

Asistencia ventricular izquierda prolongada ambulatoria

JORGE C. TRAININI, JOSE L. BARISANI, BENJAMIN ELENCAWAJG, IGNACIO ZAYAT, HECTOR SCHALET, JORGE MOURAS, JORGE DE PAZ

RESUMEN

El trasplante cardiaco es un metodo de tratamiento quirurgico de la insuficiencia cardiaca avanzada de eficacia comprobada, pero de indicacion selectiva. Actualmente, el proyecto de la asistencia circulatoria mecanica implica periodos **extensos de** soporte hemodinamico que aumentan las expectativas y la calidad de vida de los pacientes en lista de espera. Se presenta el caso de una paciente que fue intervenida en insuficiencia cardiaca terminal y **en quien se** coloco un dispositivo electrico de asistencia ventricular izquierda. La paciente lleva 325 dias de asistencia ambulatoria, evolucionando con franca mejorfa hemodinamica y funcional. REV ARGENT CARDIOL 2000; 68: 105-109.

Palabras clave Insuficiencia cardiaca - Trasplante cardiaco - Asistencia mecanica circulatoria - Ventrículo artificial

INTRODUCCION

El trasplante cardiaco (TC) es hoy el tratamiento de eleccion para la insuficiencia cardiaca (IC) terminal, pero pocos pacientes se benefician debido a la escasez de donantes. La asistencia circulatoria mecanica (ACM) convencional puede ser til como puente al procedimiento, pero se halla limitada por su dependencia de areas de cuidados intensivos y sus complicaciones tromboembólicas, hemorragicas e infecciosas. La asistencia ventricular izquierda (AVI) con equipos electricos que permiten la utilización de baterfas portatiles y no requieren anticoagulacion abren una nueva perspectiva en el tratamiento de estos pacientes. (1) Nuestro programa de AVI prolongada con estos equipos incluye tres pacientes de los cuales presentaremos el primero de ellos, quien lleva 325 dias de asistencia.

CASO CLINICO

Una paciente de 36 anos sin antecedentes patologicos de significacion, luego de su noveno parto, en octubre de 1997, comienza con sintomas de IC llegando rapidamente a la clase funcional (CF) III-IV (NYHA). En la etapa de inicio de sus sintomas se le diagnostica miocardiopatía periparto y requirio la

internacion en varias oportunidades en otros centros asistenciales por descompensacion hemodinamica. Se interna en nuestro hospital por primera vez en junio de 1998 con disnea de reposo, ortopnea, estertores crepitantes hasta campos pulmonares medios, edemas de miembros inferiores, hepatomegalia, ingurgitacion yugular, ritmo de galope por tercer ruido, oliguria y signos de hipoperfusión periférica. Es medicada con digoxina, furosemida, espirolactona-y enalapril. El ECG mostraba taquicardia sinusal, bloqueo A-V de primer grado y bloqueo completo de rama izquierda y la radiografía del tórax exhibía cardiomegalia importante con signos de congestión pulmonar (Figura 1).

Luego de varias semanas de tratamiento y lograda la estabilizacion hemodinamica se le realizó una prueba de caminata de 6 minutos en la que desarrollo 358 m y una prueba de esfuerzo cardiopulmonar que informo un consumo de oxigeno maximo de 13 ml/kg/min. Se le realizaron un ecocardiograma Doppler, un ventriculograma isotopico y un cateterismo derecho, cuyos resultados se detallan en la Tabla 1. La cinecoronariografía informo coronarias normales y el ventriculograma izquierdo mostro dilatación severa y depresión global de la función sis-

