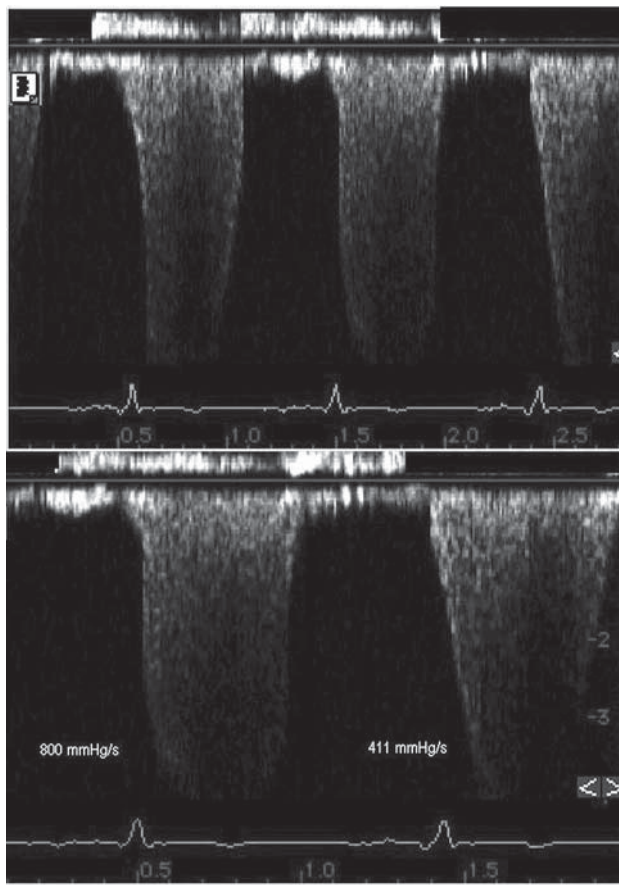


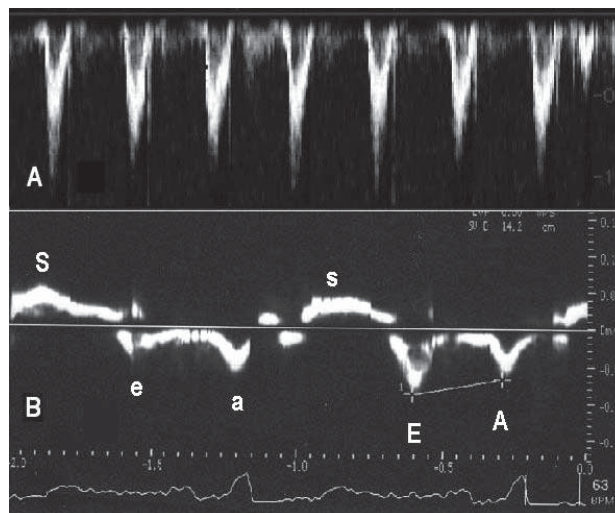
## Alternancia mecánica registrada mediante dp/dt estimado por Doppler

Sra. Editora:

La alternancia mecánica consiste en la sucesión de latidos fuertes y débiles. Clásicamente se asocia a insuficiencia cardiaca en fases avanzadas, aunque puede apreciarse en la estenosis aórtica, la miocardiopatía hipertrófica, el aumento brusco de poscarga, la caída de precarga, la isquemia aguda y al inicio de taquicardias. Se ha explicado por mecanismos relacionados con la ley de Frank-Starling, relajación ventricular incompleta, asistolia parcial u oscilaciones de la poscarga<sup>1</sup> y, más recientemente, por alteraciones del acoplamiento entre la liberación y la recaptación del calcio, con apoyo en estudios que encuentran alteraciones en genes de proteínas relacionadas con su manejo<sup>2</sup>. Se ha demostrado su incidencia negativa en el pronóstico



**Fig. 1.** Registro de la velocidad de la insuficiencia mitral mediante Doppler continuo. Muestra la alternancia de la pendiente de la curva latido a latido.



**Fig. 2.** A: registro del flujo de eyección aórtica mediante Doppler pulsado. Muestra una variación cíclica que se correspondía con el ciclo respiratorio y se abolía en apnea. B: registro de la velocidad del anillo lateral mediante Doppler tisular. Muestra variación latido a latido, con ondas mayores (mayúsculas) y menores (minúsculas), que afecta a las velocidades sistólicas y a las diastólicas.

de la insuficiencia cardiaca utilizando como patrón de alternancia la medida invasiva de dp/dt<sup>1,2</sup>.

