

Ecocardiograma sob Estresse com Dobutamina em Pacientes Assintomáticos com Regurgitação Aórtica

Dobutamine-Stress Echocardiography in Asymptomatic Patients with Aortic Regurgitation

Marcia M. Barbosa², Claudia M. V. Freire^{1,2}, Lúcia M. A. Fenelon², William A. M. Esteves¹, Gilmar Reis², Maria do Carmo P. Nunes^{1,2}

Universidade Federal de Minas Gerais¹; EcoCenter, Hospital Socor², Belo Horizonte, MG - Brasil

Resumo

Fundamento: A reserva contrátil diminuída pode já estar presente em pacientes portadores de regurgitação aórtica, assintomáticos com fração de ejeção (FE) normal, indicando a necessidade de avaliações frequentes e acuradas da função ventricular esquerda para detectar disfunção sistólica incipiente.

Objetivo: Analisar se incrementos na FE em doses baixas de dobutamina podem prever cirurgia e/ou morte em pacientes com regurgitação aórtica.

Métodos: Eco de estresse com dobutamina foi realizado em 24 pacientes portadores de regurgitação aórtica para verificar se incrementos da FE em doses baixas de dobutamina seriam capazes de prever a necessidade de cirurgia e/ou morte nesse grupo de pacientes.

Resultados: A idade média foi de $37,8 \pm 16,8$ anos, e 16 (66%) eram homens. A FE aumentou de um valor basal médio de $62,3 \pm 7,9\%$ para $71,5 \pm 10,5\%$, na dose de $20 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de dobutamina ($p < 0,001$). Os pacientes foram acompanhados por $36,6 \pm 20,1$ meses: dois pacientes morreram (um de morte cardiovascular) e cinco foram submetidos à cirurgia cardíaca. A FE basal se correlacionou com cirurgia e morte no seguimento de pacientes.

Conclusão: A FE basal se correlacionou com cirurgia ou morte no seguimento de pacientes jovens com regurgitação aórtica. Porém, o incremento percentual na FE com dose baixa de dobutamina não foi capaz de prever eventos nesses pacientes. (Arq Bras Cardiol 2009;93(1):53-58)

Palavras-chave: Ecocardiografia sob estresse, dobutamina, pacientes, insuficiência da valva aórtica.

Summary

Background: Decreased contractile reserve may already be present in asymptomatic patients with aortic regurgitation and normal ejection fraction (EF), thus indicating the need for frequent and accurate assessments of the left ventricular function for the early detection of systolic dysfunction.

Objective: To analyze if increments in EF with low dose dobutamine could predict surgery and/or death in patients with aortic regurgitation.

Methods: Dobutamine-stress echocardiography was performed in 24 patients with aortic regurgitation in order to analyze whether EF increments at low dobutamine doses could predict the need for surgery and/or death in this group of patients.

Results: Mean age was 37.8 ± 16.8 years and 16 patients (66%) were male. EF increased from a mean baseline value of $62.3 \pm 7.9\%$ to $71.5 \pm 10.5\%$ at a dobutamine dose of $20 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ($p < 0.001$). The patients were followed-up for 36.6 ± 20.1 months; two patients died (one of cardiovascular death) and five underwent cardiac surgery. Baseline EF was correlated with surgery and death in the follow-up of patients.

Conclusion: Baseline EF was correlated with surgery or death in the follow-up of young patients with aortic regurgitation. However, the percentage increase in EF at low dobutamine doses did not allow us to predict events in these patients. (Arq Bras Cardiol 2009;93(1):49-54)

Key words: Echocardiography, stress; dobutamine; patients; aortic valve insufficiency.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Marcia M. Barbosa •

Rua Conde do Rio Pardo, 288 - 34000-000 - Nova Lima, MG - Brasil

E-mail: marciambarbosa@terra.com.br

Artigo recebido em 30/01/08; revisado recebido em 07/04/08; aceito em 10/04/08.

Introdução

O momento cirúrgico da troca valvar aórtica em pacientes com regurgitação aórtica importante é difícil de definir na ausência de sintomas. Estudos prévios sugerem que pacientes assintomáticos têm um bom prognóstico^{1,2}. Contudo, a evolução dos pacientes pouco sintomáticos ou do subgrupo assintomático, mas que podem estar expostos a um risco elevado de disfunção ventricular, não está estabelecida. É necessário que a troca valvar precoce seja bem avaliada, já que a história natural da regurgitação aórtica é, em geral, benigna e a taxa de mortalidade cirúrgica da troca valvar é pequena, mas não desprezível. Além disso, existe incerteza quanto à função em longo prazo das próteses valvares.