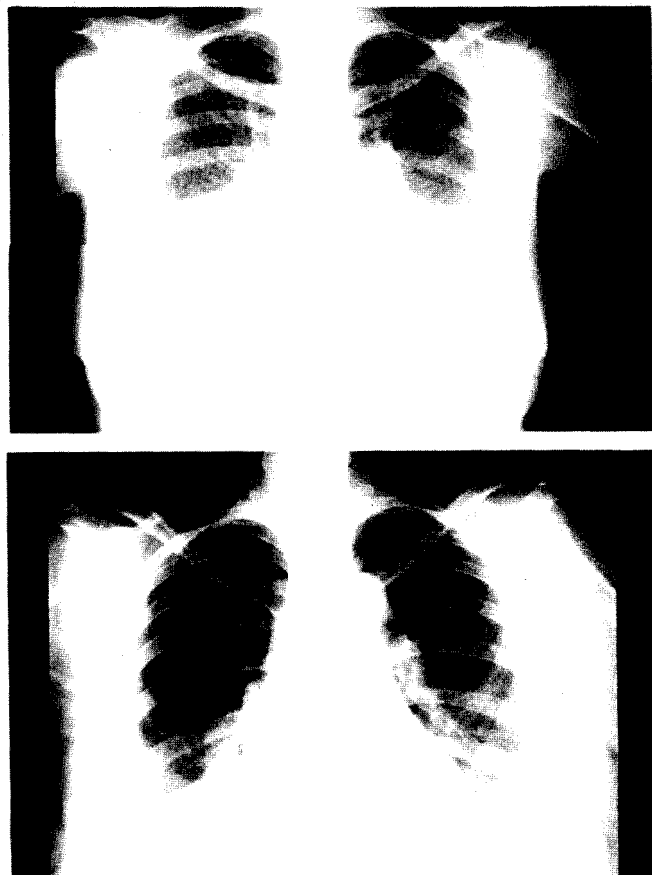


Fig. 1. Radiografía del tórax. Superior: preoperatoria. Inferior: posoperatoria.

tólica, con hipocinesia generalizada. En la biopsia endomiocárdica se observaron indicios de hipertrofia, áreas de fibrosis y disminución importante de la cantidad de fibras cardíacas.

A pesar del tratamiento farmacológico, en los meses siguientes la paciente requirió cinco internaciones por descompensación de su IC decidiéndose su inclusión en lista de espera para TC. En la última internación (11 / 11 / 98) evolucionó con edema pulmonar y signos progresivos de congestión e hipoperfusión, refractariedad al tratamiento y dependencia a los inotrópicos intravenosos (dopamina y dobutamina), por lo que se decide la colocación de un dispositivo de AVI.

El 7/12/98 se sometió a la paciente a AVI con sistema TO HeartMate VE LVAS, operación realizada bajo circulación extracorpórea sin complicaciones intraoperatorias. Durante el acto quirúrgico se realizó un eco-Doppler transesofágico con el que se descartó la presencia de foramen permeable, lo cual obligaría al cierre quirúrgico. En el posoperatorio inmediato, la paciente presentó trombocitopenia y hemorragia mediastinal, con un sangrado total de 3.475 ml, que fue tratado mediante reposición de

Tabla 1
Asistencia circulatoria ambulatoria

| Parámetros | Pre-AVI | Pos-AVI |
|---|---------|---------|
| • Cateterismo derecho: | | |
| Presión AD (mm Hg) | 12 | 12# |
| Presión sist AP (mm Hg) | 63 | 30# |
| Presión capilar pulmonar (mm Hg) | 36 | 15# |
| Índice cardíaco (L/min/m ²) | 1,9 | 3,9# |
| • Clase funcional (NYHA) | IV | I* |
| • Cuestionario Calidad Vida (Minnesota) | 99 | 33* |
| • Prueba caminata 6 min (m) | 358 | 618* |
| • Rx tórax: índice cardiotorácico | 0,65 | 0,45* |
| • Eco Doppler: | | |
| Diámetro AI (mm) | 50 | 30* |
| Diámetro diast VD (mm) | 28 | 24* |
| Diámetro diast VI (mm) | 78 | 45* |
| Fracción acortamiento (%) | 15 | 38* |
| • Ventriculograma isotópico: | | |
| Fracción eyección VI (%) | 15 | 63** |
| Fracción eyección VD (%) | 10 | 36** |

AI: Aurícula izquierda. VD: Ventrículo derecho. VI: Ventrículo izquierdo. AD: Aurícula derecha. AP: Arteria pulmonar. # Posoperatorio 7 días. * Posoperatorio 2 meses. ** Posoperatorio 5 meses.

