

## Ecocardiografía Bajo Estrés con Dobutamina en Pacientes Asintomáticos con Regurgitación Aórtica

Marcia M. Barbosa<sup>2</sup>, Cláudia M. V. Freire<sup>1,2</sup>, Lúcia M. A. Fenelon<sup>2</sup>, William A. M. Esteves<sup>1</sup>, Gilmar Reis<sup>2</sup>, Maria do Carmo P. Nunes<sup>1,2</sup>

Universidade Federal de Minas Gerais<sup>1</sup>; EcoCenter, Hospital Socor<sup>2</sup>, Belo Horizonte, MG - Brasil

### Resumen

**Fundamento:** La reserva contráctil disminuida puede ya estar presente en pacientes portadores de regurgitación aórtica, asintomáticos con fracción de eyección (FE) normal, indicando la necesidad de evaluaciones frecuentes y cuidadosas de la función ventricular izquierda para detectar disfunción sistólica incipiente.

**Objetivo:** Analizar si incrementos en la FE en dosis bajas de dobutamina pueden predecir cirugía y/o muerte en pacientes con regurgitación aórtica.

**Métodos:** Eco de estrés con dobutamina se realizó en 24 pacientes portadores de regurgitación aórtica para verificar si incrementos de la FE en dosis bajas de dobutamina serían capaces de predecir la necesidad de cirugía y/o muerte en ese grupo de pacientes.

**Resultados:** La edad promedio fue de  $37,8 \pm 16,8$ , y 16 (66%) eran varones. La FE aumentó de un valor basal promedio de  $62,3 \pm 7,9\%$  para  $71,5 \pm 10,5\%$ , en la dosis de  $20 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  de dobutamina ( $p < 0,001$ ). Los pacientes se siguieron por  $36,6 \pm 20,1$  meses: dos pacientes murieron (uno de muerte cardiovascular) y cinco se sometieron a cirugía cardíaca. La FE basal se correlacionó con cirugía y muerte en el seguimiento de pacientes.

**Conclusión:** La FE basal se correlacionó con cirugía o muerte en el seguimiento de pacientes jóvenes con regurgitación aórtica. Sin embargo, el incremento porcentual en la FE con dosis baja de dobutamina no fue capaz de predecir eventos en esos pacientes. (Arq Bras Cardiol 2009;93(1):51-56)

**Palabras-clave:** Ecocardiografía bajo estrés, dobutamina, pacientes, insuficiencia de la válvula aórtica.

### Introducción

El momento quirúrgico del cambio valvular aórtico en pacientes con regurgitación aórtica importante es difícil de definir ante la ausencia de síntomas. Estudios previos sugieren que pacientes asintomáticos tienen un buen pronóstico<sup>1,2</sup>. Sin embargo, la evolución de los pacientes poco sintomáticos o del subgrupo asintomático, pero que pueden estar expuestos a un riesgo elevado de disfunción ventricular, no está establecida. Es necesario que se evalúe bien el cambio valvular precoz, ya que la historia natural de la regurgitación aórtica es, en general, benigna y la tasa de mortalidad quirúrgica del cambio valvular es pequeña, pero no despreciable. Además de ello, existe incertidumbre en cuanto a la función a largo plazo de las prótesis valvulares.

Diversos estudios han evidenciado que incluso pacientes asintomáticos con regurgitación aórtica y función ventricular

izquierda normal pueden presentar una respuesta anormal de la función ventricular al esfuerzo. Disfunción ventricular izquierda durante el esfuerzo es un predictor importante del pronóstico de la regurgitación aórtica crónica. No obstante, ésta no es fácil de definir, ni su mecanismo está completamente establecido, pareciendo ser multifactorial, no indicando necesariamente disfunción de ventrículo izquierdo (VI). La ventriculografía con radionúclidos es frecuentemente realizada en pacientes asintomáticos para detectar disfunción ventricular izquierda precoz, aunque esa modalidad de examen sea clase IIB en las directrices americanas<sup>3</sup>. La ecocardiografía de estrés ha sido intensamente utilizada en el diagnóstico de la enfermedad coronaria y ocasionalmente en la evolución de casos seleccionados de enfermedades valvulares, como estenosis aórtica<sup>4,6</sup>, estenosis mitral<sup>7,8</sup> y regurgitación aórtica<sup>9-11</sup>.

