

## ECOCARDIOGRAFÍA-DOPPLER

# Predictores de reserva contráctil miocárdica en pacientes con miocardiopatía dilatada no isquémica. Estudio mediante ecocardiografía de estrés con dobutamina

Matías Pérez-Paredes, Andrés Carnero, Diego M. Giménez, José A. Ruiz Ros, Manuel González, Andrés Carrillo, María J. Cascales, Francisco Martínez-Corbala, María J.G. Villalba y Tomás Cubero

Unidad de Cardiología. Laboratorio de Ecocardiografía. Hospital Universitario Morales Meseguer. Murcia. España.

**Introducción y objetivos.** Los estudios de reserva contráctil con dobutamina han demostrado su utilidad en la valoración del estado funcional del miocardio. Sin embargo, no se conocen bien las variables asociadas a la presencia de reserva contráctil tras la estimulación inotrópica.

**Pacientes y método.** Con este fin, estudiamos a 50 pacientes (35 varones con una edad de  $56,4 \pm 9,5$  años) con miocardiopatía dilatada no isquémica (MDNI), fracción de eyección (FE) de  $28,7 \pm 8,5\%$  e índice de motilidad parietal (IMP) de  $2,42 \pm 0,34$ , a los que se realizó una ecocardiografía de estrés con dobutamina a dosis bajas. Se evaluó la respuesta contráctil mediante un parámetro diferencial obtenido de restar del índice de motilidad parietal basal el obtenido al pico del estrés ( $\Delta$ IMP).

**Resultados.** Tras la dobutamina se obtuvo un IMP pico de  $1,95 \pm 0,58$ , pudiéndose calcular un  $\Delta$ IMP medio de  $0,45 \pm 0,39$ . Ninguna variable clínica ni electrocardiográfica mostró relación con la presencia de reserva contráctil. Por el contrario, los diámetros telediastólico ( $p = 0,05$ ) y telesistólico ( $p = 0,02$ ), el índice de volumen telesistólico ( $p = 0,01$ ) y la FE ( $p = 0,002$ ) se asociaron con la presencia de reserva contráctil. En el análisis multivariable, únicamente el diámetro telediastólico se asoció de forma independiente con el grado de reserva contráctil (OR = 0,852; IC del 95%, 0,735-0,987;  $p = 0,03$ ).

**Conclusiones.** Los diámetros ventriculares, el volumen telesistólico y la FE se relacionan con la mejoría de la contractilidad miocárdica tras la infusión de dobutamina, aunque únicamente el diámetro telediastólico es predictor independiente de la presencia de reserva contráctil. Por ello, este parámetro debe ser especialmente considerado a la hora de evaluar el estado funcional del miocardio en pacientes con MDNI.

**Palabras clave:** *Miocardiopatía. Ecocardiografía. Estrés.*

## Predictors of Myocardial Contractile Reserve in Patients With Nonischemic Dilated Cardiomyopathy. An Echo-Stress Dobutamine Study

**Introduction and objectives.** Myocardial contractile reserve studies with low-dose dobutamine echocardiography have been shown to be useful to assess functional myocardial status. However, the variables associated with contractile reserve after inotropic stimulation are not well known.

**Patients and method.** We studied 50 patients (35 men, mean age  $56.4 \pm 9.5$  years) with nonischemic dilated cardiomyopathy (NIDC), LVEF  $28.7\% \pm 8.5\%$  and wall motion score index (WMSI)  $2.42 \pm 0.34$  with low-dose dobutamine echocardiography. Left ventricular contractile reserve was assessed by a differential parameter defined as the difference between rest and stress WMSI ( $\Delta$ WMSI).

**Results.** After dobutamine infusion the WMSI was  $1.95 \pm 0.58$ ; from this value we calculated a  $\Delta$ WMSI of  $0.45 \pm 0.39$ . None of the clinical variables showed a relationship with the presence of contractile reserve. In contrast, the following echocardiographic parameters correlated with  $\Delta$ WMSI: end-diastolic ( $p = 0.05$ ) and end-systolic ( $p = 0.02$ ) diameters, end-systolic volume index ( $p = 0.01$ ) and LVEF ( $p = 0.002$ ). In the multivariate analysis, only end-diastolic diameter was an independent predictor of contractile reserve (hazard ratio = 0.852; 95% CI, 0.735-0.987;  $p = 0.03$ ).

