

## Transfusión masiva en pacientes con dispositivo de asistencia ventricular en choque poscardiotomía

Dr. Sergio Arévalo Espinosa,\* Dr. José Antonio Bello Castellanos,\*  
Dr. Domingo Escobedo Flores,\* Dr. Óscar Alejandro Durán,†  
Dr. Macedonio Rodríguez Rivera,† QFB Luz Bertila Soto Álvarez‡

### RESUMEN

**Objetivo:** Reportar la incidencia de transfusión masiva en pacientes con shock poscardiotomía tratados con dispositivos de asistencia ventricular (DAV).

**Diseño:** Estudio retrospectivo.

**Lugar:** UCI Posquirúrgica (UCIQ) de un hospital de tercer nivel de atención de Monterrey, México.

**Pacientes:** Se incluyeron a todos los pacientes con DAV ingresados a la UCIQ durante cinco años.

**Intervenciones:** Ninguna.

**Mediciones y resultados principales:** Se evaluaron ocho pacientes (edad media  $47.1 \pm 10.3$  años) con DAV. La asistencia con VAD fue de  $5.37 \pm 2.38$  días, días de estancia  $9.75 \pm 2.38$  y la mortalidad de 75%. Dos pacientes requirieron transfusión masiva y seis se asistieron con DAV más balón de contrapulsación aórtica. Se observó falla orgánica múltiple (escala de SOFA) en siete pacientes: uno tuvo 6 fallas, tres 5, dos 2, uno 4 y uno 1; las alteraciones de la coagulación fue la falla principal.

**Conclusión:** La morbi-mortalidad es muy alta en pacientes con DAV y shock poscardiotomía.

**Palabras clave:** Transfusión masiva, shock, cardiotomía, dispositivos de asistencia ventricular, morbi-mortalidad, UCI posquirúrgica.

### SUMMARY

**Objective:** To report the incidence of massive transfusion in postcardiotomy shock in patients supported with ventricular-assist devices (VAD).

**Design:** Retrospective study.

**Setting:** Surgical ICU (SICU) of a tertiary care hospital of Monterrey, Mexico.

**Patients:** All the patients with VAD admitted to the SICU during five years were enrolled.

**Interventions:** None.

**Measurements and main results:** Eight VAD patients (mean age  $47.1 \pm 10.3$  yrs) were evaluated. VAD support was  $5.37 \pm 2.38$  days, ICU stay  $9.75 \pm 2.38$  days and mortality rate 75%. Two patients required massive transfusion and six were supported with VAD plus intra-aortic balloon counterpulsation. Multiple organ failure (SOFA score) was observed in seven patients: one patient had 6 failures, three 5, two 2, one 4 and one 1; coagulation disorders was the main failure.

**Conclusion:** The morbidity and mortality rate are very high in VAD patients with shock postcardiotomy.

**Key words:** Massive transfusion, shock, cardiotomy, ventricular-assist devices, morbidity, mortality surgical ICU.

Los dispositivos de asistencia ventricular son bombas mecánicas que suplen la función del ventrículo dañado y restauran la función cardiovascular normal y el flujo sanguíneo a órganos finales. Comúnmente esto puede ser logrado con diversas modalidades: balón de con-

trapulsación intraaórtica (BCIA), bomba que sirva de puente al corazón izquierdo, dispositivos de asistencia ventricular (DAV), y el corazón artificial total.<sup>1</sup>

Ya en el campo de los dispositivos de asistencia ventricular, éstos incluyen oxigenación con membrana extracorpórea, dispositivos no pulsátiles extracorpóreos uni y biventriculares, dispositivos pulsátiles implantables y extracorpóreos y el corazón artificial total.

El Abiomed BVS 5000 (Abiomed, Danvers, MA) es una bomba pulsátil, que requiere que se abra el

\* Departamento de Terapia Intensiva.

† Departamento de Cirugía Cardiovascular.

