

## La concordancia en la interpretación de la ecocardiografía de ejercicio: un análisis que estaba pendiente

J. Carlos Paré Bardera

Laboratorio de Ecocardiografía. Institut Clínic del Tórax. Hospital Clínic. Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

La ecocardiografía de estrés ha demostrado su utilidad en el diagnóstico y pronóstico de la cardiopatía isquémica en múltiples estudios publicados en las 2 últimas décadas. En sus modalidades farmacológicas, la ecocardiografía con dobutamina se utiliza para el diagnóstico de la cardiopatía isquémica<sup>1</sup>, para conocer qué pacientes tienen mal pronóstico después del infarto de miocardio<sup>2</sup> y de la angina inestable estabilizada médicamente<sup>3</sup>. También es ampliamente reconocida su utilidad, por sus bien equilibradas sensibilidad y especificidad, en la detección de la viabilidad miocárdica<sup>4</sup>. Los trabajos del grupo de Picano con estudios multicéntricos dieron una gran popularidad a la otra modalidad farmacológica utilizando dipiridamol<sup>5</sup>.

Aunque la utilización de un fármaco es, *a priori*, más fácil y sencilla de aplicar, no están exentos de contraindicaciones y de riesgos, que en el caso de la dobutamina son más frecuentes<sup>6</sup>. Además, el consumo de oxígeno que induce el ejercicio físico y, por tanto, su capacidad para causar isquemia supera el que consigue la dobutamina. Por otra parte, el dipiridamol ha mostrado una baja sensibilidad (similar a la de la prueba de esfuerzo convencional) para la detección de la enfermedad de 1 o 2 vasos<sup>7</sup>. Así, parece lógico que la indicación de ecocardiografía de estrés farmacológico se reserve, cada vez más, para los pacientes que no pueden realizar esfuerzos físicos o para estudiar la viabilidad miocárdica.

La ecocardiografía de ejercicio (EE) suple las limitaciones del electrocardiograma en la prueba de esfuerzo convencional y es una alternativa eficaz a las técnicas isotópicas que utilizan la perfusión como marcador de isquemia. No sólo tiene ventajas de índole técnica, como su disponibilidad, sino también clíni-

cas, porque realiza 2 exploraciones simultáneas. Por un lado, el examen basal que diagnostica posibles enfermedades desconocidas y evalúa la función ventricular basal y, por otro, el análisis del comportamiento con el estrés. Además, incrementa el valor pronóstico de las variables clínicas, de la prueba de esfuerzo convencional y de la ecocardiografía de reposo, como se ha demostrado recientemente<sup>8</sup>. Con la ventaja adicional de disponer del resultado inmediatamente, lo que facilita la toma de decisiones rápida, como también sucede con las modalidades farmacológicas. La EE en cinta rodante registra las imágenes inmediatamente antes y después del ejercicio, con un estrecho margen de tiempo para la obtención del examen postejercicio, ya que las alteraciones de la motilidad segmentaria, inducidas por la isquemia, se resuelven en 60-90 s. Este aspecto concreto puede obviarse si el esfuerzo se realiza con bicicleta ergométrica, ya sea la estándar o en decúbito, ya que entonces se puede registrar la motilidad durante todo el tiempo que dura la prueba y hasta el pico máximo de ejercicio.

La EE, en general, requiere un alto grado de especialización y se define como la técnica más difícil de las que se realizan en los laboratorios de ecocardiografía<sup>9</sup>. Así, uno de los aspectos que más ha lastrado su aplicación práctica y que, ya desde el principio, ha provocado más controversia es el grado de precisión. Éste depende de múltiples factores que afectan de manera general a la técnica, como la calidad de la imagen, la metodología empleada y, como en ninguna otra modalidad, la experiencia y la habilidad del operador<sup>10</sup>. Aquí, la subjetividad de la interpretación, que es cualitativa, determina la exactitud diagnóstica que, a su vez, se basa en la observación del engrosamiento miocárdico antes, durante y después del estrés. La variabilidad de interpretación, que no es más que su principal limitación, fue objeto de análisis en el ya clásico estudio de Hoffmann et al<sup>11</sup>, en el que se identificaron, como causas del bajo acuerdo entre observadores, la interpretación subjetiva y la ausencia de criterios uniformes en la adquisición y en la valoración de las imágenes. Posteriormente, en su segundo análisis, realizado 6 años después, demostró que la concordancia interinstitucional en la interpretación de ecocardiogramas de

VÉASE ARTÍCULO EN PÁGS. 33-40

Correspondencia: Dr. J.C. Paré Bardera.  
Laboratorio de Ecocardiografía. Institut Clínic del Tórax. Hospital Clínic.  
Villarroel, 170. 08036 Barcelona. España.

estrés con dobutamina mejoraba utilizando nuevas técnicas como el segundo armónico, la imagen digital y aplicando criterios estandarizados de lectura<sup>12</sup>.

