

---

**Carlos Alberto Luengas L. Cardiólogo. Ecocardiografista. FACC. Master Universitario en proceso, Avances en Cardiología, Sociedad Española de Cardiología, Sociedad Colombiana en Cardiología, Grupo Menarini, Universidad Católica San Antonio, España. Master Universitario en proceso, Ecocardiografía Transesofágica, UIMP, Sociedad Española de Cardiología.**

**Jefe del Servicio de Diagnóstico no Invasivo de la Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca.**

*“Ecocardiografía el manejo de pacientes con dispositivos de Asistencia Ventricular Izquierda: Recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía”*

***ECHOCARDIOGRAPHY IN THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH LEFT VENTRICULAR ASSIST DEVICES: RECOMMENDATIONS FROM THE AMERICAN SOCIETY OF ECHOCARDIOGRAPHY***

Raymond F. Stainback, MD, FASE, Chair, Jerry D. Estep, MD, FASE, Co-Chair, Deborah A. Agler, RCT, RDCS, FASE, Emma J. Birks, MD, PhD, Merri Bremer, RN, RDCS, EdD, FASE, Judy Hung, MD, FASE, James N. Kirkpatrick, MD, FASE, Joseph G. Rogers, MD, and Nishant R. Shah, MD, MSc, Houston, Texas; Cleveland, Ohio; Louisville, Kentucky; Rochester, Minnesota; Boston, Massachusetts; Philadelphia, Pennsylvania; and Durham, North Carolina. *J Am Soc Echocardiogr* 2015;28:853-909.

Los dispositivos de asistencia ventricular izquierda (DAVI), se han utilizado en pacientes con falla cardíaca refractaria al manejo médico inicialmente como puente a recuperación, como puente a trasplante cardíaco y más recientemente como terapia definitiva gracias al progreso en el campo del soporte circulatorio mecánico. Este documento recoge las recomendaciones en la evaluación por ecocardiografía para la selección de los pacientes, implante del dispositivo y su manejo postoperatorio, específicamente para los dispositivos de flujo continuo que han sido aprobados por la FDA para uso extendido en pacientes adultos, Heart Mate II ( HMII) y el Heart Ware (HVAD). Estos dispositivos tiene 3 componentes en serie:

- a) Cánula de entrada posicionada en el VI cerca del ápex,
- b) Mecanismo impulsor,
- c) Cánula de salida anastomosada a la aorta ascendente.

La ecocardiografía permite ver la cánula de entrada y la de salida pero no el impulsor y su análisis es similar para ambos modelos. El impulsor está conectado en forma extracorpórea con un controlador que analiza en forma continua diferentes variables y puede dar alarma al paciente y al equipo médico.

**Selección del candidato:** El ecocardiograma transtorácico (ETT) es el examen inicial y el ecocardiograma transesofágico (ETE) se realizará en situaciones especiales y para precisar algunos aspectos cuando la primera información es limitada. Idealmente, el laboratorio debe estar acreditado y las pruebas realizadas bajo la supervisión de personal experto y

entrenado debidamente, siguiendo las recomendaciones de la ASE. La medida de los diámetros y volúmenes especialmente del VI son definitivos y puntos de referencia para el control postoperatorio. El diámetro diastólico del ventrículo izquierdo (DDVI) menor de 63 mm está asociado con incremento en la mortalidad en los primeros 30 días postoperatorios. No constituyen contraindicación, pero el equipo médico debe estar alertado al respecto. El gasto cardiaco y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) deberían ser medidos en 3D o en su defecto por método de Simpson biplano. El contraste ayuda a precisar esta medida. La presencia de trombos intracardiacos no es contraindicación pero aumenta el riesgo de embolismo y en algunos casos podrían ser removidos durante el implante del dispositivo. La evaluación de la función ventricular derecha es fundamental, aunque en algunos casos es de difícil realización por las condiciones del paciente. La medida de los diámetros, volúmenes, fracción del cambio de área, TAPSE, velocidad del anillo tricuspídeo, regurgitación tricuspídea, strain longitudinal, relación de diámetros VD/VI mayor de 0.75 o en su defecto el análisis cualitativo, ayudan a determinar si se requerirá asistencia biventricular o si habrá falla del VD en el postoperatorio.

Los gradientes en la estenosis valvular pueden estar subvalorados por el bajo flujo y se recomienda su cuantificación con el área. La estenosis mitral moderada o severa deberá ser corregida, pues limitará el flujo hacia la cánula de entrada del dispositivo. La estenosis aórtica o subaórtica no es indispensable corregirla pues en muchos casos esta válvula se desfuncionalizará.