**Conclusions.** Ventricular diameters, end-systolic volume index and LVEF are related with improvements in myocardial contractility after dobutamine infusion, although only end-diastolic diameter was an independent predictor of contractile reserve. Thus, this parameter should receive particular attention in evaluations of the functional status of the myocardium in patients with NIDC.

**Key words:** *Cardiomyopathy. Echocardiography. Stress.*

Full English text available at: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

Correspondencia: Dr. M. Pérez-Paredes.  
Unidad de Cardiología. Laboratorio de Ecocardiografía.  
Hospital Universitario Morales Meseguer.  
Avda. Marqués de los Vélez, s/n. 30008 Murcia. España.  
Correo electrónico: [matiasperez@medynet.com](mailto:matiasperez@medynet.com)

Recibido el 7 de noviembre de 2002.  
Aceptado para su publicación el 3 de julio de 2003.

## ABREVIATURAS

EDOB: ecocardiografía de estrés con dobutamina.  
FE: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.  
IMP: índice de motilidad parietal.  
MDNI: miocardiopatía dilatada no isquémica.

## INTRODUCCIÓN

La ecocardiografía de estrés con dobutamina (EDOB) nos ofrece importante información sobre el estado funcional del miocardio<sup>1-3</sup>. De hecho, recientemente se ha demostrado la relación existente entre la presencia de reserva contráctil valorada mediante EDOB y la supervivencia a medio plazo de pacientes con miocardiopatía dilatada no isquémica (MDNI)<sup>4</sup>. El pronóstico de los pacientes con MDNI por lo general no es bueno, con una alta tasa de morbimortalidad a corto y medio plazo. Por ello, es muy importante incluir en su manejo clínico todas las herramientas que nos permitan realizar una estratificación pronóstica lo más precisa posible. Además, se debería valorar la posibilidad de realizar un estudio familiar, ya que un importante número de casos de MDNI que acaban en trasplante cardíaco atienden a una etiología hereditaria<sup>5</sup>.

En el presente estudio nos propusimos estudiar la relación existente entre un grupo de variables clínicas, electrocardiográficas y ecocardiográficas (función sistólica y función diastólica) y la presencia de reserva contráctil miocárdica puesta de manifiesto mediante EDOB en un grupo de pacientes con MDNI.

## PACIENTES Y MÉTODO

### Selección de pacientes

Los pacientes fueron diagnosticados de MDNI siguiendo las directrices de la Organización Mundial de la Salud<sup>6</sup> e incluidos de forma prospectiva desde las áreas de consultas externas o de hospitalización según los siguientes criterios: *a*) ausencia de enfermedad coronaria previa y coronarias normales en el estudio angiográfico (llevado a cabo en el mismo momento o en los 2 años previos a la inclusión); *b*) ausencia de etiología valvular o congénita que justificaran el cuadro; *c*) fracción de eyección por ecocardiografía igual o inferior al 40%, y *d*) disfunción sistólica con un mínimo de 4 semanas de evolución. Fueron criterios de exclusión una ventana acústica deficiente, la inestabilidad clínica y/o hemodinámica, el antecedente de arritmias ventriculares malignas (taquicardia ventricular sostenida o fibrilación ventricular) y la negativa por parte del paciente a formar parte del estudio. El protocolo de es-

tudio fue aprobado por el Comité de Ensayos Clínicos del Centro, solicitándose el consentimiento informado en todos los casos. Se estudió a 60 pacientes consecutivos con disfunción sistólica grave, estables clínicamente, de los que 50 se incluyeron finalmente en el estudio. Hubo un único rechazo por ventana acústica inapropiada, tres por inestabilidad clínica o hemodinámica y seis se negaron a participar o se perdieron en el seguimiento.

