

Ecocardiografía y asistencia ventricular mecánica. Un caso de obstrucción dinámica de la cánula de entrada

Paola Sormani
Benedetta De Chiara
Antonella Moreo

Correspondencia

Antonella Moreo
Piazza Ospedale Maggiore 3,
20161 Milan, Italia
email: antonella.moreo@gmail.com

Centro di Ecocardiografia Clinica. Dipartimento Cardioracovascolare A. De Gasperis, ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda. Milán. Italia

Palabras clave

- ▷ Asistencia ventricular
- ▷ Obstrucción dinámica
- ▷ Ecocardiografía transesofágica
- ▷ Insuficiencia mitral

Keywords

- ▷ Ventricular assist device
- ▷ Dynamic obstruction
- ▷ Transesophageal echocardiography
- ▷ Mitral regurgitation

RESUMEN

La ecocardiografía es una herramienta fundamental en el cuidado de los pacientes con dispositivos de asistencia ventricular. La obstrucción dinámica de la cánula de entrada por succión de la pared ventricular es una de las complicaciones clásicas que se puede encontrar durante la monitorización ecográfica. El diagnóstico con la ecocardiografía permite realizar el tratamiento oportuno de forma precoz, y mantener una dinámica correcta entre el dispositivo y el paciente.

ABSTRACT

Echocardiography has a peculiar role during the different phases of care of patients with left ventricular assist devices. When a segment of the left ventricular myocardium partially occludes the inflow cannula, the suction event occurs and the pump inflow is reduced. Speed-change testing could define the optimal setting of that particular patient.

Presentación del caso

Se presenta el caso de un varón de 68 años, portador de un sistema de asistencia ventricular izquierdo (usando la nomenclatura inglesa, *left ventricular assist device*, LVAD; HeartMate® II; **Figura 1**) desde hace 2 años por miocardiopatía dilatada con disfunción ventricular izquierda severa que ingresa en nuestro centro por sospecha de disfunción del dispositivo.

Al ingreso, el paciente presentaba elevaciones transitorias de los índices de potencia y de flujo del dispositivo, marcadores elevados de hemólisis y un cuadro que podría corresponder a deterioro progresivo de la función ventricular izquierda con aumento progresivo de la necesidad de soporte o a una posible disfunción del dispositivo. El paciente se encontraba en una situación clínica compensada, sin evidencia de congestión o de hipotensión sistémica.

Se le estudió con una ecocardiografía transtorácica realizada con el protocolo de *ramp test*, en el que se valoró la función del ventrículo izquierdo y de la válvula aórtica a velocidades de giro de la asistencia progresivamente crecientes, lo que permite valorar la programación óptima del dispositivo o valorar la presencia de disfunción del sistema. En la situación basal, con la asistencia programada con una velocidad de giro de 10.600 rpm se apreciaron los siguientes hallazgos:

- Aumento de las dimensiones del ventrículo izquierdo con respecto al control previo (diámetro telediastólico 69 mm frente a 59 mm).
- Insuficiencia mitral de grado leve-moderada.
- Apertura de la válvula aórtica correcta y casi completa en cada ciclo cardíaco.
- Insuficiencia aórtica central de grado leve-moderado.

El aumento de la velocidad de giro de la asistencia a 11.000, 11.400 y 12.000 rpm no produjo variaciones del tamaño ventricular izquierdo ni de la apertura de la válvula aórtica. Sin embargo, el estudio transtorácico no permitía valorar adecuadamente el flujo en la cánula de entrada del dispositivo.

Para valorar de forma más precisa la situación del paciente se realizó una ecocardiografía transesofágica en la que se apreció la presencia de obstrucción dinámica a nivel de la cánula de entrada, que estaba colocada en una posición marcadamente angulada con respecto a la pared libre del ventrículo izquierdo y que tenía una velocidad de flujo marcadamente elevada en el estudio con Doppler (3,2 m/s). La velocidad del flujo de entrada estaba relacionada con la velocidad de giro de la asistencia y con la aparición de insuficiencia mitral (**Vídeo 1**). La obstrucción del flujo de entrada se reducía al disminuir el número de giros de la asistencia y aumentaba al aumentar el número de giros de la asistencia progresivamente hasta 12.000 rpm, ya que al aumentar el soporte de la asistencia, el tamaño de la cavidad ventricular izquierda se reducía y la pared libre del ventrículo era succionada por la cánula de entrada y producía una obstrucción parcial al flujo.

Finalmente, el dispositivo se programó con una velocidad de giro de 9.200 rpm, lo que permitió obtener una reducción marcada del gradiente en la cánula de entrada (velocidad 1,6 m/s) con un grado aceptable de insuficiencia mitral y de soporte del ventrículo izquierdo (**Vídeo 2**). No fue posible reducir todavía más la velocidad de giro de la asistencia, ya que aumentaba de forma marcada la insuficiencia mitral hasta convertirse en severa, lo que a la larga no hubiera permitido mantener una situación compensada del paciente. La evolución del paciente en los días sucesivos fue activa, con parámetros estables en la monitorización de la asistencia y reducción de los marcadores de hemólisis.