Vários estudos têm demonstrado que mesmo pacientes assintomáticos com regurgitação aórtica e função ventricular esquerda normal podem demonstrar uma resposta anormal da função ventricular ao esforço. Disfunção ventricular esquerda durante o esforço é um preditor importante do prognóstico da regurgitação aórtica crônica. Contudo, esta não é fácil de definir, nem o seu mecanismo está completamente estabelecido, parecendo ser multifatorial, não indicando necessariamente disfunção de ventrículo esquerdo (VE). A ventriculografia radionucléica é frequentemente realizada em pacientes assintomáticos para detectar disfunção ventricular esquerda precoce, embora essa modalidade de exame seja classe IIB nas diretrizes americanas³. A ecocardiografia de estresse tem sido intensamente utilizada no diagnóstico da doença coronariana e ocasionalmente na evolução de casos selecionados de doenças valvares, como estenose aórtica⁴⁻⁶, estenose mitral^{7,8} e regurgitação aórtica⁹⁻¹¹.

Como a ecocardiografia de estresse com dobutamina (EED) é uma técnica confiável, mais barata e geralmente mais acessível do que a ventriculografia radionucléica, o objetivo do presente estudo foi avaliar as mudanças na função ventricular esquerda durante a dobutamina em pacientes com regurgitação aórtica e analisar se essas mudanças se correlacionam com eventos no seguimento dos pacientes.

Métodos

Estudaram-se 24 pacientes portadores de regurgitação aórtica de grau moderado em sua maioria. Critérios de exclusão foram: estenose aórtica associada, pacientes com estenose ou regurgitação mitral de grau > leve e cirurgia aórtica prévia. História clínica e eletrocardiograma (ECG) foram obtidos em todos os pacientes. O comitê de ética aprovou o protocolo, e consentimento escrito foi obtido de todos os pacientes.

Regurgitação aórtica foi diagnosticada e graduada ao Doppler e Doppler em cores, conforme descrição prévia¹². As dimensões cardíacas foram medidas pelo modo-M guiado pelo bidimensional, de acordo com critérios estabelecidos¹³. A fração de ejeção (FE) foi calculada tanto pelo método de Teichholz quanto pelo método de área-comprimento. Realizaram-se os exames em aparelhos HP 2000 ou 5500 (Hewlett Packard, Andover MA, USA), com transdutores de 3,5 e 2,5 MHz.

O protocolo de baixa dose de dobutamina foi realizado em todos os pacientes, inicialmente com a dose de 5 µg/kg/min e

depois com incrementos de 5 µg/kg/min a cada três minutos, até a dose máxima de 20 µg/kg/min, já que o objetivo era avaliar a reserva contrátil e isquemia não era esperada neste grupo de pacientes. Tanto o ECG como a pressão arterial foram monitorados durante o exame. As dimensões sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo (VE), a FE e os gradientes máximo e médio aórticos foram obtidos em todos os estágios. Um índice expressando o percentual de aumento da FE com a dose baixa de dobutamina foi calculado da seguinte forma:

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

O mesmo índice foi obtido também com a utilização de FE nas doses de 10 µg/kg/min e 15 µg/kg/min. Pacientes foram acompanhados e a história clínica e Doppler ecocardiograma em repouso repetidos no acompanhamento.

Análise estatística

Os dados foram expressos como média ± desvio padrão para variáveis contínuas e frequências para variáveis categóricas. A comparação entre grupos de pacientes vivos sem cirurgia e pacientes com eventos para variáveis contínuas e normalmente distribuídas foi feita com o teste *t* de Student e a análise de variância, como apropriado (eventos foram considerados troca valvar ou morte cardíaca). Analisaram-se dados não-paramétricos contínuos por meio dos testes de Wilcoxon ou Kruskal-Wallis, conforme apropriado. As diferenças entre variáveis categóricas foram analisadas pelo teste qui-quadrado. Em todos os casos, a significância estatística foi definida como $p < 0,05$.

Resultados

Os dados clínicos de todos os pacientes à entrada do estudo estão descritos na tabela 1.

A doença reumática foi a causa mais prevalente (14 pacientes, 58%); em dois (8%) a causa foi degenerativa, um (4%) apresentava ectasia ânulo-aórtica, em um a regurgitação aórtica era secundária a uma valva aórtica bicúspide e em outro se desenvolveu após uma cirurgia para correção de comunicação interventricular. Em cinco pacientes, a etiologia precisa não pôde ser estabelecida.