### Diseño del estudio

Entre las variables demográficas, clínicas y electrocardiográficas se estudiaron la edad y el sexo, el tiempo de evolución de la enfermedad, la clase funcional según criterios de la NYHA, la presencia o no de ritmo sinusal y de bloqueo de rama izquierda, el tratamiento médico seguido por el paciente y la presencia concomitante de diabetes mellitus, hipertensión arterial (HTA) y antecedentes familiares de miocardiopatía. Se realizó un ecocardiograma transtorácico basal donde se midieron diversos parámetros de función sistólica y diastólica, y a continuación se realizó el estudio ecocardiográfico de estrés con dosis bajas de dobutamina.

### Protocolo ecocardiográfico

Todos los estudios se realizaron con un equipo Sonos 5.500 (Philips) con imagen armónica. Entre las variables ecocardiográficas basales se midieron los diámetros telediastólico y telesistólico, los volúmenes ventriculares según el método área-longitud en el plano de 4 cámaras y se calculó la fracción de eyección de forma automática a partir de los volúmenes obtenidos trazando manualmente el borde endocárdico del ventrículo izquierdo en telesístole y telediástole<sup>7</sup>. También se realizó un estudio de función diastólica que incluyó: *a*) flujo de llenado mitral: velocidad de las ondas E y A, relación E/A, tiempo de desaceleración de la onda E y tiempo de relajación isovolumétrica; *b*) flujo de venas pulmonares: velocidad de las ondas S, D, A', duración de la onda A' y relación S/D, y *c*) velocidad de propagación de la onda E en modo M-color.

Una vez realizado el estudio ecocardiográfico basal, se adquirían las 4 proyecciones estándar en formato digital con el *software* de ecocardiografía de estrés y se iniciaba la perfusión de dobutamina a dosis crecientes en etapas consecutivas de 5 min de 5, 10 y 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ . Tras completar el protocolo de estrés, las imágenes se estudiaban *off-line* y se calculaba el índice de motilidad parietal (IMP) pico. El IMP se obtuvo de sumar la puntuación de cada segmento (1 = normocinético, 2 = hipocinético, 3 = acinético y 4 = discinético) y dividir entre 16, siguiendo las directrices de la Sociedad Americana de Ecocardiografía<sup>7</sup>. En los casos

de bloqueo de rama izquierda, en la asignación de la puntuación se evaluó únicamente el engrosamiento parietal y no la movilidad del septum. La EDOB se suspendió antes de concluir la dosis de 20  $\mu$ g en caso de mala tolerancia al fármaco, hipertensión arterial (presión arterial sistólica > 220 mmHg y/o presión arterial diastólica > 120 mmHg), hipotensión arterial (disminución > de 30 mmHg respecto de la basal), arritmias supraventriculares (taquicardia supraventricular o fibrilación auricular *de novo*), y arritmias ventriculares (taquicardia ventricular o extrasistolia ventricular polimorfa frecuente). Todos los estudios fueron evaluados por dos observadores independientes, y los segmentos con discrepancia se puntuaron por consenso.

Se estableció como criterio de reserva contráctil para cada segmento la mejoría de su función en al menos un punto tras el estímulo inotrópico. Se consideró como parámetro de reserva contráctil global el obtenido de restar del IMP basal el IMP pico tras la infusión del fármaco ( $\Delta$ IMP). Este parámetro podía oscilar teóricamente desde el valor 0 (ausencia total de respuesta contráctil) hasta el valor 3 (todos los segmentos discinéticos pasan a normocinéticos). Se consideró presencia de reserva contráctil significativa un  $\Delta$ IMP  $\geq$  0,44. Este punto de corte ha sido recientemente validado por Pratali et al<sup>4</sup>.

### Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresan como media  $\pm$  desviación estándar, y las categóricas, como porcentajes. Se comprobó la normalidad de la distribución de todas las variables cuantitativas mediante el test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors. Se utilizó el test de la  $\chi^2$  para las variables cualitativas. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de la t de Student. Se estudió la relación entre las variables de función sistólica y de función diastólica con el índice de reserva contráctil mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Todas las comparaciones fueron bilaterales, considerándose estadísticamente significativos valores de  $p < 0,05$ . Las variables que en el análisis univariante mostraron una relación con un valor de  $p < 0,05$  fueron introducidas en un análisis multivariable mediante regresión logística. El procesamiento de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS 10.0 (SPSS Inc. Chicago, EE.UU.).

