

# Asistencia ventricular mecánica como puente al trasplante

Guillermo Reyes<sup>a</sup>, Juan Fernández-Yáñez<sup>b</sup>, Hugo Rodríguez-Abella<sup>c</sup>, Jesús Palomo<sup>b</sup>, Ángel Pinto<sup>c</sup> y Juan Duarte<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cirugía Cardiovascular. Hospital Universitario La Princesa. Madrid. España.

<sup>b</sup>Servicio de Cardiología. Hospital Gregorio Marañón. Madrid. España.

<sup>c</sup>Servicio de Cirugía Cardiovascular. Hospital General Gregorio Marañón. Madrid. España.

Se analizan los resultados obtenidos en los pacientes con trasplante de corazón tras recibir asistencia ventricular entre 1988 y 2005 ( $n = 23$ ). La edad media fue de  $52,5 \pm 8,4$  años. Los motivos de inclusión en la lista de trasplante fueron: poscardiotomía ( $n = 10$ ), infarto de miocardio ( $n = 5$ ), disfunción primaria del injerto ( $n = 7$ ) y miocardiopatía dilatada ( $n = 1$ ). Los modelos de asistencia fueron BioMed Comunidad de Madrid ( $n = 9$ ), ABIOMED 5000 ( $n = 13$ ) y BioMedicus ( $n = 1$ ). El tiempo en alerta cero fue de  $3 \pm 2,4$  días. Las complicaciones intrahospitalarias fueron: neurológicas ( $n = 7$ ), infecciosas ( $n = 12$ ), renales ( $n = 3$ ), hemorrágicas ( $n = 3$ ) y respiratorias ( $n = 2$ ). La mortalidad intrahospitalaria fue del 39,1% ( $n = 9$ ). El análisis de Kaplan-Meier mostró una supervivencia al año del 55,2% y a los 5 años del 32,2%. En los pacientes que recibieron el alta domiciliaria, la supervivencia al año fue del 92,3%. Una adecuada selección de los pacientes es vital para la obtención de buenos resultados.

**Palabras clave:** Asistencia circulatoria. Insuficiencia cardíaca. Shock. Trasplante cardíaco.

## Ventricular Assist Devices as a Bridge to Transplantation

We carried out an analysis of the results obtained in patients ( $n=23$ ) who received a ventricular assist device before heart transplantation between 1988 and 2005. Their mean age was 52.5 (8.4) years. Reasons for inclusion in the transplantation waiting list were postcardiotomy referral ( $n=10$ ), myocardial infarction ( $n=5$ ), primary graft dysfunction ( $n=7$ ), and dilated cardiomyopathy ( $n=1$ ). Different types of ventricular assist device were used: the Abiomed 5000 ( $n=13$ ), the Biomed Comunidad de Madrid ( $n=9$ ), and the BioMedicus ( $n=1$ ). The mean transplantation waiting time was 3.0 (2.4) days. In-hospital complications were neurological ( $n=7$ ), infectious ( $n=12$ ), renal ( $n=3$ ), hemorrhagic ( $n=3$ ), and respiratory ( $n=2$ ). In-hospital mortality was 39.1% ( $n=9$ ). Kaplan-Meier analysis gave a 1-year survival rate of 55.2% and a 5-year survival rate of 32.2%. In patients who were discharged home, the 1-year survival rate was 92.3%. Careful patient selection is essential for obtaining good results.

**Key words:** Ventricular assist device. Heart failure. Shock. Heart transplantation.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

## INTRODUCCIÓN

El shock cardiogénico es una complicación que conlleva una mortalidad muy alta<sup>1</sup>. En la mayoría de las series publicadas, la incidencia de fallo cardíaco poscardiotomía es del 0,2-1,2%<sup>2</sup>. Cuando todas las opciones terapéuticas han sido ineficaces, el trasplante cardíaco puede ser la única alternativa<sup>3</sup>. Hasta la llegada de un donante es preciso mantener la estabilidad hemodinámica con algún dispositivo mecánico.

Las asistencias mecánicas ventriculares han demostrado ser dispositivos eficaces capaces de reemplazar

la función cardíaca<sup>4-6</sup>. El uso de asistencias ventriculares como puente al trasplante se considera una buena opción para pacientes en shock cardiogénico refractario<sup>6,7</sup>. En la actualidad, en nuestro país se realizan aproximadamente 300 trasplantes al año, y cerca de un 30% de ellos son carácter urgente, porcentaje que parece ir aumentando progresivamente<sup>8</sup>. Sin embargo, la experiencia de asistencias ventriculares como puente al trasplante es muy poco conocida en nuestro país.

El objetivo del presente trabajo es describir nuestra experiencia con el uso de asistencias mecánicas ventriculares como puente al trasplante cardíaco y analizar la supervivencia y el pronóstico de dichos pacientes tras el trasplante.