sangre y plaquetas y desmopresina intravenosa. Se constató un aumento progresivo del flujo de la bomba a partir del segundo día, que se estabilizó a la semana en 4,5 a 6,5 L/min y una disminución de las presiones pulmonares en igual período (Tabla 1). En ese momento se comenzó la deambulación, la rehabilitación física y la educación del manejo del equipo. El equipo utilizado tiene dos modalidades de funcionamiento programables: fija y automática. En la primera se determina una frecuencia de bombeo (FB) que se mantiene constante. En la segunda, la FB y por ende el volumen minuto aumentan al incrementarse el retorno sanguíneo desde la circulación pulmonar, que a su vez está en relación con el aumento de la actividad física.

Dada la excelente evolución, se decidió su extirpación a los 30 días de la cirugía, con el equipo de AVI en modo automático, y se continuó con control ambulatorio semanal y tratamiento con enalapril, 10 mg/día, y aspirina, 365 mg/día. La radiografía del tórax al alta mostraba una franca disminución del índice cardiotorácico, desaparición de los signos de congestión pulmonar y la sombra de la cánula de salida en la región paracardíaca derecha (Figura 1). Como complicación alejada presentó celulitis de la pared abdominal, en la región de salida del cable de alimentación, que se trató mediante curaciones con antisépticos locales. El cultivo de las secreciones desarrolló *Staphylococcus aureus*, por lo que se instituyó el tratamiento con cefepexina 4 g/día por vía oral durante 4 semanas.

En la Tabla 1 se muestran los cambios que se registraron en los estudios realizados en el posopera-