## RESULTADOS

### Población

Se estudió a un total de 50 pacientes (35 varones y 15 mujeres) con una edad media de  $56,4 \pm 9,5$  años. En el momento de ser incluidos en el estudio, 10 (20%) pacientes se encontraban en clase funcional I de

TABLA 1. Características ecocardiográficas basales

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
DTD (mm)	45	72	59,2	6,6
DTS (mm)	35	67	49,2	10,0
VTD (ml)	122	404	167,2	67,7
VTS (ml)	44	356	124,2	58,1
FE (%)	11	40	28,7	8,5
V onda E (cm/s)	11	121	58,3	23,2
V onda A (cm/s)	5	139	67,5	24,9
E/A	1	2	0,75	0,5
TD onda E (ms)	90	285	177,3	56,9
TRIV (ms)	50	175	105,2	30,4
Vp M-color (cm/s)	40	260	128,4	42,0
V onda S (cm/s)	19	102	53,4	18,9
V onda D (cm/s)	23	97	45,8	17,1
S/D	1	2	1,3	0,47
V onda A' (cm/s)	20	195	34,2	28,2
T onda A' (ms)	100	250	155,8	42,0
IMP basal	1,6	3,0	2,42	0,34
IMP pico	1	2,8	1,95	0,58
$\Delta$ IMP	0,00	1,60	0,49	0,39

DTD: diámetro telediastólico; DTS: diámetro telesistólico; FE: fracción de eyección; IMP: índice de motilidad parietal; T: tiempo; TD: tiempo de desaceleración; TRIV: tiempo de relajación isovolumétrica; V: velocidad; Vp: velocidad de propagación; VTD: volumen telediastólico; VTS: volumen telesistólico.

la NYHA, 34 (68%) en clase II y 6 en clase III (12%). Desde el punto de vista electrocardiográfico, 39 (78%) pacientes estaban en ritmo sinusal, 8 (16%) estaban en fibrilación auricular y 3 (6%) eran portadores de marcapasos. Un total de 29 pacientes (58%) presentaba bloqueo completo de rama izquierda. Entre sus antecedentes personales, 3 pacientes (6%) eran diabéticos tipo 2, 17 eran hipertensos (34%) y seis tenían antecedentes familiares de miocardiopatía dilatada (12%). El tiempo medio de evolución de la enfermedad fue de  $30,7 \pm 25$  meses (rango, 1-120 meses).

### Datos ecocardiográficos generales

El grupo presentaba disfunción sistólica grave, con una fracción de eyección (FE) media del  $28,7 \pm 8,5\%$  y un IMP basal de  $2,42 \pm 0,34$ . En cuanto al procedimiento, no hubo ninguna complicación de interés y todos los pacientes completaron el estudio hasta dosis de 20  $\mu$ g. Los parámetros ecocardiográficos basales se muestran en la tabla 1. Tras la infusión de dobutamina se obtuvo un IMP-pico medio de  $1,95 \pm 0,58$ , pudiéndose calcular un  $\Delta$ IMP medio de  $0,45 \pm 0,39$ . Un total de 26 pacientes (52%) mostraron reserva contráctil preservada ( $\Delta$ IMP > 0,44), y 24 (48%), ausencia de la misma ( $\Delta$ IMP < 0,44).