## MÉTODOS

Se seleccionó a los pacientes portadores de una asistencia ventricular debido a shock cardiogénico y que

Correspondencia: Dr. G. Reyes Copa.  
Cirugía Cardiovascular. Hospital Universitario La Princesa.  
Diego de León, 62. 28006 Madrid. España  
Correo electrónico: [guillermo\\_reyes\\_copa@yahoo.es](mailto:guillermo_reyes_copa@yahoo.es)

Recibido el 29 de noviembre de 2005.

Aceptado para su publicación el 15 de marzo de 2006.

**TABLA 1. Características de los 23 pacientes que recibieron trasplante cardiaco tras asistencia ventricular**

| Características clínicas        | n (%)      |
|---------------------------------|------------|
| Diagnóstico                     |            |
| Postcardiotomía                 | 10 (43,5%) |
| Disfunción primaria del injerto | 7 (30,4%)  |
| Infarto agudo de miocardio      | 5 (21,7%)  |
| Miocardiopatía dilatada         | 1 (4,3%)   |
| Diabetes mellitus               | 7 (30,4%)  |
| Tabaquismo                      | 10 (43,5%) |
| Hipertensión arterial           | 5 (21,7%)  |
| Dislipidemia                    | 4 (17,4%)  |
| Enfermedad vascular periférica  | 2 (8,7%)   |
| EPOC                            | —          |
| Alteraciones enzimas hepáticas* | 17 (73,9%) |
| Bilirrubina elevada (> 1 mg/dl) | 8 (36,4%)  |
| Díálisis pretrasplante          | 1 (4,3%)   |
| Hiperuricemia                   | 1 (4,3%)   |

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

\*GOT/GPT por encima de las concentraciones normales marcadas por el laboratorio.

recibieron un trasplante cardiaco mientras recibían dicha asistencia (n = 23) entre 1988 y 2005. Las indicaciones para la implantación de la asistencia fueron las establecidas por la mayoría de los grupos<sup>9</sup>. La fracción de eyección en todos los casos era menor del 20% y todos los pacientes presentaban una situación clínica crítica.

La edad media de los pacientes fue de  $52,5 \pm 8,4$  años (12 varones, 9 mujeres). En la tabla 1 se exponen las características clínicas básicas de cada paciente y la causa de implantación de la asistencia ventricular. Los modelos de asistencias y lugar de implantación fueron: BioMedicus Comunidad de Madrid (BCM) (n = 1; izquierda), BCM (n = 9; 8 izquierdas y una biventricular) y ABIOMED BVS (n = 13; 3 izquierdas, una derecha y 9 biventriculares). El sistema BCM fue desarrollado por científicos españoles con excelentes resultados<sup>10</sup>. El sistema ABIOMED BVS 5000 es el que se utiliza desde el año 1995 y se emplea en aquellos casos donde se espera una recuperación del miocardio o como puente al trasplante<sup>11</sup>.

El análisis de supervivencia fue realizado con la prueba de Kaplan-Meier, con la utilización del test de rangos logarítmicos para comparar la estratificación de grupos según la etiología de la disfunción cardiaca. Se consideraron estadísticamente significativos los valores  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Entre agosto de 1988 y julio del 2005, 23 pacientes fueron trasplantados con una asistencia ventricular (el 6,8% del total de trasplantes realizados en nuestro centro). La media de días que se mantuvieron los pacien-

**TABLA 2. Complicaciones postoperatorias y causa de fallecimiento en los pacientes que recibieron trasplante cardiaco tras asistencia ventricular**

| Complicaciones                  | n (%)      |
|---------------------------------|------------|
| Complicaciones                  |            |
| Neurológicas                    | 7 (30,4%)  |
| Neumonías                       | 12 (52,2%) |
| Necesidad de traqueotomía       | 2 (8,7%)   |
| Insuficiencia renal             | 3 (13%)    |
| Reintervención por sangrado     | 3 (13%)    |
| Causa de fallecimiento          |            |
| Disfunción primaria del injerto | 3 (13%)    |
| Neurológicas                    | 3 (13%)    |
| Disfunción multiorgánica        | 2 (8,7%)   |
| Shock séptico                   | 3 (13%)    |

tes con la asistencia fue de  $4,7 \pm 4,2$ . La media de días en espera de un donante una vez incluidos en lista de espera fue de  $3 \pm 2,4$ .

