta VV, Eraña GT, Manuel PJ. Manejo peri-operatorio del paciente en choque séptico. Sociedad Mexicana de Anestesiología. Memorias del XXI Curso Anual de Actualización en Anestesiología. México 1995: 70-85.
2. Cuenca DJF, González BI. Respuesta neuroendocrina y metabólica al trauma. Sociedad Mexicana de Anestesiología. Memorias del XXI Curso Anual de Actualización en Anestesiología. México 1995: 138-140.
3. Tremper KK. Riesgos y alteraciones de la transfusión sanguínea. Sociedad Mexicana de Anestesiología. Memorias del XVII Curso Anual de Actualización en Anestesiología. México 1990: 93-97.

4. Berry FA. Actualización de líquidos en pediatría. Sociedad Mexicana de Anestesiología. Memorias del XVI Curso Anual de Actualización en Anestesiología. México 1990; 20-24.
5. Moyao GD. Transfusión perioperatoria en el niño. *Rev Anest Méx* 1995; 7: 282-96.
6. Villarreal GR, Alvarado RG, Balderas L, Alvarado MM, Lara TA. Hemorragia masiva y hemodilución extrema en el paciente anestesiado. Implicaciones legales. Informe de un caso. *Rev Sanid Milit Méx* 1995; 49: 38-40.
- 7 Carranza CJL. Shock hemorrágico en la fase transoperatoria: coloides, cristaloides y/o hemoderivados. ¿En qué momento?. Asociación de Anestesiólogos de Jalisco. Memorias del XXVII Congreso Mexicano de Anestesiología. Ixtapan 1993: 187.
8. Prough DS. Comparación entre soluciones de cristaloides y de coloides en el periodo preoperatorio. *Clinic Anesth Nth Am* 1996; 2: 309-44.
9. American Heart Association. Reanimación cardiopulmonar avanzada. 2ª Ed 1994; 18: 250-252.
10. Baron JF, Kegel D, Prost O, Mundler O, Basset. Intensive care medicine. Low molecular weight hydroxyethyl starch 6% during intentional hemodilution springer-Verlag. *Int C Med* 1991; 17: 141-8.
11. Abdelbaky SM, Atallah MM. Acute hemodilution. *MEJ Anesth* 1994; 12: 361-79.
12. Stoelting RK, Miller RD. Bases de la anestesia. 3ª. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. México 1996: 205-216.
13. Ganong WF. Fisiología médica-Manual Moderno. 13ª Ed. 1993; 25-427-428.
14. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Anestesia clínica. 1ª Ed. Interamericana. New Heaven Connecticut. Hemostasia y Hemoterapia 1994 10: 102-113.
15. Böck JC, Barker BC, Clinton AG. Post-traumatic changes in, and effect of colloid osmotic pressure on the distribution of body water. *Ann Surg* 1989; 210: 395-9.
16. Gold MS, Russo J, Tissot M. Comparison of hetastarch to albumin for perioperative bleeding, in patients undergoing, abdominal aortic aneurysm surgery: A prospective, randomized study. *Ann Surg* 1990; 211: 482-488.
17. Halonen P, Linko K, Myllylä G. A study of hemostasis following the use of high doses of hydroxyethyl starch 120 and dextran in major laparotomies. *Acta Anaesth Scand* 1987; 31: 321-325.
18. Kramer GC, Perron PR, Lindsey DC. Small volume resuscitation with hypertonic saline dextran solution. *Surgery* 1986; 100: 239-46.
19. Tonnesen AS. Cristaloides y Alcaloides. Miller RD., Anestesia 3ª Ed. Edición Doyma S.A. Barcelona 1993; 1307-1332.