### Relación del $\Delta$ IMP con las variables no ecocardiográficas

Ninguna variable demográfica, incluyendo la edad

**TABLA 2. Variables clínicas y electrocardiográficas y su relación con el  $\Delta$ IMP**

	RC presente (n = 26)	RC ausente (n = 24)	p
Sexo (V/M)	20/6	15/9	0,37
Ritmo sinusal	20 (77%)	19 (79,1%)	0,48
Fibrilación auricular	5 (19,2%)	3 (12,5%)	0,47
BRI	13 (50%)	16 (66,6%)	0,25
Bloqueadores beta	17 (65,4%)	17 (70,8%)	0,27
IECA	25 (96,1%)	20 (83,3%)	0,17
Diuréticos	20 (77%)	21 (87,5%)	0,25
Espironolactona	6 (23%)	11 (45,8%)	0,06
Digoxina	8 (30,8%)	13 (54,1%)	0,08
ARA-II	2 (7,7%)	3 (12,5%)	0,33
Anticoagulantes	7 (7,7%)	6 (25%)	1,00
Diabetes	1 (3,8%)	2 (8,3%)	0,59
Hipertensión	8 (30,7%)	9 (37,5%)	0,56
Antecedentes familiares	2 (7,7%)	4 (16,6%)	0,40

BRI: bloqueo de rama izquierda; IECA: inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina; RC: reserva contráctil.

( $p = 0,27$ ), el sexo ( $p = 0,37$ ) y los meses de evolución de la enfermedad ( $p = 0,60$ ), clínica ni electrocardiográfica se correlacionó con el  $\Delta$ IMP (tabla 2). Aunque la clase funcional NYHA tampoco se relacionó con el  $\Delta$ IMP ( $p = 0,054$ ), sí se observó una tendencia no significativa a la mejoría funcional tras la infusión del fármaco en los pacientes en clase I ( $\Delta$ IMP de  $0,73 \pm 0,56$  para los pacientes en clase I frente a  $\Delta$ IMP de

**TABLA 3. Edad, meses de evolución y parámetros ecocardiográficos basales y su relación con el  $\Delta$ IMP**

	RC presente (n = 26)	RC ausente (n = 24)	p
Edad (años)	54,7	58,2	0,27
Meses evolución	27,9	32,1	0,60
DTD (mm)	56,8	62,0	0,005
DTS (mm)	45,2	53,7	0,002
VTD (ml)	153,0	183,0	0,12
VTS (ml)	104,6	146,4	0,01
FE (%)	31,7	24,3	0,002
V onda E (cm/s)	65,0	71,9	0,30
V onda A (cm/s)	74,1	60,5	0,08
E/A	0,67	1,35	0,051
TD onda E (ms)	182,3	171,7	0,55
TRIV (ms)	106,9	103,3	0,67
Vp M-color (cm/s)	125,2	132,0	0,58
V onda S (cm/s)	52,2	54,8	0,64
V onda D (cm/s)	43,2	49,0	0,25
S/D	1,28	1,33	0,70
V onda A' (cm/s)	36,8	31,0	0,52
T onda A' (ms)	143,4	170,3	0,051
IMP basal	2,30	2,54	0,012
IMP pico	1,53	2,43	0,000

DTD: diámetro telediastólico; DTS: diámetro telesistólico; FE: fracción de eyección; IMP: índice de motilidad parietal; RC: reserva contráctil; T: tiempo; TD: tiempo de desaceleración; TRIV: tiempo de relajación isovolumétrica; V: velocidad; Vp: velocidad de propagación; VTD: volumen telediastólico; VTS: volumen telesistólico.

$0,47 \pm 0,37$  para el resto de los pacientes).

### Relación del $\Delta$ IMP con las variables ecocardiográficas

En el estudio univariado, los diámetros telediastólico ( $r = -0,46$ ;  $p = 0,005$ ) y telesistólico ( $r = -0,40$ ;  $p = 0,002$ ), el índice de volumen telesistólico ( $r = -0,43$ ;  $p = 0,01$ ) y la FE ( $r = 0,44$ ;  $p = 0,002$ ) se correlacionaron significativamente con el  $\Delta$ IMP. Por el contrario, ningún parámetro de función diastólica se correlacionó con el  $\Delta$ IMP (tabla 3). En el análisis multivariable, únicamente el diámetro telediastólico se asoció de forma independiente con la presencia de reserva contráctil (OR = 0,852; IC del 95%, 0,735-0,987;  $p = 0,03$ ).