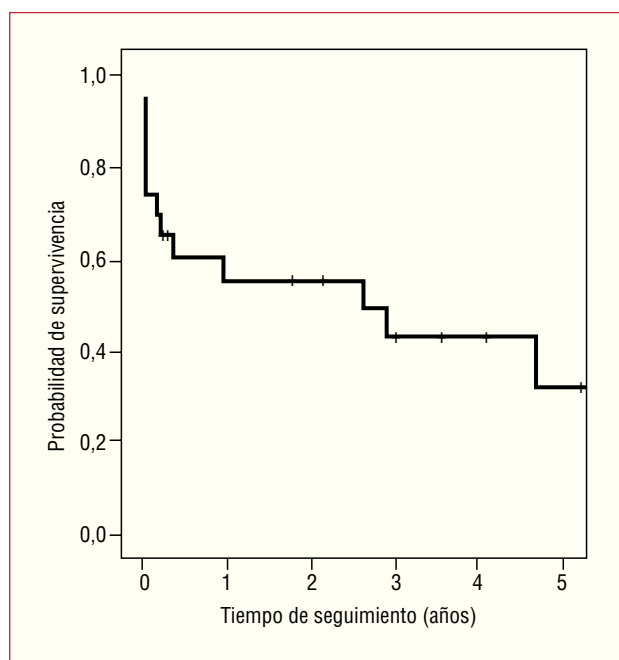
Las complicaciones y la mortalidad postoperatorias se resumen en la tabla 2. La mortalidad intrahospitalaria fue del 39,13% (n = 9). Dos pacientes (8,7%) fallecieron en las primeras 24 h. No se registró ninguna muerte hospitalaria a partir del año 2000.

La supervivencia global al año fue del 55,2% y del 32,2% a los 5 años (fig. 1). Si consideramos únicamente a los pacientes que recibieron el alta domiciliaria (n = 14), la supervivencia al año fue del 92,3%. No hubo diferencias significativas cuando se comparó la supervivencia según la causa de inclusión en lista de espera, disfunción primaria del injerto frente al resto de causas (test de rangos logarítmicos, 0,4;  $p = 0,52$ ). Se encontró una mejor supervivencia en los pacientes intervenidos después del año 1995 (n = 13) con respecto a los años anteriores ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

La comunidad científica ha diseñado una serie de dispositivos mecánicos capaces de sustituir la función que realiza el corazón. En nuestra serie, desde el año 1995 se ha empleado el sistema ABIOMED BVS 5000, un sistema diseñado para asistir al corazón durante un corto período y cuyas principales ventajas son su sencilla utilización y su bajo coste<sup>11-14</sup>. Aparte de las características que cada asistencia pueda proporcionar, es muy importante conocer la situación que cada país presenta en cuanto a la incidencia de trasplantes cardíacos<sup>8</sup>.

España sigue siendo uno de los países con un mayor número de donantes<sup>15</sup>. Esto permite que el número de días que deben esperar los pacientes hasta la llegada de un corazón donante sea menor que el de otros países, especialmente en los pacientes que se sitúan dentro de la categoría de alerta cero, situación que les



**Fig. 1.** Curva de supervivencia a los 5 años en pacientes trasplantados del corazón tras recibir una asistencia ventricular (n = 23). La supervivencia al año y a los 5 años fue del 55,2 y el 32,2%, respectivamente.

otorga prioridad nacional ante un posible donante (3 días de media en nuestra serie). En caso de que, como en otros países, el tiempo de espera aumente, sería preciso replantearse el uso de asistencias mecánicas de mayor duración.

Desde 1988 se han implantado 53 asistencias ventriculares en nuestro centro, de las cuales 23 pacientes fueron trasplantados (43,4%). Al igual que muchos autores, creemos que una adecuada selección de los pacientes es vital para obtener unos buenos resultados<sup>16</sup>. En nuestra serie, si tenemos en cuenta a los pacientes intervenidos desde el año 1999 (n = 8), sólo se han producido 2 muertes intrahospitalarias. En nuestra opinión y en la de otros autores<sup>16</sup>, para obtener resultados satisfactorios, además de las mejoras tecnológicas, es preciso una experiencia continuada en este tipo de pacientes por parte del personal sanitario, así como una adecuada selección de los enfermos. Esta selección puede ser especialmente importante ante la posibilidad de que el número de donantes pueda reducirse en los próximos años<sup>8</sup>.

Algunos grupos han descrito su supervivencia tras el uso de una asistencia mecánica como puente al trasplante, aunque con un grupo de pacientes más heterogéneo<sup>4,13,17</sup>. Navia et al<sup>4</sup> presentaron una supervivencia al año del trasplante del 69%<sup>4</sup>. El grupo alemán de El-Banayosy et al<sup>18</sup> utiliza el sistema ABIOMED sólo cuando se prevé una asistencia durante un corto período. Samuels et al<sup>12</sup> describen la experiencia de 45 pacientes asistidos con el sistema

ABIOMED BVS 5000 con un porcentaje de pacientes dados de alta del 31%.