‡ Banco de Sangre.

tórax para su colocación, es un dispositivo extracorpóreo, que funciona por gravedad, con un reservorio auricular donde se llena de sangre, y un reservorio ventricular que expulsa la sangre.<sup>1</sup>

En pacientes posoperados de cirugía cardíaca de alto riesgo, con mala función cardíaca posterior a la salida de la circulación extracorpórea, la intervención temprana con la asistencia ventricular ayuda al miocardio contundido a que repose y se recupere mientras se mantiene una adecuada perfusión sistémica.<sup>1,2</sup> La indicación para su uso se cumple cuando el paciente tiene criterios para choque cardiogénico.<sup>2,3</sup>

El dispositivo de asistencia ventricular es un dispositivo mecánico tipo bomba que es quirúrgicamente implantado. Ayuda a mantener la capacidad de bomba del corazón, el cual es incapaz de funcionar por sí mismo. Este dispositivo es algunas veces referido como puente al trasplante cardíaco.

Un estudio prospectivo multicéntrico encabezado por Guyton y colaboradores, determinó un porcentaje de sobrevida con el soporte del Abiomed en un 47%,<sup>1</sup> otros estudios con otros tipos de asistencia reportan porcentajes de salvamento del 30 al 50%.<sup>4,5</sup> Lo que se intenta explicar con esto es que estos dispositivos acarrearán elevada morbilidad y mortalidad.

De los factores que contribuyen a la mortalidad, la falla biventricular y la hemorragia son las complicaciones más comunes.<sup>4</sup> Para otros autores, la hemorragia es la complicación más común asociada con la colocación de un dispositivo de asistencia ventricular. En la experiencia inicial, alrededor del 50% de los pacientes requirieron reintervención por hemorragia, pero ahora el riesgo ha disminuido a un 30% con el uso de aprotinina.<sup>4,5</sup>

La hemorragia perioperatoria puede tener muchas causas, incluyendo alteración de la coagulación preoperatoria debido a disfunción hepática, mal estado nutricional y tratamiento con antibióticos; la circulación extracorpórea induce trombocitopenia y alteraciones en la función de las plaquetas, y la naturaleza extensa de la cirugía, la cual requiere esternotomía media, movilización cardíaca (a menudo en pacientes que tienen cirugía cardíaca previa).<sup>5</sup>

La insuficiencia cardíaca derecha es usualmente asociada con hemorragia perioperatoria y necesidad de transfusión sanguínea, raramente se presenta en pacientes que no tuvieron hemorragia en el periodo perioperatorio. Esto puede ser mediado por citoquinas, debido a que la hemorragia y la re-

animación incrementan la producción de diversas citoquinas, incluyendo interleucina-1beta, interleucina-6, interleucina 10, así como factor de necrosis tumoral alfa). Este último produce hipertensión pulmonar y su efecto puede ser mediado por un factor activador de plaquetas, un potente vasoconstrictor de la circulación pulmonar.<sup>5,7</sup>

Por lo tanto, el uso del dispositivo de asistencia ventricular se asocia a transfusión de múltiples productos sanguíneos, que incluyen paquete globular, plasma fresco congelado, crioprecipitados, y concentrados plaquetarios.<sup>5,7</sup>

El porcentaje de presentación de hemorragia mayor a lo habitual, en un estudio llevado a cabo con el uso de Abiomed fue del 76%. La hemorragia fue definida como una pérdida sanguínea que excedió 1,500 mL en un periodo de 12 horas, o cualquier pérdida sanguínea que ameritó exploración quirúrgica. La mayoría de esta complicación ocurrió en el periodo intraoperatorio o en las primeras 24 horas del soporte con BVS 5000, y 67% de los pacientes requirieron reintervención.<sup>5,6</sup>

Por tal razón, desde la puesta en marcha de nuestro hospital, considerado de tercer nivel y de concentración para la cirugía cardíaca en el norte de México, decidimos analizar los casos que ameritaron uso de dispositivos de asistencia ventricular y describir una de sus principales complicaciones, la hemorragia durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio de reporte de casos, retrospectivo, transversal, y observacional. La población de estudio comprende todos los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos procedentes de quirófano y sometidos a apoyo ventricular con la bomba Abiomed BVS 5000, a partir del inicio en actividades del Hospital de Especialidades No. 34, Centro Médico del Norte, del Instituto Mexicano del Seguro Social, en Monterrey, Nuevo León, de agosto de 1995 hasta abril de 1999.