Como la ecocardiografía de estrés con dobutamina (EED) es una técnica confiable, más barata y generalmente más accesible que la ventriculografía con radionúclidos, el objetivo del presente estudio fue evaluar los cambios en la función ventricular izquierda durante la dobutamina en pacientes con regurgitación aórtica y analizar si esos cambios se correlacionan con eventos en el seguimiento de los pacientes.

**Correspondencia:** Marcia M. Barbosa •  
Rua Conde do Rio Pardo, 288 - 34000-000 - Nova Lima, MG - Brasil  
E-mail: marciambarbosa@terra.com.br  
Artículo recibido el 30/01/08; revisado recibido el 07/04/08;  
aceptado el 10/04/08.

### Métodos

Se estudiaron a 24 pacientes portadores de regurgitación aórtica de grado moderado en su mayoría. Los criterios de exclusión fueron: estenosis aórtica asociada, pacientes con estenosis o regurgitación mitral de grado > leve y cirugía aórtica previa. Se obtuvieron la historia clínica y el electrocardiograma (ECG) en todos los pacientes. El comité de ética aprobó el protocolo, y se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes.

Se diagnosticó y graduó la regurgitación aórtica con empleo de Doppler y Doppler color, de acuerdo con descripción previa<sup>12</sup>. Las dimensiones cardíacas se midieron por el modo-M, guiado por el bidimensional, de acuerdo con criterios establecidos<sup>13</sup>. La fracción de eyección (FE) se calculó tanto con el método de Teichholz como por el método de área-longitud. Se llevaron a cabo exámenes en aparatos HP 2000 ó 5500 (Hewlett Packard, Andover MA, USA), con transductores de 3,5 y 2,5 MHz.

El protocolo de baja dosis de dobutamina se realizó en todos los pacientes, inicialmente con la dosis de 5 µg/kg/min y, seguidamente, con incrementos de 5 µg/kg/min a cada tres minutos, hasta la dosis máxima de 20 µg/kg/min, ya que el objetivo era evaluar la reserva contráctil e isquemia no era esperada en este grupo de pacientes. Hubo el monitoreo tanto del ECG como de la presión arterial durante el examen. Las dimensiones sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo (VI), la FE y los gradientes máximo y promedio aórticos se obtuvieron en todos los estadios. Un índice expresando el porcentual de aumento de la FE con la dosis baja de dobutamina se calculó de la siguiente forma:

$$\frac{\text{FE aos } 20 \mu\text{g/kg/min} - \text{FE basal}}{\text{FE basal}}$$

El mismo índice se obtuvo también con la utilización de FE en las dosis de 10 µg/kg/min y 15 µg/kg/min. A los pacientes se les siguieron y se repitió la historia clínica y la ecocardiografía Doppler en reposo en el seguimiento.

### Análisis estadístico

Los datos se expresaron como promedio ± desviación estándar para variables continuas y frecuencias para variables categóricas. La comparación entre grupos de pacientes vivos sin cirugía y pacientes con eventos para variables continuas y normalmente distribuidas se hizo con la prueba *t* de Student y el análisis de varianza, como apropiado (se consideraron los eventos como reemplazo valvular o muerte cardíaca). Se analizaron los datos no-paramétricos continuos por medio de las pruebas de Wilcoxon o Kruskal-Wallis, de acuerdo con el apropiado. Las diferencias entre variables categóricas se analizaron mediante la prueba chi-cuadrado. En todos los casos, la significancia estadística se definió como  $p < 0,05$ .

### Resultados

Los datos clínicos de todos los pacientes a la entrada del estudio están descriptos en la Tabla 1.

La enfermedad reumática fue la causa más prevalente (14 pacientes, el 58%); en dos de ellos (8%) la causa fue degenerativa, en uno (4%) presentaba ectasia anulo aórtica, en uno otro la regurgitación aórtica era secundaria a una válvula aórtica bicúspide, y en otro se desarrolló tras una cirugía para corrección de comunicación interventricular. En cinco pacientes no se pudo establecer la etiología exacta.

Cinco pacientes (21%) abajo de los 40 años recibían tratamiento con penicilina para profilaxis de enfermedad reumática. Ocho pacientes (33%) no tomaban ningún tipo de medicación; 6 (25%) estaban en tratamiento con inhibidores de la enzima conversora, 4 (17%) con antagonistas del calcio, 4 (17%) con betabloqueantes, 8 (33%) con digoxina y 7 (29%) con diuréticos.