En la serie presentada en este trabajo, la supervivencia al año y a los 5 años fue del 55,2 y el 32,2%, respectivamente, con una mortalidad precoz del 39,1%. La supervivencia de los pacientes que consiguieron ser dados de alta fue del 92,3%. Los pacientes de nuestra serie difícilmente sobrevivirían de no haberse implantado la asistencia circulatoria como puente al trasplante. Los datos parecen indicar una mejor supervivencia en los pacientes trasplantados por disfunción primaria del injerto, aunque esta diferencia no haya sido significativa, probablemente debido a la pequeña muestra de los grupos.

En conclusión, en los pacientes en shock cardiogénico refractario a todo tipo de tratamiento, el uso de una asistencia como puente al trasplante es una estrategia eficaz. En nuestra serie obtuvimos una supervivencia al año y a los 5 años del 54 y el 31%. De los pacientes que recibieron el alta domiciliaria, el 92,3% estaban vivos al año. Una adecuada selección de los pacientes y del tipo de asistencia son esenciales para obtener unos buenos resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Goldberg RJ, Gore JM, Alpert JS, Osganian V, De Groot J, Bade J, et al. Cardiogenic shock after acute myocardial infarction. Incidence and mortality from a community-wide perspective, 1975 to 1988. *N Engl J Med*. 1991;325:1117-22.
- Lee WA, Gillinov AM, Cameron DE, Thompson S, Birenbaum I, Baumgartner WA, et al. Centrifugal ventricular assist device for support of the failing heart after cardiac surgery. *Crit Care Med*. 1993;21:1186-91.
- Crespo Leiro MG, Paniagua Martín MJ. Tratamiento de la insuficiencia cardíaca refractaria o avanzada. *Rev Esp Cardiol*. 2004;57:869-83.
- Navia JL, McCarthy PM, Hoercher KJ, Feng J, Jeevantham R, Smedira NG, et al. Do left ventricular assist device (LVAD) bridge-to-transplantation outcomes predict the results of permanent LVAD implantation? *Ann Thorac Surg*. 2002;74:2051-62.
- Copeland JG. Bridge to transplantation: selection and timing. *Transplant Proc*. 2000;32:1535-6.
- El-Banayosy A, Korfer R, Arusoglu L, Kizner L, Morshuis M, Milting H, et al. Device and patient management in a bridge-to-transplant setting. *Ann Thorac Surg*. 2001;71:S98-102.
- Helman DN, Morales DL, Edwards NM, Mancini DM, Chen JM, Rose EA, et al. Left ventricular assist device bridge-to-transplant network improves survival after failed cardiomy. *Ann Thorac Surg*. 1999;68:1187-94.
- Almenar L. Registro español de trasplante cardíaco. XVI Informe Oficial de la Sección de Insuficiencia Cardíaca, Trasplante Cardíaco y Otras Alternativas Terapéuticas de la Sociedad Española de Cardiología. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:1310-7.
- Oz MC, Rose EA, Levin HR. Selection criteria for placement of left ventricular assist devices. *Am Heart J*. 1995;129:173-7.
- Duarte J, Fernández-Caleya D, Álvarez-Valdivielso JM, Romero C, Desco MM, Cano M, et al. First clinical implantation of the BCM 3.5 ventricular assist device (VAD). *Eur J Cardiothorac Surg*. 1991;5:46-50.
- Jett GK. ABIOMED BVS 5000: experience and potential advances. *Ann Thorac Surg*. 1996;61:301-4.

12. Samuels LE, Holmes EC, Thomas MP, Entwistle JC 3rd, Morris RJ, Narula J, et al. Management of acute cardiac failure with mechanical assist: experience with the ABIOMED BVS 5000. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:S67-72.
13. Marelli D, Laks H, Fazio D, Hamilton MA, Fonarow GC, Meehan DA, et al. Mechanical assist strategy using the BVS 5000i for patients with heart failure. *Ann Thorac Surg.* 2000;70: 59-66.
14. Couper GS, Dekkers RJ, Adams DH. The logistics and cost-effectiveness of circulatory support: advantages of the ABIOMED BVS 5000. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:646-9.
15. Taylor DO, Edwards LB, Boucek MM, Trulock EP, Deng MC, Keck BM, et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-second Official Adult Heart Transplant Report-2005. *J Heart Lung Transplant.* 2005;24:945-55.
16. Williams MR, Oz MC. Indications and patient selection for mechanical ventricular assistance. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:S86-91.
17. Mavroidis D, Sun BC, Pae WE, Jr. Bridge to transplantation: the Penn State experience. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:684-7.
18. Korfer R, El-Banayasy A, Arusoglu L, Minami K, Breymann T, Seifert D, et al. Temporary pulsatile ventricular assist devices and biventricular assist devices. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:678-83.