El objetivo del estudio fue conocer la cantidad de productos sanguíneos utilizados y como influyen en la morbilidad y mortalidad del paciente sometido a apoyo ventricular con el Abiomed BVS 5000, y dar a conocer la experiencia de nuestro centro hospitalario en esta modalidad de tratamiento durante su evolución en la unidad de cuidados intensivos. Los criterios de inclusión fueron: Todo paciente mayor de 15 años ingresado a la unidad de cuidados in-

**Cuadro I. Registro de falla orgánica múltiple.**

	0	1	2	3	4
Respiración PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	> 400	< 400	< 300	< 200 Con soporte respiratorio	< 100 Con soporte respiratorio
Coagulación Plaquetas (x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	> 150	< 150	< 100	< 50	< 20
Hígado Bilirrubina (mg/dL)	< 1.2	< 1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	> 12.0
Cardiovascular Hipotensión	No	PAM < 70	Dopamina < 5 o dobutamina (cualquier dosis)	Dopamina > 5 o epin < 0.1 o norep < 0.1	Dopamina > 15 o epin > 0.1 o norep > 0.1
Sistema nervioso central Escala de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	< 6
Renal Creatinina (mg/dL) o gasto urinario	< 1.2	1.2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9 o < 500 mL/día	> 5.0 o < 200 mL día

**Abreviaturas:**

Epin = epinefrina; Norep = norepinefrina.

Inotrópicos administrados por lo menos 1 hora (dosis en mg/kg/min)<sup>9</sup>

tensivos posquirúrgicos procedente de quirófano, posterior a cirugía cardíaca y sometido a apoyo ventricular con la bomba Abiomed BVS 5000. La muestra de investigación comprende a todos los pacientes sometidos a apoyo ventricular con dispositivo Abiomed BVS 5000 desde agosto de 1995 hasta abril de 1999.

Las variables del estudio son: edad, sexo, tipo de cirugía, tiempo de circulación extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico, transfusión de paquete globular, transfusión de plasma, transfusión de concentrados plaquetarios, uso de plaquetoféresis, uso de crioprecipitados y cuantificación de la hemorragia por días de evolución, sobre la base de esto último se determinó la presencia de hemorragia mayor a lo habitual y transfusión masiva, y se integró un registro mediante un sistema de puntuación para determinar la presencia de falla orgánica múltiple (FOM), la morbimortalidad, días con el dispositivo y días estancia UCI.

Se realizó análisis de variables clínicas, demográficas y paraclínicas describiendo como medidas de dispersión la media para variables continuas y el porcentaje para las nominales.

Se revisaron en forma retrospectiva los expedientes clínicos de los pacientes ingresados al estudio, así como el diario del banco de sangre del hospital, para obtener la totalidad de los datos de los pacientes a quienes se les colocó el dispositivo de asistencia ventricular.

Se tomaron como complicaciones, sobre la base de lo publicado previamente por nosotros en cuanto a la definición de complicaciones generadas en el posoperatorio de cirugía cardíaca, y a los criterios específicos para falla orgánica múltiple,<sup>9</sup> y se definió como morbilidad a la presencia de dos o más complicaciones presentadas durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos.

El concepto de transfusión masiva es aquél en el cual existe transfusión de más de 7 a 10 unidades de sangre, o más de 20 unidades de paquete globular.<sup>7,8</sup> El diagnóstico de falla orgánica múltiple (FOM) se estableció mediante una escala de puntuación que incluye seis sistemas u órganos, asignándose 0 a 4 puntos cada disfunción: respiración, coagulación, hepático, cardiovascular, sistema nervioso central y riñón. Se consideró falla orgánica cuando los pacientes tenían 3 o más puntos por cada órgano o sistema afectado,<sup>9</sup> (*cuadro I*).

El choque poscardiotomía se definió en base a IC < 2.0 </min/m<sup>2</sup>, presión de aurícula derecha o izquierda mayor de 20 mmHg, presión arterial sistólica menor de 90 mmHg y RVS > 2100 dinas-sec/cm<sup>5</sup>.