En este número de REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA se publica un estudio multicéntrico nacional<sup>13</sup> que analiza la concordancia entre centros de la interpretación de la EE que, sorprendentemente (como expresan sus autores), no se había realizado hasta hoy. Utilizando un diseño muy similar y los mismos criterios para la interpretación de los estudios que los que demostraron mejorar la variabilidad entre centros en la ecocardiografía con administración de dobutamina<sup>14</sup>, también analizan, detenidamente, todos los factores que inciden en la sensibilidad, la especificidad y la precisión en el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria de los 6 centros participantes. La primera conclusión de Peteiro et al<sup>13</sup> es que la concordancia entre centros de la EE es moderada, con un índice kappa de 0,48 (más cercano al bajo que al bueno). Aquí, la experiencia y la exigencia personal desempeñan un papel muy importante en la interpretación de los estudios de los distintos centros, de manera que en este y en otros trabajos se ha descrito que los centros más exigentes, los que califican peor a los demás, obtienen mejores calificaciones de sus imágenes evaluadas por los demás centros. Pero también es cierto, congruente y trascendente clínicamente, que el grado de acuerdo aumenta cuando las alteraciones que se producen no son sutiles o ligeras, sino más aparentes. Así sucede y se demuestra en este estudio con el aumento del grado de acuerdo cuando se trata de la enfermedad de 3 vasos, de la enfermedad de la arteria descendente anterior o de alteraciones basales de la motilidad regional.

Como era previsible, la interpretación «a ciegas», o sea, sin conocer ningún dato del paciente ni de su respuesta al ejercicio, tiene menor probabilidad de acierto y de acuerdo entre centros. Este hecho va ligado a la exactitud global de la técnica que, a su vez, está en relación inversa con el grado de subjetivismo en la interpretación y no tanto con el grado de calidad de la imagen, como parece demostrarse en este trabajo, pues, independientemente de que los estudios fueran de calidad óptima o subóptima, no mejoran ni el porcentaje de acuerdo entre centros ni el índice kappa. Hallazgo que contrasta con las causas del escaso acuerdo entre centros en la interpretación de ecocardiogramas con dobutamina que realizó Hoffmann al demostrar en un análisis multivariable que la calidad de los exámenes, la severidad de las alteraciones de la motilidad inducidas y el doble producto alcanzado eran los factores que mayor impacto producían en la homogeneidad de la interpretación<sup>14</sup>. Quizá por alcanzar frecuencias cardíacas superiores con la administración de dobutamina, el impacto de la calidad de la imagen sea determinante en la disparidad de interpretaciones. Pero, sobre todo, se demuestra que la disparidad de interpretaciones se relaciona con la integración de datos clínicos

que se realiza al interpretar un ecocardiograma de estrés y que, sin duda, tienen tanta importancia como las imágenes que se obtienen. No extraña, pues, la diferencia en la sensibilidad, la especificidad y la precisión diagnóstica de los centros al analizar sus propios casos y los de otros.