- *Electrocardiograma* – dos pacientes (8%) tenían un ECG normal. De los pacientes restantes, solamente 4 no presentaban sobrecarga de VI: Dos pacientes tenían anomalías del segmento ST-T, uno tenía extrasístoles supraventriculares y otro tenía un bloqueo aislado de la rama derecha. Sobrecarga de VI estaba presente en 18 (75%) pacientes. Tres de ellos también presentaban extrasístoles supraventriculares, tres con bloqueo de rama derecha de grados variables, tres tenían algún grado de bloqueo de rama izquierda, uno tenía bloqueo AV de primer grado, uno presentaba sobrecarga atrial izquierda y derecha, y uno estaba en fibrilación atrial.

- *Doppler ecocardiografía* – los valores promedios de los parámetros al Doppler de los 24 pacientes en condiciones basales están presentados en la Tabla 2.

- *Eco de estrés con dobutamina* – todos los pacientes se sometieron al protocolo de dosis baja con dobutamina, sin complicaciones. No hubo efectos colaterales, y se alcanzó la dosis de 20 µg/kg/min en todos ellos. Los datos de frecuencia cardíaca, FE y gradiente promedio están descriptos en la Tabla 3, comparativamente entre el examen basal y en la dosis de 20 µg/kg/min.

- *Seguimiento de los pacientes* – se siguieron a los pacientes por  $36,6 \pm 20,1$  meses tras el estrés con dobutamina. En el seguimiento, se investigaron los eventos de reemplazo valvular aórtico y muerte cardíaca, y un nuevo Doppler ecocardiograma en condiciones basales se obtuvo. Tres pacientes no retornaron para control. Dos pacientes fallecieron: uno, con regurgitación moderada y aorta dilatada, se murió de accidente de automóvil antes que la cirugía se realizara; el otro paciente, que estaba en clase III para disnea y tenía angina y síncope, murió a causa de problema valvular. Datos basales, a los

**Tabla 1 - Características clínicas de 24 pacientes con regurgitación aórtica**

Edad (años)	37,8 ± 16,8
Sexo (M/F)	16/8
RA moderada/severa	20/4
Clase funcional (NYHA I/II/III/IV)	18/5/1/0
Angina (n)	5
Síncope (n)	1

RA - regurgitación aórtica; F - femenino; M - masculino; clase funcional de la New York Heart Association (NYHA).

20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  de dobutamina y en el seguimiento de los 20 pacientes en que el Doppler ecocardiograma de control se obtuvo, están descritos en la Tabla 4.

La FE con la dobutamina se correlacionó con la FE basal (Fig. 1), pero no con la FE en el seguimiento ( $p = 0,13$ ).

Cinco pacientes se sometieron a cirugía (dos estaban en clase funcional I y tres en clase funcional III al momento en que la ecocardiografía de estrés se realizó, con la indicación de la cirugía realizada por el médico asistente). El tiempo promedio para la cirugía tras el estrés con dobutamina fue de  $11,5 \pm 5,9$  meses. La edad no fue estadísticamente diferente entre pacientes operados o no ( $46,6 \pm 15,5 \times 33,8 \pm 16,5$  años,  $p = 0,149$ ). Las FE basales de los pacientes que se operaron estaban entre las más bajas del grupo. Tres pacientes mejoraron la clase funcional tras la cirugía, y dos de los que estaban en clase I permanecieron asintomáticos en el seguimiento. Aunque tanto los diámetros diastólicos ( $67,2 \pm 1,9 \rightarrow 50,8 \pm 1,1$ ;  $p = 0,043$ ) como los sistólicos ( $45,6 \pm 1,5 \rightarrow 35,2 \pm 2,7$ ;  $p = 0,042$ ) disminuyen con la cirugía, las FE en el seguimiento de los pacientes operados no fueron estadísticamente diferentes de sus FE al inicio del estudio ( $59,3 \pm 3,3\% \times 59,4 \pm 9,5\%$ ,  $p = 0,786$ ).

El diámetro diastólico inicial y al seguimiento, en los pacientes que supervivieron sin cirugía ( $63,6 \pm 9,5$  y  $63,4 \pm 10,8$ , respectivamente) no se distinguió ( $p = 0,636$ ). El mismo ocurrió con los diámetros sistólicos ( $40,3 \pm 8,1$  y  $41,1 \pm 8,8$ , respectivamente;  $p = 0,329$ ) y con la FE ( $67,0 \pm 7,3\%$  y  $63,9 \pm 8,1\%$ , respectivamente;  $p = 0,151$ ).