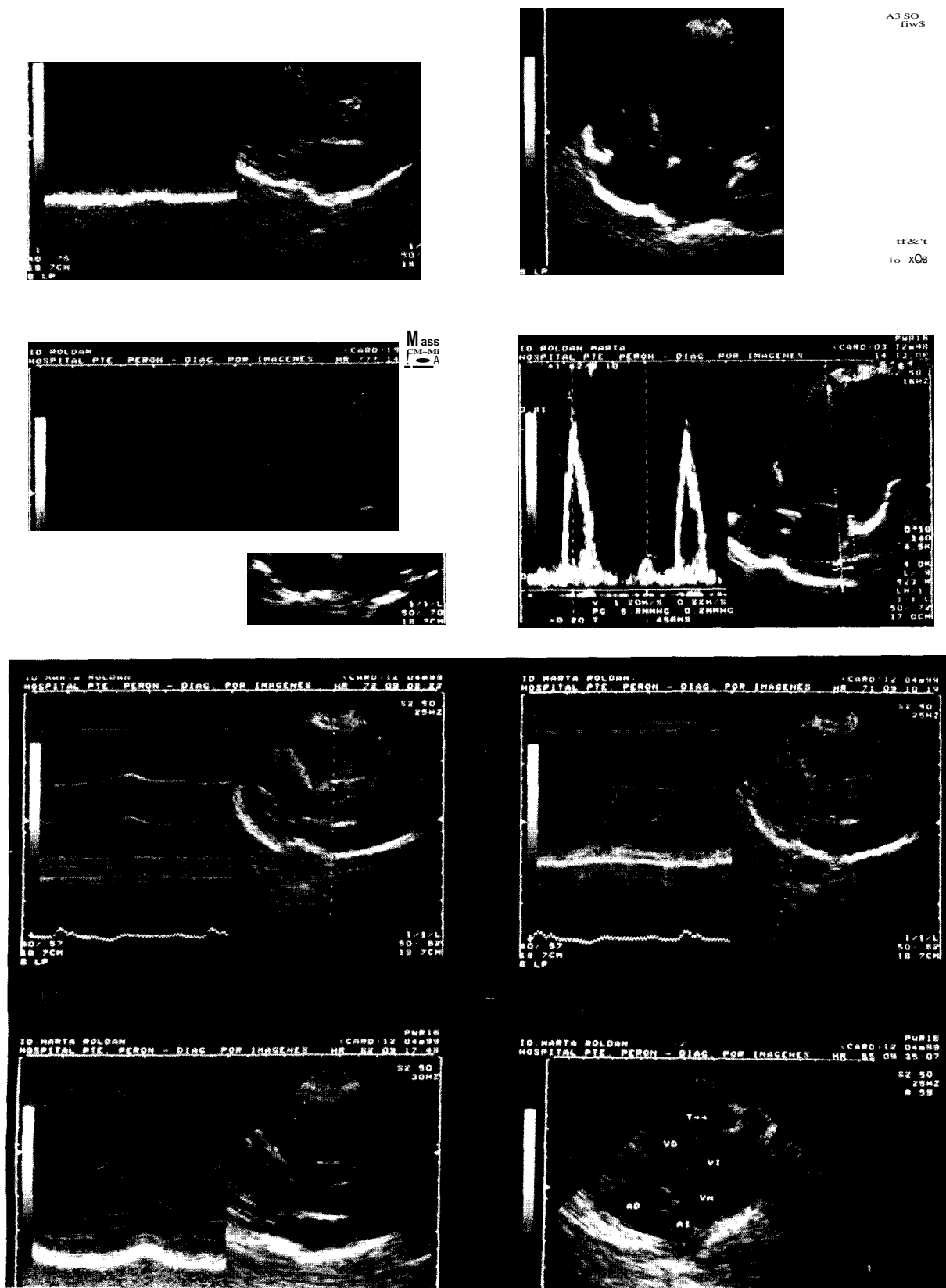


Fig. 2. Ecocardiograma Doppler. Superior: Eco Doppler preoperatorio, donde se observa dilatación de cavidades con deterioro grave de la función sistólica global. Inferior: Se visualiza una reducción significativa de los diámetros cavitarios con evidencia de recuperación de los parámetros contractiles (posoperatorio).

torio. El cuestionario de calidad de vida de Minnesota adaptado (2) mejoró de 99 puntos a 33 en el posoperatorio y en la prueba de la caminata de los 6 minutos desarrolló 618 m. El eco-Doppler realizado a los 60 días informó una disminución importante del tamaño de las cavidades ventricular y auricular izquierda, un incremento del engrosamiento sistólico parietal y de la fracción de acortamiento, persistencia de la dilatación de las cavidades derechas y una disminución significativa de las insuficiencias tricuspídea y mitral y de la presión sistólica de la arteria pulmonar (Figura 2). El ventriculograma isotópico, realizado a los 5 meses, mostró una disminución de los volúmenes ventriculares y una mejoría de las fracciones de eyección de ambos ventrículos.

Durante una prueba de esfuerzo en cicloergómetro, la paciente realizó una carga de 600 kgm sin evidenciar síntomas ni signos de fallo cardíaco y elevando el flujo de la bomba de 5,8 a 9,6 L/min con el ejercicio. Con la finalidad de evaluar la posible recuperación del ventrículo izquierdo, a los 5 meses se realizó otra prueba con el equipo de AVI programado en modalidad fija, con una frecuencia de 55 por minuto y un flujo de 4,2 L/min. A los 2 minutos de iniciada, una disnea desproporcionada, palidez, frialdad y salvas de taquicardia ventricular autolimitada obligaron a suspender el esfuerzo.

La paciente, con un seguimiento de 325 días de AVI, realiza sin dificultad tareas domésticas, se halla en CF I (NYHA), manifiesta una mejoría subjetiva y objetiva de la calidad de vida y actualmente rechaza la propuesta de trasplante.

COMENTARIO

El proyecto de la ACM hoy día implica proveer periodos extensos de soporte hemodinámico con una alta calidad de vida. Para ello, los aparatos deben ser fácilmente implantables, cómodos y simples en su manejo y con posibilidades mínimas de hemorragias, tromboembolias o eventos infecciosos.