### Datos de seguimiento

Se consideró como parámetro de valoración primario el evento compuesto por muerte, nuevo ingreso hospitalario por insuficiencia cardíaca, empeoramiento de la clase funcional o necesidad de trasplante cardíaco. Tras un seguimiento medio de  $16,6 \pm 7,9$  meses, sólo 7 pacientes (14%) presentaron el evento compuesto: una muerte (2%), un empeoramiento en la clase NYHA (2%) y cinco ingresos por insuficiencia cardíaca (10%). Ninguna variable ecocardiográfica, incluido el  $\Delta$ IMP, se relacionó con el parámetro de valoración primario. De las variables clínicas, ECG y demográficas, únicamente la presencia de HTA se asoció de forma significativa con una peor evolución (el 33,3% de incidencia del evento compuesto en hipertensos respecto a un 6,4% en no hipertensos;  $p = 0,029$ ).

### DISCUSIÓN

En el presente estudio intentamos identificar parámetros clínicos, electrocardiográficos o ecocardiográficos capaces de predecir una respuesta funcional adecuada del miocardio tras la estimulación inotrópica con dobutamina. Los estudios de reserva contráctil miocárdica con dobutamina se han aplicado fundamentalmente a pacientes con miocardiopatía de origen isquémico, en un afán de poner de manifiesto la presencia de miocardio hibernado y, por tanto, viable tras la revascularización<sup>7</sup>. Así, se ha evaluado a pacientes con disfunción sistólica antes de ser sometidos a cirugía de *bypass* o a técnicas percutáneas de revascularización, y para establecer el diagnóstico diferencial entre miocardiopatía de origen isquémico y MDNI<sup>8-10</sup>. También se ha empleado la EDOB en pacientes con sospecha de taquimiocardiopatía por fibrilación auricular para identificar a aquellos con recuperación funcional tras la cardioversión<sup>11</sup>.

En el caso de la MDNI, se ha utilizado el estudio de

reserva contráctil para predecir la recuperación espontánea tardía que experimentan algunos pacientes con miocardiopatía de reciente comienzo<sup>2</sup> y la mejoría de la función sistólica del ventrículo izquierdo tras un tratamiento prolongado con bloqueadores beta<sup>12</sup>. La EDOB también ha mostrado su utilidad en la valoración del estado funcional del miocardio en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica evolucionada, comparándose con el consumo máximo de O<sub>2</sub><sup>13</sup> y, por último y más relevante, se ha observado una mayor supervivencia en los pacientes con MDNI que presentaron una respuesta adecuada del miocardio con la dobutamina<sup>4,14</sup>. Con todo, pocos trabajos han intentado relacionar hallazgos clínicos, electrocardiográficos o ecocardiográficos basales con la presencia de reserva contráctil.

Pese a la importancia pronóstica de la clase funcional NYHA en pacientes con MDNI<sup>15</sup>, en nuestro estudio no encontramos una relación estadísticamente significativa entre ésta y la presencia de reserva contráctil. Pese a ello, sí que se observó una tendencia no significativa a la mejoría funcional tras la infusión del fármaco en los pacientes en clase I, por lo que quizá con un número mayor de casos esta variable podría haber alcanzado significación estadística. Edad, sexo, meses de evolución de la enfermedad, presencia de ritmo sinusal, bloqueo de rama izquierda, tratamiento médico aplicado o presencia de factores asociados, como diabetes o hipertensión arterial, tampoco se relacionaron con la respuesta contráctil del miocardio en la EDOB. Por el contrario, fueron los parámetros ecocardiográficos los que sí se relacionaron con dicha respuesta. Así, cuanto menores fueron los diámetros ventriculares (telediastólico y telesistólico) y el índice de volumen telesistólico basales, mayor fue la capacidad de respuesta contráctil del miocardio al ser estimulado. La FE basal también resultó ser un parámetro relacionado con dicha respuesta, de forma que los pacientes con una FE más deprimida mostraron una escasa respuesta inotrópica tras la infusión de dobutamina. De entre todas las variables ecocardiográficas referidas, únicamente el diámetro telediastólico se relacionó de forma independiente con la presencia de reserva contráctil en el estudio multivariable. Este hallazgo pone de manifiesto la importancia de dicho parámetro en la valoración funcional del miocardio con disfunción sistólica grave.