Cinco pacientes (21%) abaixo de 40 anos usavam penicilina para profilaxia de doença reumática. Oito pacientes (33%) não

Tabela 1 - Características clínicas de 24 pacientes com regurgitação aórtica

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

RA - regurgitação aórtica; F - feminino; M - masculino; classe funcional da New York Heart Association (NYHA).

usavam nenhum medicamento; seis (25%) usavam inibidores da enzima conversora, quatro (17%) antagonistas do cálcio, quatro (17%) betabloqueadores, oito (33%) digoxina e sete (29%) diuréticos.

• **Eletrocardiograma** - dois pacientes (8%) tinham um ECG normal. Do restante, apenas quatro não apresentavam sobrecarga de VE: dois tinham anormalidades do segmento ST-T, um extra-sístoles supraventriculares e um bloqueio isolado do ramo direito. Sobrecarga de VE estava presente em 18 (75%) pacientes. Três destes pacientes também apresentavam extra-sístoles supraventriculares, três com bloqueio de ramo direito de graus variáveis, três tinham algum grau de bloqueio de ramo esquerdo, um tinha bloqueio AV de primeiro grau, um apresentava sobrecarga atrial esquerda e direita, e um estava em fibrilação atrial.

• **Doppler ecocardiograma** - os valores médios dos parâmetros ao Doppler dos 24 pacientes em condições basais encontram-se na tabela 2.

• **Eco de estresse com dobutamina** - todos os pacientes foram submetidos ao protocolo de dose baixa com dobutamina, sem complicações. Não houve efeitos colaterais, e a dose de 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ foi atingida em todos. Os dados de frequência cardíaca, FE e gradiente médio estão descritos na tabela 3, comparativamente entre o exame basal e na dose de 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$.

• **Seguimento dos pacientes** - os pacientes foram acompanhados por 36,6 \pm 20,1 meses após o estresse com dobutamina. No seguimento, pesquisaram-se os eventos troca valvar aórtica e morte cardíaca, e um novo Doppler ecocardiograma em condições basais foi obtido. Três pacientes não retornaram para controle. Dois pacientes faleceram: um, com regurgitação moderada e aorta dilatada, morreu de acidente de carro antes que a cirurgia fosse realizada; o outro paciente, que estava em classe III para dispnéia e tinha

angina e síncope, morreu por causa de problema valvar. Dados basais, aos 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de dobutamina e no seguimento dos 20 pacientes em que o Doppler ecocardiograma de controle foi obtido, estão descritos na tabela 4.

A FE com a dobutamina se correlacionou com a FE basal (fig. 1), mas não com a FE no seguimento ($p = 0,13$).

Cinco pacientes foram submetidos à cirurgia (dois estavam em classe funcional I e três em classe funcional III no momento em que o ecocardiograma de estresse foi realizado, com indicação da cirurgia feita pelo médico assistente). O tempo médio para a cirurgia após o estresse com dobutamina foi de 11,5 \pm 5,9 meses. A idade não foi estatisticamente diferente entre pacientes operados ou não (46,6 \pm 15,5 x 33,8 \pm 16,5 anos, $p = 0,149$) As FE basais dos pacientes que foram operados estavam entre as mais baixas do grupo. Três pacientes melhoraram a classe funcional após a cirurgia, e dois que estavam em classe I permaneceram assintomáticos no seguimento. Embora tanto os diâmetros diastólicos (67,2 \pm 1,9 \rightarrow 50,8 \pm 1,1; $p = 0,043$) quanto os sistólicos (45,6 \pm 1,5 \rightarrow 35,2 \pm 2,7; $p = 0,042$) tenham diminuído com a cirurgia, as FE no seguimento dos pacientes operados não foram estatisticamente diferentes de suas FE ao início do estudo (59,3 \pm 3,3% x 59,4 \pm 9,5%, $p = 0,786$).

O diâmetro diastólico inicial e ao seguimento nos pacientes que sobreviveram sem cirurgia (63,6 \pm 9,5 e 63,4 \pm 10,8, respectivamente) não diferiu ($p = 0,636$). O mesmo ocorreu com os diâmetros sistólicos (40,3 \pm 8,1 e 41,1 \pm 8,8, respectivamente; $p = 0,329$) e com a FE (67,0 \pm 7,3% e 63,9 \pm 8,1%, respectivamente; $p = 0,151$).