**RESULTADOS**

Se analizaron en forma retrospectiva 8 pacientes a quienes se les colocó un dispositivo de asistencia ventricular, en toda la historia del hospital, se colocó

el primero el 14 de febrero de 1996 y el último el 25 de abril de 1999. En todos ellos el dispositivo fue de asistencia ventricular izquierdo. Fueron un total de siete hombres (87.5%) y una mujer (12.5%), con promedio de edad de  $47.1 \pm 10.3$  y rango de edad de 37 a 63 años, en siete pacientes (87.5%) la indicación de la cirugía fue revascularización coronaria, y una cirugía mixta (prótesis mitral + 1 puente a la descendente anterior). La indicación del dispositivo fue hecha en quirófano al salir el paciente de circulación extracorpórea, por choque poscardiotomía en seis pacientes (75%) y arritmia refractaria en dos (25%); seis pacientes (75%) necesitaron ser apoyados adicionalmente en forma mecánica con balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA), durante 3.5 días en promedio; los tiempos de circulación extracorpórea (CEC) promedio fueron de 204 minutos  $\pm 100.3$  con un rango de 68 a 303 minutos, el tiempo de pinzamiento aórtico fue de 89 minutos  $\pm 36.9$  (rango de 36 a 152 minutos). Tuvieron transfusión masiva de sangre dos pacientes (25%) en quienes se cumplió el criterio,  $19 \pm 15.3$  paquetes globulares, y rango de 1 a 54; transfusión de plasma  $9.71 \pm 5.31$  rango de 4 a 20; transfusión de concentrados  $6.8 \pm 1.3$ , y un rango de 5 a 8; uso de plaquetoféresis  $2.6 \pm 3.04$ , y rango de 1 a 8; a un paciente a quien se le administró 18 unidades. Cumplieron criterio para hemorragia mayor a lo habitual siete pacientes (87.5%), y desarrollaron durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos diversas complicaciones; se documentó falla orgánica múltiple utilizando la escala de SOFA, en siete pacientes (87.5%), trastornos de la coagulación en todos los pacientes (100%), insuficiencia respiratoria siete (87.5%), falla cardiovascular seis pacientes (75%), insuficiencia renal cinco pacientes (62.5%) y falla neurológica y hepática en tres pacientes (37.5%) de cada una. El número de fallas encontrado fue: cinco fallas tres pacientes (37.5%); tres, dos pacientes (25%); seis, fallas un paciente (12.5%); cuatro, un paciente (12.5%) y una, un paciente (12.5%) (*cuadro II*). En esta serie de ca-

sos se tuvo una sobrevida de dos pacientes (25%) y fallecieron seis pacientes (75%). Se consiguió retirar el dispositivo en cinco pacientes (62.5%) y en tres no fue posible (37.5%). El promedio de días con el dispositivo fue de  $5.4 \pm 2.4$  días (rango de 2 a 10 días). El promedio de estancia en la UCI fue de  $9.8 \pm 8.9$  días (rango de 2 a 31 días).

## DISCUSIÓN

La experiencia de nuestro hospital es escasa. Pero la mayoría de las series de pacientes publicadas incluyen pocos pacientes.<sup>5</sup>

La principal indicación para el uso del dispositivo de asistencia ventricular reportada en la literatura se cumple en nuestro estudio con el 75% de los pacientes en quienes se utilizó por choque poscardiotomía. En el 87.5% de los casos la indicación quirúrgica fue la cirugía de revascularización coronaria, y en el 100% de los casos el dispositivo utilizado fue el de asistencia ventricular izquierda, acorde con muchos otros centros que prefieren manejarlo con este tipo de asistencia.<sup>1,4-6</sup>

Es de destacar los tiempos de circulación extracorpórea elevados ( $204 \pm 100.3$  minutos).