Estudios previos han demostrado que el patrón diastólico restrictivo y el acortamiento del tiempo de desaceleración de la onda E se asocian con una evolución clínica adversa y con un aumento de la mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica<sup>16-18</sup>. En nuestra serie, ningún parámetro diastólico se asoció con el grado de respuesta inotrópica estimado mediante el  $\Delta$ IMP. Quizá influyó el hecho de que todos los pacientes entraron en el estudio estables clínica y hemodinámicamente (el 88% de ellos en clase funcional

I o II NYHA), con tratamiento médico optimizado, y la mayoría de ellos presentaban un patrón diastólico de alteración de la relajación con onda A > E y un tiempo de desaceleración de la onda E relativamente largo ( $177,3 \pm 56,9$  ms).

Cabe mencionar de manera especial el posible efecto del tratamiento con bloqueadores beta sobre el resultado de la prueba. Así, se sabe que los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica presentan una expresión alterada de los receptores betaadrenérgicos, de forma que tienden a interiorizar los receptores beta-1 y aumentar la densidad de receptores beta-3. De hecho, la recuperación de los receptores beta-1 y el bloqueo de los receptores beta-3 (con efecto inotrópico negativo) se ha invocado como un mecanismo que explicaría, al menos en parte, los efectos beneficiosos de la terapia con bloqueadores beta sobre la expresión y estimulación de dichos receptores podría llevar a que pruebas como la EDOB, cuyo fundamento básico es la estimulación adrenérgica, tuvieran un resultado inapropiado condicionado por la presencia del fármaco. En nuestro estudio hubo un número similar de pacientes en tratamiento con bloqueadores beta en el grupo que presentó respuesta a la dobutamina ( $n = 17$ ; 65,4%) que en el que no lo hizo ( $n = 17$ ; 70,8%), de forma que la toma del fármaco no se correlacionó con el resultado de la prueba ( $p = 0,27$ ).

Por último, el hecho de que en el seguimiento no se pudiera relacionar la presencia de reserva contráctil con el pronóstico creemos que podría estar en función del reducido número de pacientes incluidos en el estudio, de la estabilidad clínica y hemodinámica del grupo y de la baja tasa de eventos registrada. Curiosamente, el antecedente de HTA identificó a un subgrupo de pacientes con peor pronóstico pese a un tratamiento óptimo.

En cuanto a las limitaciones del estudio, en primer lugar destacaremos el hecho de que la valoración de la contractilidad segmentaria en ecocardiografía está influida por la subjetividad del observador. Para mitigar este hecho, todos los estudios fueron realizados por el mismo ecocardiografista (MPP) e interpretados por tres observadores (MPP, AC, DMG), obteniendo acuerdo en caso de divergencia por consenso. Por otro lado, el hecho de que un número significativo de pacientes mostraran un ritmo distinto del sinusal y/o bloqueo completo de rama izquierda añadió dificultad adicional a la interpretación de los estudios. Esta limitación se obvió en la medida de lo posible por el acuerdo entre los observadores a la hora de informar los ecocardiogramas, excluyendo del estudio los casos ininterpretables y otorgando más importancia al engrosamiento miocárdico que a la excursión sistólica a la hora de puntuar cada segmento, sobre todo en presencia de movimiento paradójico septal.