La evaluación de la regurgitación aortica debe ser cuidadosa pues el bajo gradiente existente entre aorta y ventrículo izquierdo hace que su cuantificación por dopler y color se imprecisa. Se debe sospechar severidad cuando es excéntrica o hay dilatación de la raíz aórtica. Se recomienda evaluar siempre el volumen latido y la fracción de regurgitación. El equipo médico debe estar informado de la severidad de la regurgitación para decidir la corrección quirúrgica con cambio valvular o cierre y desfuncionalización de la válvula, pues la presencia de regurgitación en el postoperatorio, hace que se genere un movimiento circular del flujo entre aorta y VI con disfunción del dispositivo de asistencia. La magnitud de la insuficiencia mitral generalmente disminuye, pues al disminuir el tamaño del VI con la reducción de las presiones de llenado, permite una mejor coaptación de los velos y no es indispensable su corrección quirúrgica. La regurgitación tricuspídea puede ser un reflejo de la disfunción del VD y debe ser corregida quirúrgicamente por evitar la sobrecarga de volumen. Igual consideración se debe tener con la regurgitación pulmonar, aunque en algunos casos podría permitirse una insuficiencia pulmonar leve. En presencia de prótesis aortica mecánica, el bajo flujo a través de ella puede llevar a la formación de trombos en la raíz aórtica con riesgo de embolización, a pesar de estar anticoagulado. Se recomienda cambiarla por una bioprótesis o desfuncionalizar la válvula. Si la prótesis mecánica está en posición mitral no es indispensable su sustitución, a menos que tenga disfunciónestenótica. Los pacientes portadores de cardiopatías congénitas puede ser receptores del DAVI, sin embargo los cortocircuitos intracardiacos y especialmente el foramen oval permeable el cual es muy prevalente, deben ser corregidos antes del implante del dispositivo, debido al alto riesgo de desaturacion y de embolismo paradójico. La

endocarditis es una contraindicación para el implante del dispositivo y en algunos casos también la patología aórtica como el aneurisma o la disección. Su presencia debe ser descartada por ETE o TAC.

El monitoreo transoperatorio con ETE es fundamental para evaluar las cavidades, el punto de inserción y la calidad de la anastomosis de la cánula de entrada y de salida en aorta, descartar la presencia de aire en cavidades la cual es muy frecuente ya que puede embolizar a la coronaria derecha cuyo ostium es anterior. En el postoperatorio se recomienda dejar siempre grabado en el panel del equipo el nombre y velocidad de impulsor, seguir cuidadosamente una lista de chequeo que incluye el grado y el tiempo de apertura valvular aórtica y su frecuencia, cuantificación que puede hacerse por Modo M a baja velocidad ( 25 mm/seg); evaluar la presencia de regurgitación aortica, su duración, y cuantificarla al menos como moderada si la VC es mayor de 3 mm o la relación del ancho de flujo con el tracto de salida del VI es superior a 46%. Los métodos de evaluación por doppler no son confiables. Evaluar tamaño y función del VD para determinar la velocidad del impulsor y evitar colapso o sobredistensión de la cámara y eventual obstrucción del flujo a la cánula de entrada. Evaluar la posición de la cánula de entrada la cual debe estar dirigida hacia la aurícula izquierda y paralela al septum interventricular, evitando obstrucción con el aparato subvalvular mitral. El flujo debe ser laminar con velocidad inferior a 1.5 m/seg, sin regurgitación. La cánula de salida se evalúa con ETE cerca de la rama derecha de la pulmonar. Una velocidad superior a los 2 m/seg en cualquier nivel, debe alertar hacia una posible obstrucción. El septum interventricular debe estar en posición neutra pues el desplazamiento hacia la izquierda o hacia la derecha puede significar sobrecarga o exceso de vaciamiento de los ventrículos.

En el postoperatorio se debe hacer una revisión sistemática de estos aspectos y existen 3 categorías de protocolos de eco que reflejan el manejo clínico en el mundo real:

1. Ecocardiograma de seguimiento con o sin optimización ecocardiográfica del DAVI. Se realiza en condiciones basales y la velocidad del impulsor se modifica de acuerdo con la respuesta de cada una de las variables. Se harán controles periódicos antes del alta y luego a 1,3,6,12 meses después del implante.
2. Ecocardiograma para resolver situaciones específicas con o sin cambio en la velocidad del impulsor.
3. Ecocardiograma de recuperación del DAVI. La velocidad del impulsor es un aspecto que varía en cada centro y depende de las condiciones de carga y del análisis de cada una de las variables mencionadas. La presión arterial refleja la resistencia periférica y es un parámetro muy importante que depende de la carga. En dispositivos de flujo continuo no hay pulso y la presión arterial en UCI se puede registrar con la línea arterial. El análisis con tensiómetro convencional es imposible y se recomienda utilizar tensiómetro con doppler para determinar la presión media la cual debe ser menor de 85 mmHg y superior a 60 mmHg. Los cambios en la velocidad del impulsor puede modificar esta presión arterial media.

Un año después del implante del dispositivo puede aparecer insuficiencia aórtica de novo, especialmente en pacientes a los cuales se les ha cerrado la válvula, y esta condición está claramente relacionada con morbilidad. Finalmente se debe mantener una evaluación cuidadosa de todos los aspectos mencionados antes y una comunicación oportuna con los miembros del equipo médico para alertar sobre la aparición de cambios.

**Referencia:**

<http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2015.05.00>

---

**EDITOR**

\*: Juan Karlo Urrea Zapata, MD, FASE

Medicina y Cirugía, Universidad Libre, Cali

Medicina Interna, Cardiología, Diagnóstico No Invasivo, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

Fellow Student, American Society of Echocardiography, Miembro de número Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

Profesor adscrito, Universidad Libre, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Master Universitario en proceso, Avances en Cardiología, Sociedad Española de Cardiología, Sociedad Colombiana de Cardiología, Grupo Menarini, Universidad Católica San Antonio, España.

Subinvestigador TIMI Study Group, Harvard Medical School, Boston, Mass.

Par Académico, Universidad Nacional de Colombia.

Editor Asociado, PLM América Latina.

International Instructor Network, American Heart Association, USA.

Instructor Internacional avalado, Operation Smile, Centro de Entrenamiento Salamandra, AHA en BLS-ACLS, ACLS-EP.

Unidad de Cardiología, Clínica Rey David, Cali, Colombia.