En los 20 pacientes en que se obtuvieron los datos ecocardiográficos al seguimiento, la FE inicial era más baja en aquellos que tuvieron eventos que en los que supervivieron sin cirugía ( $59,3 \pm 3,3 \times 66,0 \pm 7,9$ ;  $p = 0,016$ ), como está detallado en la Figura 2. Sin embargo, el porcentual de aumento de la FE con la dobutamina no resultó diferente

**Tabla 2 - Datos a la ecocardiografía Doppler basal en 24 pacientes portadores de regurgitación aórtica**

Datos a la ecocardiografía Doppler	Promedio $\pm$ desviación estándar
Vld (mm)	64,5 $\pm$ 7,9
Vls (mm)	42,4 $\pm$ 7,1
SIV (mm)	10,5 $\pm$ 2,2
PP (mm)	11,6 $\pm$ 2,9
Fa	34,1 $\pm$ 5,0
FE (%)	62,3 $\pm$ 7,9
AE (mm)	38,5 $\pm$ 7,6
AO (mm)	38,5 $\pm$ 8,3
AVA (cm <sup>2</sup> )	3,5 $\pm$ 1,3
GM (mmHg)	12,6 $\pm$ 5,2
GM (mmHg)	6,8 $\pm$ 2,5

AE - atrio izquierdo; AO - aorta; AVA - área valvular aórtica; FE - fracción de eyección; Fa - fracción de acortamiento; GM - gradiente aórtico máximo; Gm - gradiente promedio aórtico; mmHg - milímetros de mercurio; mm - milímetros; PP - espesor de la pared posterior; SIV - espesor del septo interventricular; Vld - diámetro diastólico del VI; Vls - diámetro sistólico del VI.

entre pacientes con eventos y aquellos que supervivieron sin cirugía, sea con la dosis de 10  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  ( $p = 0,387$ ), de 15  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  ( $p = 0,703$ ) o de 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  ( $p = 0,467$ ).

## Discusión

El presente estudio reveló correlación de la FE basal con la evolución de los pacientes con regurgitación aórtica. Sin embargo, la respuesta de la FE a la ecocardiografía de estrés con dobutamina en ese grupo de pacientes no fue eficaz en prevenir eventos. A causa de la prevalencia aún alta de enfermedad reumática en países en desarrollo, el grupo de pacientes con regurgitación aórtica es relativamente joven, comparado a los pacientes con esa patología en países desarrollados. Por lo tanto, los resultados de este estudio no se pueden aplicar a un grupo con edad más avanzada, con regurgitación aórtica degenerativa.

Se ha evidenciado en la regurgitación aórtica que hasta pacientes con FE reducida pueden permanecer asintomáticos, reflejando el desarrollo insidioso de la disfunción ventricular izquierda y la necesidad de frecuentes evaluaciones ventriculares para detectar deterioro adicional antes que una reducción importante ocurra, ya que ésta puede tener consecuencias severas, aun tras un reemplazo valvular exitoso<sup>14</sup>. Estudios de la historia natural de la regurgitación aórtica han enfocado principalmente a pacientes asintomáticos con función sistólica normal. Sin embargo, estudios más recientes revelan que los resultados sin cirugía en pacientes, aun con disfunción leve ( $\text{FE} < 55\%$  o  $\text{VIs} \geq 25 \text{ mm}/\text{m}^2$ ) son

**Tabla 3 - Datos a la ecocardiografía de estrés con dobutamina en la dosis de 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{m}$  comparados a los datos basales**

Datos	Basal	20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	p
FC (lpm)	74,5 $\pm$ 12,2	94,2 $\pm$ 18,0	<0,001
FE (%)	62,3 $\pm$ 7,9	71,5 $\pm$ 10,5	<0,001
Gm (mmHg)	6,8 $\pm$ 2,5	14,7 $\pm$ 9,3	<0,001

lpm - latidos por minuto; FC - frecuencia cardiaca; FE - fracción de eyección; Gm - gradiente medio aórtico; min - minuto.