Se presenta el caso de un paciente con disfunción ventricular grave en el que se registró alternancia mediante la estimación no invasiva de dp/dt según el método de Bargiggia<sup>3</sup>.

Varón de 56 años con infarto de miocardio inferoposterior 3 años antes. Ha permanecido sin angina, con disnea en clase II tratado con aspirina, enalapril, carvedilol y estatinas. Acude para realizar un ecocardiograma en situación estable. El ventrículo izquierdo está dilatado (214 ml) con fracción de eyección del 29% (método Simpson biplano), con discinesia posterior y acinesia inferior, lateral media-apical y septal basal. Presenta insuficiencia mitral (IM) de grado II. No se aprecia disfunción ventricular derecha y se estima una presión sistólica pulmonar de 37 mmHg.

El registro Doppler de la IM muestra un patrón alternante con curvas de mayor y menor pendiente (fig. 1) todo el registro. La estimación de dp/dt es de 800 mmHg/s para las curvas de mayor pendiente y 411 mmHg/s para las de menor. La curva de eyección aórtica muestra alteraciones cíclicas relacionadas con la ventilación que desaparecen en apnea (fig. 2A). El Doppler tisular en el anillo lateral muestra velocidades sistólicas y diastólicas bajas, con alternancia de todas ellas latido a latido (fig. 2B).

El método de Bargiggia considera que la velocidad de la IM permite estimar la curva sistólica de presión intraventricular aplicando la ecuación de Bernuilli modificada, haciendo equivalente la aceleración del flujo a la velocidad de generación de presión,  $dp/dt$ . Para obtener  $dp/dt$ , mide el tiempo que tarda la IM en acelerarse desde 1 hasta 3 m/s, correspondientes con gradientes de 4 y 36 mmHg. Estima  $dp/dt$  como su diferencia (32 mmHg) dividida por el tiempo obtenido<sup>3</sup>. Esto supone despreciar la presión auricular, al igualar presiones y gradientes, y medir un parámetro de fase isovolumétrica en pacientes en los que ésta estrictamente no existe. Podemos encontrar casos, como sucede en el segundo latido de la figura 1, en los que la insuficiencia comience antes de la sístole, añadiendo variabilidad. Aun con estas limitaciones, esta forma de estimar  $dp/dt$  está estrechamente correlacionada con el valor invasivo, y es altamente sensible a los cambios del estado inotrópico<sup>3,4</sup>. Aunque es imprescindible que haya IM, ésta es frecuente en pacientes con disfunción sistólica grave. Su uso para estudiar la alternancia puede ser de gran interés, ya que no parece estar tan afectada por la precarga como el flujo aórtico o el llenado, y al reflejar la función del conjunto del ventrículo, y no de un segmento aislado, permite evitar las dudas que pueda dejar la valoración mediante Doppler tisular, técnica útil para estudiar la alternancia<sup>5</sup>, pero afectada por trastornos de la contractilidad segmentaria y por movimientos ventilatorios.

Alberto García-Lledó<sup>a,b</sup>, Miguel A. San Martín<sup>a</sup>,

Eva Díaz-Caraballo<sup>a</sup> y Javier Balaguer<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Sección de Cardiología. Hospital Universitario de Guadalajara.  
Guadalajara. España.

<sup>b</sup>Departamento de Medicina. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.  
Madrid. España.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kodama M, Kato K, Hirono S, Okura Y, Hanawa H, Ito M, et al. Mechanical alternans in patients with chronic heart failure. *J Card Fail.* 2001;7:138-45.
2. Hirashiki A, Izawa H, Somura F, Obata K, Kato T, Nishizawa T, et al. Prognostic value of pacing-induced mechanical alternans in patients with mild-to-moderate idiopathic dilated cardiomyopathy in sinus rhythm. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:1382-9.
3. Bargiggia GS, Bertucci C, Recusani F, Raisaro A, De Servi S, Valdes-Cruz LM, et al. New method for estimating left ventricular  $dP/dt$  by continuous wave Doppler-echocardiography. Validation studies at cardiac catheterization. *Circulation.* 1989;80:1287-92.
4. García-Lledó A, Moya JL, Balaguer J, Asín E. Sensitivity of the Doppler rate of pressure rise to changes in the inotropic state: an experimental comparison with invasively obtained  $dp/dt$ . *Eur J Echocardiogr.* 2000;1:271-6.
5. Perk G, Tunick PA, Kronzon I. Systolic and diastolic pulsus alternans in severe heart failure. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007;20:905.e5-7.