La hemorragia fue una de nuestras principales complicaciones, de manera similar a lo descrito en otros centros hospitalarios, como la principal o la segunda complicación en importancia.<sup>4,5</sup> En nuestro estudio tuvieron hemorragia mayor a lo habitual el 87.5% de los casos, y el problema de la coagulación ocupó el primer lugar como falla orgánica (100%), y cumplieron criterios para transfusión masiva el 25% de los pacientes, entendiéndose ésta como la transfusión de más de 10 unidades de sangre total o más de 20 unidades de concentrados eritrocitarios. Para la totalidad de los pacientes la cantidad de concentrados eritrocitarios fue de  $19 \pm 15.3$  unidades, lo que habla del uso tan importante de productos sanguíneos en este tipo de pacientes desencadenado por el uso del dispositivo.

Tuvieron falla orgánica múltiple el 87.5% de los casos. La sobrevida con el empleo de este tipo de dispositivos extracorpóreos en periodos de tiempo corto es del 30 a 50%,<sup>1,4</sup> en nuestro estudio fue del 25%.

El presente estudio es descriptivo, retrospectivo y de reporte de casos, por lo que no se pueden hacer inferencias sobre lo analizado. Lo que se trata de mostrar es la experiencia de una unidad de cuidados intensivos sobre la base de sus resultados en el manejo de este tipo de pacientes. Toda unidad hospitalaria que se dedica a la atención de pa-

**Cuadro II. Afectación por número de fallas.**

No. de fallas orgánicas	No. de pacientes	Porcentaje
5 fallas	3	37.5%
3 fallas	2	25%
6 fallas	1	12.5%
4 fallas	1	12.5%
1 falla	1	12.5%

cientes de cirugía cardíaca en elevado número tiene que contar con medidas terapéuticas para la cirugía de alto riesgo para poder ofrecer medidas de apoyo en pacientes con tiempos de circulación extracorpóreos prolongados por complicaciones inherentes a la cirugía, particularmente cuando el paciente desarrolla choque poscardiotomía refractario al uso de medidas convencionales como ventilación mecánica avanzada, BCIA y dosis altas de inotrópicos.

Los autores creemos que la transfusión masiva contribuye a elevar la morbi-mortalidad en este tipo de pacientes, cuando se complican con choque. El uso de dispositivos de asistencia ventricular junto con otras medidas de apoyo, puede contribuir a mejorar la sobrevida.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Frazier OH. New technologies in the treatment of severe cardiac failure: The Texas Heart Institute experience. *Ann Thorac Surg* 1995;59:S31-S38.
2. Müller J, Wallukat G, Weng YG et al. Weaning from mechanical cardiac support in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Circulation* 1997;96:542-549.
3. Dipla K, Mattiello JA, Jeevanandam V, Houser SR, Margulies KB. Myocyte recovery after mechanical circulatory support in humans with end-stage heart failure. *Circulation* 1998;97:2316-2322.
4. Pennington DG, McBride LR, Kanter KR, Swartz MT, Lagunoff D et al. Effect of perioperative myocardial infarction on survival of postcardiotomy patients supported with ventricular-assist devices. *Circulation* 1988;78(Suppl III):110-115.
5. Guyton RA, Schonberger JPAM, Everts PAM, Jett K, Gray LA et al. Postcardiotomy shock: clinical evaluation of the BVS 5000 biventricular support system. *Ann Thorac Surg* 1993;56:346-356.
6. Brister SJ, Shragge BW. *Mechanical assistance of the failing heart*. Chapter In principles of critical care. Jesse B Hall. New York 1992;28:366-372.
7. Deisseroth AB, Wallerstein RO. Grupos sanguíneos, tipificación de tejidos y transfusiones de productos de la sangre. In Kelley WN, editor. *Medicina Interna*. Editorial Médica Panamericana 1992:1331-1336.
8. Harrigan C, Lucas CE, Ledgerwood AM, Walz DA, Mammen EF. Serial changes in primary hemostasis after massive transfusion. *Surgery* 1985; 98(4): 836-44.
9. Vincent JL, De Mendonca A, Cantraine F, Moreno R, Takala J et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicenter, prospective study. *Crit Care Med* 1998; 26 11: 1793-1800.

Correspondencia:  
Dr. Sergio Arévalo Espinosa  
Lincoln y Patrimonio Familiar  
Col. Valle Verde  
Monterrey, NL. México  
Tel. 3 99 43 00, Ext. 40277-79