**Tabla 4 - Datos a la ecocardiografía Doppler basal a los 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{m}$  de dobutamina y al seguimiento de los 20 pacientes en los cuales se obtuvo un control**

Datos	Basal	20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	Seguimiento
Vld (mm)	64,5 $\pm$ 8,0	61,8 $\pm$ 8,6	60,1 $\pm$ 10,8
Vls (mm)	41,7 $\pm$ 7,0	35,3 $\pm$ 8,7	39,5 $\pm$ 8,1
Fa	35,3 $\pm$ 4,6	43,5 $\pm$ 8,1	34,5 $\pm$ 5,5
FE (%)	64,0 $\pm$ 7,4	73,8 $\pm$ 9,8	62,4 $\pm$ 8,3
GM (mmHg)	12,9 $\pm$ 5,5	23,8 $\pm$ 9,9	15,3 $\pm$ 7,4
Gm (mmHg)	7,0 $\pm$ 2,7	15,7 $\pm$ 9,7	8,7 $\pm$ 4,3

FE - fracción de eyección; Fa - fracción de acortamiento; GM - gradiente aórtico máximo; Gm - gradiente promedio aórtico; min - minutos; mm - milímetros; mmHg - milímetros de mercurio; Vld - diámetro diastólico del VI; Vls - diámetro sistólico del VI

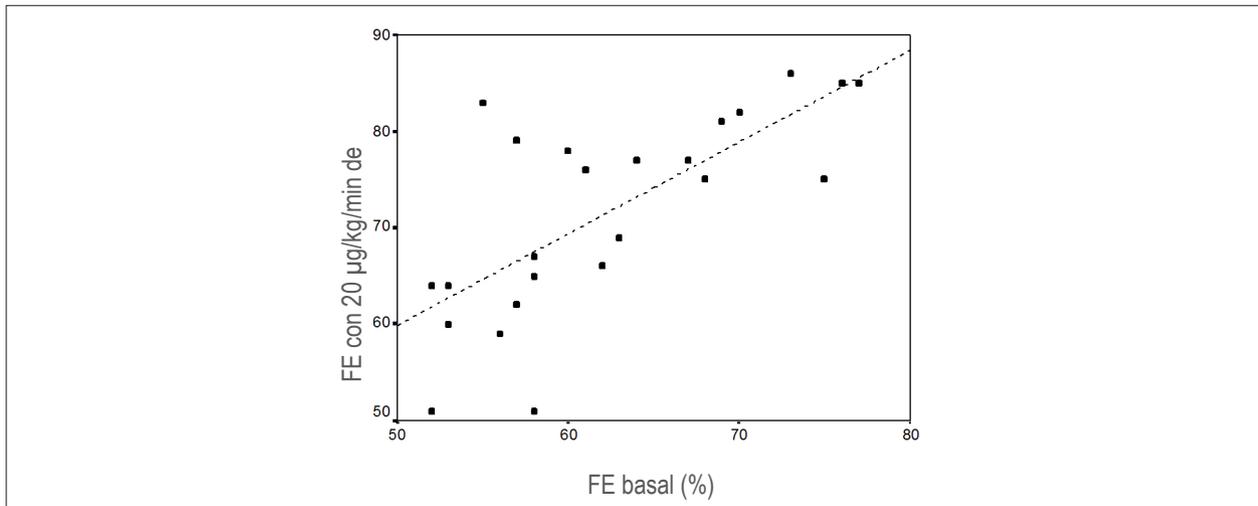


Figura 1 - Correlación entre la FE basal y la FE en el pico de la dosis de dobutamina.

malos. Esos pacientes, incluso si asintomáticos al diagnóstico, presentan una mortalidad excesiva a largo plazo si la cirugía no se realiza<sup>15</sup>. La poscarga excesiva en la regurgitación aórtica, causada por la combinación de sobrecarga volumétrica y de presión, explica en parte la mejora en la función ventricular luego de la reducción de la poscarga que ocurre con el reemplazo valvular. Así, la mejora tanto a corto como a largo plazos en la función ventricular después de la cirugía se relaciona significativamente a la disminución precoz de la dilatación ventricular ocasionada por la corrección de la sobrecarga volumétrica<sup>3</sup>.

El aumento de la FE tras el reemplazo valvular en la regurgitación aórtica está en contraste con la situación vista en la regurgitación mitral, en la que la FE frecuentemente disminuye después de la cirugía, incluso si la reparación de la válvula se realiza con gran éxito<sup>16,17</sup>. En el presente estudio, no ocurrió aumento en la FE de los pacientes operados, lo que puede sugerir

que, aunque estuvieran en clase funcional I (dos pacientes) e II (tres pacientes), y sus FE estuvieran normales o discretamente disminuidas al estudio inicial, ellos probablemente ya tenían una disminución de la reserva contráctil.