Estudio por imagen

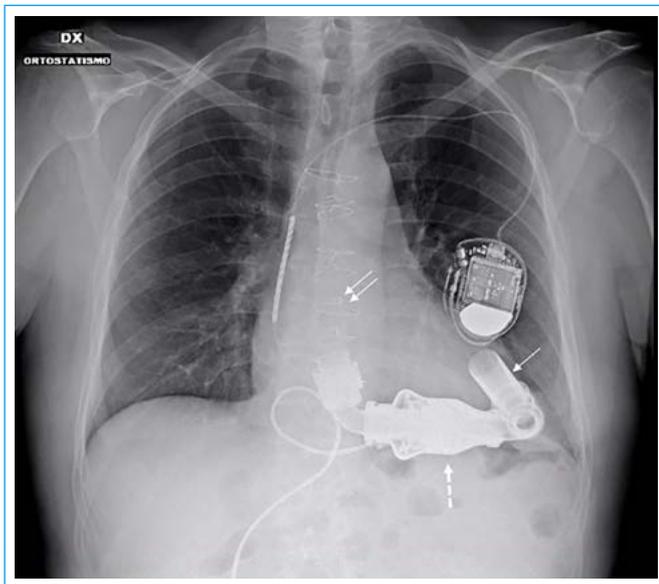
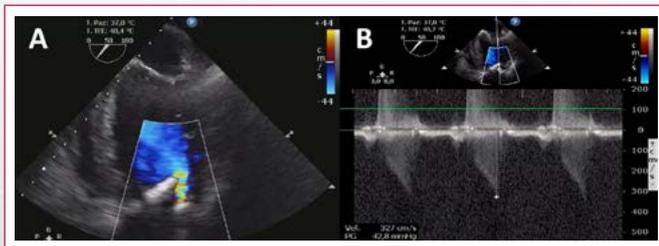
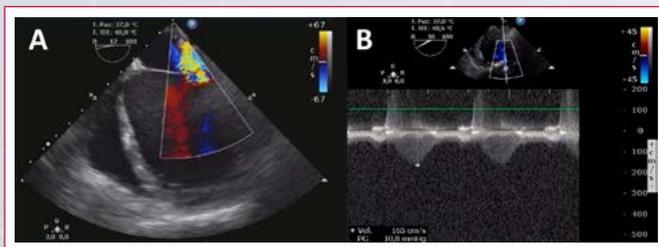


Figura 1. Radiografía de tórax que muestra la relación anatómica entre el ventrículo izquierdo y el dispositivo de asistencia ventricular, en el que se aprecian la cánula de entrada (flecha simple), la bomba (flecha discontinua) y la cánula de salida (flecha doble)



Video 1. Estudio ETE basal con la asistencia a 10.600 rpm. En **A** se aprecia cómo la cánula de entrada de la asistencia tiene una colocación oblicua que permite que parte de la pared libre sea succionada y cause obstrucción al flujo (**B**) con el patrón Doppler típico de la obstrucción dinámica



Video 2. Estudio ETE con la asistencia a 9.200 rpm. En esta situación existe insuficiencia mitral (**A**), pero la obstrucción del flujo en la cánula de entrada desaparece

Discusión

La ecocardiografía transtorácica y transesofágica son herramientas básicas en el seguimiento de los pacientes con dispositivos de asistencia ventricular mecánica, ya que permiten valorar la interacción dinámica entre el soporte y la velocidad de giro del dispositivo, la descarga del ventrículo izquierdo y la función de los aparatos valvulares⁽¹⁻³⁾. La obstrucción de la cánula de entrada del flujo es una de las posibles complicaciones y puede deberse a diferentes factores⁽⁴⁾: trombo, con obstrucción fija o dinámica en función de la movilidad del trombo, o posición inadecuada de la cánula con succión de la pared que puede aparecer en la fase precoz o durante el seguimiento por remodelado excesivo del ventrículo, o por interferencia con los músculos papilares o las cuerdas tendinosas de la válvula mitral. La ecocardiografía transtorácica, completada a menudo con la ecocardiografía transesofágica, permite hacer el diagnóstico diferencial, lo que es básico para el manejo posterior del paciente.

Conclusión

- En pacientes con dispositivos de asistencia ventricular se debe valorar con cuidado el flujo de la cánula de entrada.
- La aspiración de la pared del ventrículo izquierdo es una de las posibles causas de obstrucción del flujo de entrada y disfunción del dispositivo de asistencia.
- En los casos en los que se aprecie que la asistencia produce una descarga excesiva del ventrículo, el control con ecocardiografía con *ramp test* permite valorar la programación más adecuada del dispositivo.

Bibliografía

1. Stainback RF, Estep JD, Agler DA, *et al.* Echocardiography in the management of patients with left ventricular assist devices: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28: 853-909.
2. Uriel N, Morrison KA, Garan AR, *et al.* Development of a novel echocardiography ramp test for speed optimization and diagnosis of device thrombosis in continuous flow left ventricular assist devices: The Columbia Ramp Study. *Journal of the American College of Cardiology* 2012; 60: 1.764-1.775.
3. Ammar KA, Umland MM, *et al.* The ABCs of left ventricular assist device echocardiography: a systematic approach. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2012; 13: 885-899.
4. Najib MQ, Ganji JL, *et al.* Transoesophageal echocardiographic Doppler colour flow patterns of a normally functioning third-generation centrifugal left ventricular assist device. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2012; 13: 362-363.