La integración de datos clínicos es trascendente en cualquier tipo de prueba complementaria, pero no es menos cierto que en la EE aún es posible mejorar los resultados interpretativos con uno de los grandes avances más esperados de la técnica: la posibilidad de cuantificar objetivamente la motilidad parietal y su respuesta a las diversas modalidades de estrés. La utilización en la práctica clínica de algunas técnicas ya desarrolladas, como el Doppler de tejidos o el *strain rate*, sin duda no han dado aún todo lo que se espera de ellas en la labor de reducir la variabilidad entre observadores y de mejorar la concordancia entre centros. Otras, como la aplicación de los agentes de contraste transpulmonares, ya han demostrado que la mejoría en la visualización del borde endocárdico puede mejorar la evaluación de la motilidad regional en reposo y estrés<sup>15</sup>, a la vez que favorece la capacidad de la ecocardiografía de estrés para detectar la enfermedad arterial coronaria<sup>16</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sawada SG, Segar DS, Ryan T. Echocardiographic detection of coronary artery disease during dobutamine infusion. *Circulation*. 1991;83:1604-14.
2. Sicari R, Picano E, Landi P. Prognostic value of dobutamine-atropine stress echocardiography early after acute myocardial infarction. Echo Dobutamine International Cooperative (EDIC) Study. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29:254-60.
3. Sitges M, Paré C, Azqueta M, Bosch X, Miranda-Guardiola F, Velamazán M, et al. Feasibility and prognostic value of dobutamine-atropine stress echocardiography early in unstable angina. *Eur Heart J*. 2000;21:1063-71.
4. Pierard LA, DeLandsheer CM, Berthe C, Rigo P, Kulbertus HE. Identification of viable myocardium by echocardiography during dobutamine infusion in patients with myocardial infarction after thrombolytic therapy: comparison with positron emission tomography. *J Am Coll Cardiol*. 1990;15:1021-31.
5. Pingitore A, Picano E, Varga A, Gigli G, Cortigiani G, Previtelli M, et al. Prognostic value of pharmacological stress echocardiography in patients with known or suspected coronary artery disease: a prospective, large-scale, multicenter, head-to-head comparison between dipyridamole and dobutamine test. Echo-Persantine International Cooperative (EPIC) and Echo-Dobutamine International Cooperative (EDIC) Study Groups. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34:1769-77.
6. Rodríguez García MA, Iglesias-Gárriz I, Corral Fernández F, Garrate Coloma C, Alonso-Orcajo N, Branco L, et al. Evaluación de la seguridad de la ecocardiografía de estrés en España y Portugal. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54:941-8.
7. Severi S, Picano E, Michelassi C, Lattanzi F, Landi P, Distanti A, et al. Diagnostic and prognostic value of dipyridamole echocardiography in patients with suspected coronary artery disease. Comparison with exercise electrocardiography. *Circulation*. 1994;89:1160-73.

8. Peteiro J, Montserrat L, Mariñas J, Garrido IP, Bouzas M, Muñiz J, et al. Valor pronóstico de la ecocardiografía de ejercicio en cinta rodante. 2005;58:924-33.
9. Armstrong WF, Pellika PA, Ryan T, Crouse L, Zoghbi WA. Stress echocardiography: recommendations for performance and interpretation of stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 1998;11:97-104.
10. Picano E, Lattanzi F, Orlandini A. Stress echocardiography and the human factor: the importance of being expert. *J Am Coll Cardiol.* 1991;17:666-9.
11. Hoffmann R, Lethen H, Marwick T, Arnese M, Fioretti P, Pingitore A, et al. Analysis of interinstitutional observer agreement in interpretation of dobutamine stress echocardiograms. *J Am Coll Cardiol.* 1996;27:330-6.
12. Hoffmann R, Marwick T, Poldermans D, Lethen H, Ciani R, Van der Meer P, et al. Refinements in stress echocardiographic techniques improve inter-institutional agreement in interpretation of dobutamine stress echocardiograms. *Eur Heart J.* 2002; 23:821-9.
13. Peteiro J, Alonso AM, Florenciano R, González-Juanatey C, De la Morena G, Iglesias I, et al. Concordancia intercentros en la interpretación de la ecocardiografía de ejercicio. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:33-40.
14. Hoffmann R, Lethen H, Marwick T, Rambaldi R, Fioretti P, Pingitore A, et al. Standardized guidelines for the interpretation of dobutamine echocardiography reduce interinstitutional variance in interpretation. *Am J Cardiol.* 1998;82:1520-4.
15. Porter TR, Xie F, Kricsfeld A, Chiou A, Dabestani A. Improved endocardial border resolution during dobutamine stress echocardiography with intravenous sonicated dextrose albumin. *J Am Coll Cardiol.* 1994;23:1440-3.
16. Moir S, Haluska BA, Jenkins C, Fathi R, Marwick T. Incremental benefit of myocardial contrast to combined dipyridamole-exercise stress echocardiography for the assessment of coronary artery disease. *Circulation.* 2004;110:1108-13.