En un estudio de 35 pacientes asintomáticos con grados 3 y 4 de regurgitación aórtica que se sometieron a la ecocardiografía de esfuerzo, 21 tuvieron aumento de la FE de 7 unidades porcentuales comparado a la FE basal, indicando reserva contráctil. Los otros 14 no presentaban reserva contráctil. El seguimiento promedio fue de 15 meses; 13 de los 21 con reserva contráctil mantuvieron función sistólica normal, mientras 13 de los 14 sin reserva contráctil presentaron una disminución de la FE del 60% para el 54%. En este estudio, la FE basal y la reserva contráctil con el ejercicio fueron los únicos predictores independientes de una disminución de la función sistólica al seguimiento<sup>18</sup>, sugiriendo que el ejercicio sea una forma mejor de investigar esos pacientes de que la ecocardiografía de estrés

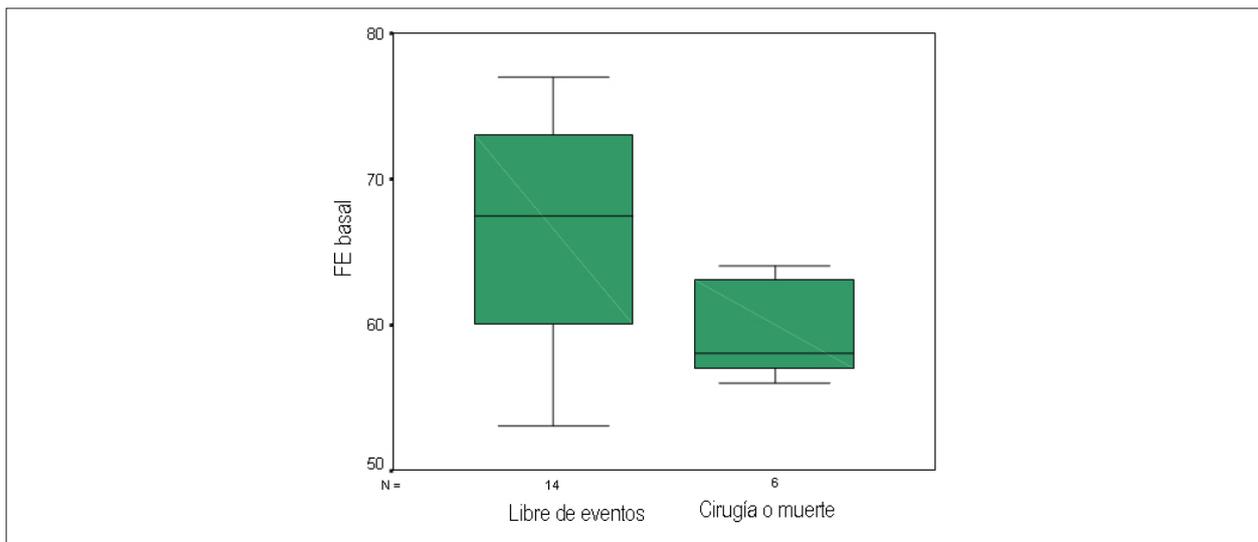


Figura 2 - Comparación entre la FE basal de los pacientes que tuvieron eventos con los demás; FE - fracción de eyección.

con dobutamina. No obstante, este es un dato controvertido, ya que hay también evidencias de que incluso pacientes que presentan disminución de la FE al ejercicio pueden evolucionar bien en el postoperatorio<sup>19,20</sup>, sugiriendo que el descenso de la FE al ejercicio sea multifactorial y se deba analizar con excepciones, ya que puede no deberse necesariamente a la disfunción ventricular. Existen pocos estudios en la literatura usando ecocardiograma de estrés con dobutamina en la regurgitación aórtica, generalmente implicando un número pequeño de pacientes. En uno de ellos, con 11 pacientes con regurgitación aórtica y función sistólica disminuida, la dobutamina provocó un aumento de la FE basal de  $37 \pm 9$  para  $43 \pm 12\%$ , mientras el estrés sistólico parietal y la presión sistólica pulmonar no se alteraron. Tres pacientes se sometieron a la cirugía y se convirtieron asintomáticos. Un paciente que no aumentó la FE con la dobutamina murió. Los autores concluyen que, en pacientes con regurgitación aórtica y FE reducida, un aumento de la FE y una reducción de los diámetros y volúmenes ventriculares con la dobutamina son variables que indican reserva contráctil<sup>11</sup>. Sin embargo, los números fueron muy pequeños para permitir cualquier análisis estadístico.