El HeartMate VE LVAS es un sistema de AVI de alimentación eléctrica, que se incorpora al organismo mediante un bolsillo abdominal preperitoneal y se conecta al corazón a través de una esternotomía (Figura 3). Presenta un motor que desplaza un diafragma que actúa como bomba, una cánula de entrada que se conecta a la punta del ventrículo izquierdo y una de salida que se conecta a la aorta ascendente; ambas incluyen válvulas porcinas que aseguran la dirección del flujo sanguíneo. La superficie de poliuretano texturizada ("rugosa") del interior de la bomba constituye en un aparato de características únicas, ya que disminuye francamente el riesgo trombogénico, por lo que no es necesaria la anticoagulación del paciente. (1) La alimentación eléctrica se provee a través de un cable de salida percu-

tánea, por un par de baterías portátiles y recargables que permiten la deambulación libre del enfermo.

Las condiciones clínicas de inclusión de pacientes para la ACM generalmente aceptadas incluyen pacientes con necesidad de TC, bajo terapia intratecálica intravenosa y/o balón de contrapulsación aórtica y con parámetros hemodinámicos que indiquen compromiso grave (presión capilar > 18 mm Hg, índice cardíaco < 2,2 L/min/m², presión arterial sistólica < 80 mm Hg).

Entre las indicaciones estratégicas de aplicación de la AVI se deben considerar dos posibilidades: el **implante temporario** como un puente al TC y la utilización como alternativa a él. En el primer caso, el mas difundido, la utilización de la ACM con estos dispositivos en pacientes con IC severa permite la asistencia por lapsos prolongados, lo cual conlleva la posibilidad de recuperación física total del paciente, su bienestar psíquico y la posibilidad de lograr un donante adecuado. Esto puede evitar la muerte en lista de espera y mejorar las expectativas posteriores al cardiointerjerto.

Las características actuales de los aparatos de AVI que han permitido su uso por periodos prolongados han abierto un panorama para aquellos pacientes que no cuentan con la opción del TC, por lo que recientemente se incorporó el concepto de la AVI como alternativa al trasplante mediante el **implante indefinido**. Esta conjetura dio origen al REMATCH

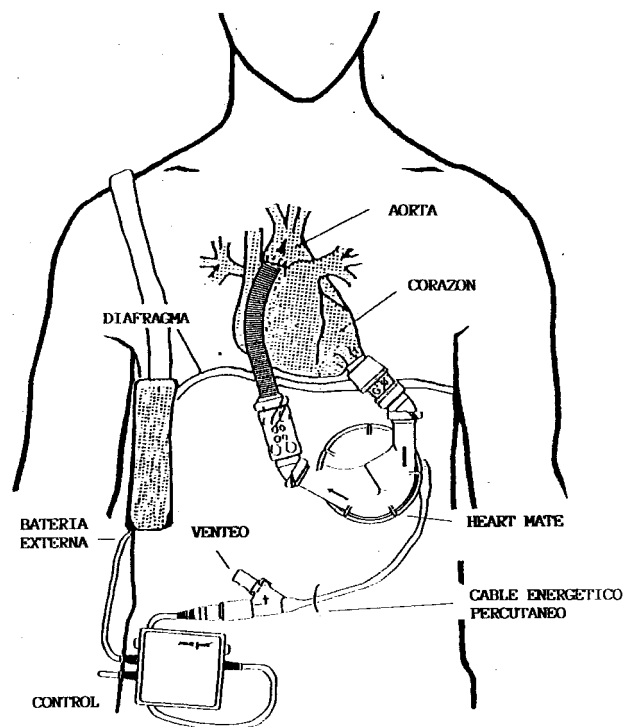


Fig. 3. Ubicación y conexiones del dispositivo de asistencia ventricular izquierda eléctrica (HeartMate VE LVAS).