## CONCLUSIONES

Los diámetros ventriculares, el índice de volumen telesistólico y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo basales se correlacionan de forma significativa con la mejoría de la contractilidad miocárdica tras la infusión de dobutamina, aunque únicamente el diámetro telediastólico es predictor independiente de la presencia de reserva contráctil. Por ello, este parámetro debe ser especialmente considerado a la hora de evaluar el estado funcional del miocardio en pacientes con miocardiopatía dilatada no isquémica. Futuros estudios deben esclarecer si la monitorización periódica de dicho parámetro constituye una estrategia clínica útil desde el punto de vista pronóstico en este grupo de pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pierard LA, Hoffer EP. Role of stress echocardiography in heart failure. *Am J Cardiol* 1998;81:G111-4.
2. Kitaoka H, Takata J, Yabe T, Hitomi N, Furuno T, Doi YL. Low dose dobutamine stress echocardiography predicts the improvement of left ventricular systolic function in dilated cardiomyopathy. *Heart* 1999;81:523-7.
3. Scrutinio D, Napoli V, Passantino A, Ricci A, Lagioia R, Rizzon P. Low-dose dobutamine responsiveness in idiopathic dilated cardiomyopathy: relation to exercise capacity and clinical outcome. *Eur Heart J* 2000;21:927-34.
4. Pratali L, Picano E, Otasevic P, Vigna C, Palinkas A, Cortigiani L, et al. Prognostic significance of the dobutamine echocardiography test in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2001;88:1374-8.
5. Monserrat L, Hermida M, Bouzas B, Mosquera I, Mahon N, Peteiro J, et al. Miocardiopatía dilatada familiar en pacientes trasplantados por miocardiopatía dilatada idiopática. *Rev Esp Cardiol* 2002;55:725-32.
6. The WHO/ISFC task force on the definition and classification of cardiomyopathies. *Br Heart J* 1980;44:672-3.
7. Schiller NB, Shah PM, Crawford M. Recommendations for quantification of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantification of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2:358-67.
8. Senior R, Kaul S, Lahiri A. Myocardial viability on echocardiography predicts long-term survival after revascularization in patients with ischemic congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1848-54.
9. Rimbaldi R, Hamburger JN, Geleijnse ML, Poldermans D, Kimman GJ, Aiazian AA, et al. Early recovery of wall motion abnormalities after recanalization of chronic totally occluded coronary arteries: a dobutamine echocardiographic, prospective, single-center experience. *Am Heart J* 1998;136:831-6.
10. Cohen A, Chauvel C, Benhalima B, Guyton P, Desert I, Valty J. Is dobutamine stress echocardiography useful for non-invasive differentiation of ischemic from idiopathic dilated cardiomyopathy? *Angiology* 1997;48:783-93.
11. Paelinck B, Vermeersch P, Stockman D, Convens C, Vaerenberg M. Usefulness of low-dose dobutamine stress echocardiography in predicting recovery of poor left ventricular function in atrial fibrillation dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1999;83:1668-71.
12. Ramahi FM, Longo MD, Cadariu AR, Rohls K, Carolan AS, Engle KM, et al. Left ventricular inotropic reserve predicts improvement in ejection fraction after long-term carvedilol therapy in non-ischemic cardiomyopathy [abstract]. *Circulation* 1999;100: I203.
13. Paraskevaidis IA, Tsiapras DP, Adamopoulos S, Kremastinos DT. Assessment of the functional status of heart failure in non-ischemic dilated cardiomyopathy: an echo-dobutamine study. *Cardiovasc Res* 1999;43:58-66.
14. Pratali L, Otasevic P, Bojic D, Cortigiani L, Palinkas A, Csanady M, et al. Prognostic significance of dobutamine echo test in idiopathic dilated cardiomyopathy [abstract]. *Circulation* 1999;100: I644.
15. Madsen BK, Videbaek R, Stokholm H, Mortensen LS, Hansen JF. Prognostic value of echocardiography in 190 patients with chronic congestive heart failure. A comparison with New York Heart Association functional classes and radionuclideventriculography. *Cardiology* 1996;87:250-6.
16. Parameshwar J, Keegan J, Sparrow J, Sutton GC, Poole-Wilson PA. Predictors of prognosis in severe chronic heart failure. *Am Heart J* 1992;123:421-6.
17. Xie GY, Berk MR, Smith MD, Gurley JC, De Maria AN. Prognostic value of Doppler transmitral flow patterns in patients with congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:132-9.
18. Xie GY, Berk MR, Smith MD, De Maria AN. Relation of Doppler transmitral flow patterns to functional status in congestive heart failure. *Am Heart J* 1996;131:766-71.
19. Gauthier C, Tavenir G, Charpentier F. Functional beta-3 adrenergic receptor in human heart. *J Clin Invest* 1996;98:556-62.
20. Khan NUA, Movahed A. Papel de los betabloqueadores en la insuficiencia cardíaca congestiva. *CHF* 2000;6:299-312.