De Rito et al.<sup>10</sup>, en otro estudio comparando la ecocardiografía de estrés con dobutamina y la ventriculografía de esfuerzo en 26 pacientes con regurgitación aórtica moderada o severa, constataron concordancia entre esas dos modalidades en la evaluación de pacientes asintomáticos o mínimamente sintomáticos.

Tam et al.<sup>9</sup> estudiaron a 16 pacientes que se sometieron a la cirugía electiva para regurgitación aórtica y que tenían un ecocardiograma obtenido en condiciones basales y a los  $7,5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  de dobutamina. Esos autores compararon los pacientes que tuvieron recuperación total (normalización del tamaño y función ventricular en la ausencia de síntomas a los seis meses de seguimiento) –grupo I– con aquellos que no se recuperaron completamente –grupo II. La edad, la clase funcional y los diámetros diastólicos finales fueron semejantes entre los grupos. Sin embargo, los pacientes del Grupo I tenían un índice ventricular sistólico final menor y una FE mayor preoperatorios que los del Grupo II. La dobutamina fue útil en aumentar la diferencia en el tamaño y en la función ventricular de los pacientes de los Grupos I e II. Los autores concluyeron entonces que la FE durante la infusión de dobutamina es altamente predictiva de la FE postoperatoria y que esa modalidad de ecocardiografía de estrés puede tener un rol previsión de la respuesta clínica de pacientes con regurgitación aórtica que se someterán al reemplazo aórtico. Diferentemente de ese estudio, los incrementos porcentuales de la FE a los  $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ,  $15 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  o  $20 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  en el nuestro estudio no fueron capaces de predecir cirugía o muerte en el seguimiento de los pacientes. Todos los pacientes del estudio de Tam et al.<sup>9</sup> eran candidatos a la cirugía de reemplazo valvular aórtico, situación diferente de la observada en nuestros

pacientes, que, en la mayoría, no tenían indicación quirúrgica. La ecocardiografía de estrés con dobutamina puede haber tenido un desempeño mejor en la discriminación de pacientes con reserva contráctil entre aquellos que ya necesitaban de cirugía que entre los pacientes asintomáticos o mínimamente sintomáticos. En éstos, el conocimiento de la evolución natural de la enfermedad, la anamnesis bien conducida y los datos de exámenes como ECG, radiografía de tórax y ecocardiograma transtorácico con mapeo de flujo en colores parecen ser suficientes, desde que no haya disociación entre exámenes clínicos y complementarios.

### Limitaciones del estudio

Este es un grupo pequeño de pacientes, sobretudo para analizar eventos en el seguimiento. Estudios implicando un número mayor de pacientes son necesarios para confirmar los hallazgos del presente estudio. Además de ello, nuestro grupo de pacientes era bastante heterogéneo en el que se refiere a la edad, etiología de la enfermedad reumática y duración del seguimiento, lo que puede haber influenciado los resultados.

Tres pacientes fueron perdidos para el seguimiento, y uno falleció en un accidente de automóvil. Los resultados podrían ser diferentes si tuvieran sido obtenidos datos del seguimiento de esos cuatro pacientes.

### Conclusión

Nuestros hallazgos evidenciaron que, en pacientes jóvenes con regurgitación aórtica, la FE basal se correlacionó con cirugía o muerte en el seguimiento. Sin embargo, el incremento de la FE con infusión de baja de dobutamina no fue capaz de predecir eventos en esos pacientes. Así que, con base en esos resultados, la ecocardiografía de estrés con dobutamina no parece ser una herramienta útil en la estratificación de riesgo de pacientes jóvenes con regurgitación aórtica. No obstante, nuevos estudios con número mayor de pacientes y de eventos pueden presentar resultados diferentes.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

### Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

### Referencias

1. Bonow RO, Lakatos E, Maron BJ, Epstein SE. Serial long-term-assessment of the natural history of asymptomatic patients with chronic aortic regurgitation and normal left ventricular systolic function. *Circulation*. 1991; 84: 1625-35.
2. Tornos MP, Olona M, Permanyer-Miralda G, Herrejon MP, Camprecios M, Evangelista A, et al. Clinical outcome of severe asymptomatic chronic aortic regurgitation: a long term prospective follow-up study. *Am Heart J*. 1995; 130: 333-9.
3. Bonow RO, Carabello B, Chatterjee K, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al. ACC/AHA 2006 Guidelines for the Management of Patients with Valvular Heart Diseases. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 48: e1-148.
4. DeFilippi CR, Willet DW, Brickner ME, Appleton CP, Yancy CW, Eichorn EJ, et al. Usefulness of dobutamine echocardiography in distinguishing severe from nonsevere valvular aortic stenosis in patients with depressed left ventricular function and low transvalvular gradients. *Am J Cardiol*. 1995; 75: 191-4.
5. Monin JL, Monchi M, Gest V, Durval-Molin AM, Dubois-Rande JL, Gueret P. Aortic stenosis with severe left ventricular dysfunction and low transvalvular pressure gradients: risk stratification by low-dose dobutamine echocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 2001; 37: 2101-7.
6. Nishimura RA, Grantham A, Connolly HM, Schaff HV, Higano ST, Holmes DR Jr. Low-output, low-gradient aortic stenosis in patients with depressed left ventricular systolic function: the clinical utility of dobutamine challenge in the catheterization laboratory. *Circulation*. 2002; 106: 809-13.
7. Hecker SL, Zabalgoitia M, Ashline P, Oneschuk L, O'Rourke R, Herrera C. Comparison of exercise and dobutamine stress echocardiography in assessing mitral stenosis. *Am J Cardiol*. 1997; 80: 1374-7.
8. Reis G, Motta MS, Barbosa MM, Esteves WA, Souza SF, Bocchi EA. Dobutamine stress echocardiography for noninvasive assessment and risk stratification of patients with rheumatic mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 43 (3): 393-401.
9. Tam JW, Antecol D, Kim H, Yvorchuk, Chan K. Low dose dobutamine echocardiography in the assessment of contractile reserve to predict the outcome of valve replacement for chronic aortic regurgitation. *Can J Cardiol*. 1999; 15: 73-9.
10. De Rito V, Natali R, Vigna C, Perna GP, Stanislao M, Lombardo A, et al. Analysis of agreement between dobutamine stress echocardiography and exercise nuclear angiography in severe aortic regurgitation. *Am J Cardiol*. 2000; 86: 104-7.
11. Espinola-Zavaleta N, Gómez-Núñez N, Chávez PY, Sahagum-Sanches G, Keirns C, Casanova JM, et al. Evaluation of the response to pharmacological stress in chronic aortic regurgitation. *Echocardiography*. 2001; 6: 491-6.
12. Perry GJ, Helmcke F, Nanda NC, Bayard C, Soto B. Evaluation of aortic insufficiency by Doppler color flow mapping. *J Am Coll Cardiol*. 1987; 9: 952-9.
13. Sahn DJ, De Maria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantification in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation*. 1978; 58: 1072-83.
14. Chaliki HP, Mohty D, Avierinos JF, Scott CG, Schaff HV, Tajik AJ, et al. Outcomes after aortic valve replacement in patients with severe aortic regurgitation and markedly reduced left ventricular function. *Circulation*. 2002; 106: 2687-93.
15. Dujardin K, Enriquez-Sarano M, Schaff H, Bailey K, Seward J, Tajik A. Mortality and morbidity of severe aortic regurgitation in clinical practice: a long-term follow up study. *Circulation*. 1999; 99: 1851-7.
16. Wisenbaugh T, Spann J, Carabello B. Differences in myocardial performance and load between patients with similar amount of chronic aortic versus chronic mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 1984; 3: 916-23.
17. Enriquez-Sarano M, Schaff HV, Orszulak TA, Tajik AJ, Bailey KR, Frye RL. Valve repair improves the outcome of surgery for mitral regurgitation: a multivariate analysis. *Circulation*. 1995; 91: 1022-8.
18. Lindsay J, Silverman A, Van Voorhees LB, Nolan NG. Prognostic implications of left ventricular function during exercise in asymptomatic patients with aortic regurgitation. *Angiology*. 1987; 38: 386-92.
19. Gee DS, Juni JE, Santinga JT, Buda AJ. Prognostic significance of exercise induced left ventricular dysfunction in chronic aortic regurgitation. *Am J Cardiol*. 1985; 56: 605-9.
20. Tarasoutchi F, Grinberg M, Spina GS, Sampaio RO, Cardoso LF, Rossi EG, et al. Ten-year clinical laboratory follow-up after application of a symptom-based therapeutic strategy to patients with severe chronic aortic regurgitation of predominant rheumatic etiology. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 41: 1316-24.