(Randomized Evaluation of Mechanical Assistance for the Treatment of Congestive Heart Failure), un estudio randomizado que compara la mortalidad, la calidad de vida y los costos del HeartMate VE LVAS con el tratamiento médico en pacientes en CF IV que no son candidatos para el TC. (3)

También se considera actualmente la posibilidad del implante **temporario** y explante de los dispositivos, como un puente a la recuperación de la función miocárdica en pacientes con IC avanzada. Se basa sobre la premisa de que la ACM puede en el largo plazo, en corazones potencialmente reversibles en su patología, mejorar la clínica y la histología. Algunos pacientes sometidos a AVI prolongada y que posteriormente fueron explantados mostraron en forma progresiva un aumento de la fracción de eyección, y una disminución de la presión capilar y de la resistencia vascular pulmonar. También en pacientes con miocardiopatía dilatada idiopática se ha visto una disminución de la miocitosis. (4) Muller y colaboradores relatan que el 29% de sus pacientes fueron explantados y continuaron con su propio corazón nativo. (5) Esta es una posibilidad que hemos explorado en este caso presentado. Hallamos cambios ecográficos (disminución del espesor parietal, reducción del volumen ventricular, coaptación de las valvas auriculoventriculares), pero nos hemos encontrado con una reducción de la capacidad funcional al disminuir la AVI (modo fijo de asistencia).

Estos procedimientos exponen a riesgos inmediatos y alejados. Los inmediatos incluyen el sangrado posoperatorio. La disminución de las plaquetas circulantes, por captura del poliuretano texturizado, establece un sangrado en las primeras horas que obliga a un buen control de reposición y vigilancia hematológica. La falla ventricular derecha en el posoperatorio inmediato comprende otra complicación esperable ya que esta cavidad no es asistida. Es preferible excluir a los pacientes con fracción de eyección del ventrículo derecho menor del 10% y a los portadores de hipertensión pulmonar severa. Esto se debe a la necesidad del retorno sanguíneo adecuado de la circulación pulmonar ya mencionado. Las complicaciones alejadas se refieren fundamentalmente a las infecciones en la puerta de entrada del cable percutáneo de alimentación eléctrica; con toda seguridad disminuirán exponencialmente cuando se desarrollen equipos totalmente implantables. El índice de eventos tromboembólicos es bajo, de alrededor de 0,013 paciente/mes. Al igual que

con el trasplante y otros sistemas de apoyo circulatorio prolongado, los costos iniciales son elevados. En tal sentido, una ventaja de este sistema es el bajo costo posterior, ya que no requiere tratamiento inmunosupresor ni anticoagulación y permite la extirpación del paciente.

El impacto de la IC es devastador tanto en sus cifras de morbimortalidad como en los recursos económicos que la sociedad debe emplear en sus soluciones. La posibilidad de realizar una AVI prolongada y efectiva es hoy una realidad que abre expectativas de connotaciones clínicas, sanitarias y éticas y desafía la comprensión misma de la fisiopatología de la IC.

SUMMARY

AMBULATORY LONG TERM LEFT VENTRICULAR ASSISTANCE

Heart transplant is a proven surgical therapy for advanced heart failure but only for selected patients. At present, the project of mechanical circulatory support imply to accomplish a long-term hemodynamic support that could improve life expectancy as well a quality **of life for patients in waiting list.** We present a patient that received all electric left ventricular assistance devices while being in terminal heart failure **stage.** At **present the patient has spent 325 days with ambulatory assistance, evolving with an outstanding hemodynamic and functional improvement.**

Key words Heart failure - Heart transplant - Mechanical circulatory assistance - Artificial ventricle

BIBLIOGRAFIA

1. Frazier OH, Myers T, Rodavancevic B. The HeartMate Left Ventricular Assist System. Overview and 12-year experience. *Tex Heart Inst J* 1998; 25: 265-271.
2. Rector T, Cohon J. Assessment of patient outcome with the Minnesota living with heart failure questionnaire: Reliability and validity during the randomized, double-blind, placebo-controlled trial of pimobendan. *Am Heart J* 1992; 124: 1017-1025.
3. Rose EA, Goldstein DJ. Wearable long-term mechanical support for patients with end stage heart disease: A tenable goal. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 399-402.
4. Westaby S, Jin XY, Katsumata T y col. Mechanical support in dilated cardiomyopathy: Signs of early left ventricular recovery. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1303-1308.
5. Muller J, Wallukat G, Weng Y y col. Weaning from mechanical support in patients with dilated cardiomyopathy. *Circulation* 1997; 96: 542-549.