Tabela 2 - Dados ao Doppler ecocardiograma basal em 24 pacientes portadores de regurgitação aórtica

Dados ao Doppler ecocardiograma	Média \pm desvio padrão
VEd (mm)	64,5 \pm 7,9
VEs (mm)	42,4 \pm 7,1
SIV (mm)	10,5 \pm 2,2
PP (mm)	11,6 \pm 2,9
FS	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 ²)	3,5 \pm 1,3
GM (mmHg)	12,6 \pm 5,2
Gm (mmHg)	6,8 \pm 2,5

AE - átrio esquerdo; AO - aorta; AVA - área valvar aórtica; FE - fração de ejeção; FS - fração de encurtamento; GM - gradiente aórtico máximo; Gm - gradiente médio aórtico; mmHg - milímetros de mercúrio; mm - milímetros; PP - espessura da parede posterior; SIV - espessura do septo interventricular; VEd - diâmetro diastólico do VE; VEs - diâmetro sistólico do VE.

Tabela 3 - Dados ao ecocardiograma de estresse com dobutamina na dose de 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{m}$ comparados aos dados basais

Dados	Basal	20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	p
FC (bpm)	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

bpm - batimentos por minuto; FC - frequência cardíaca; FE - fração de ejeção; Gm - gradiente médio aórtico; min - minuto.

Tabela 4 - Dados ao Doppler ecocardiograma basal aos 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{m}$ de dobutamina e ao seguimento dos 20 pacientes nos quais um controle foi obtido

Dados	Basal	20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	Seguimento
VEd (mm)	64,5 \pm 8,0	61,8 \pm 8,6	60,1 \pm 10,8
VEs (mm)	41,7 \pm 7,0	35,3 \pm 8,7	39,5 \pm 8,1
FS	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 - fração de ejeção; FS - fração de encurtamento; GM - gradiente aórtico máximo; Gm - gradiente médio aórtico; min - minuto; mm - milímetros; mmHg - milímetros de mercúrio; VEd - diâmetro diastólico do VE; VEs - diâmetro sistólico do VE.

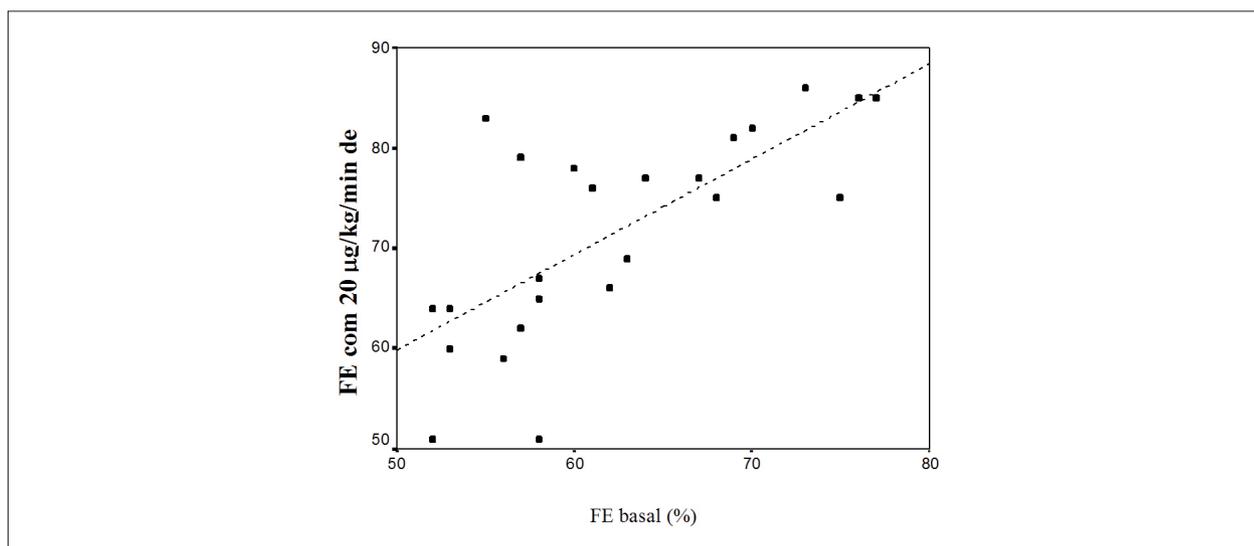


Fig. 1 - Correlação entre a FE basal e a FE no pico da dose de dobutamina.

Nos 20 pacientes em que se obtiveram dados ecocardiográficos ao seguimento, a FE inicial era mais baixa naqueles que tiveram eventos do que nos que sobreviveram sem cirurgia ($59,3 \pm 3,3 \times 66,0 \pm 7,9$; $p = 0,016$), como demonstra a figura 2. Porém, o percentual de aumento da FE com a dobutamina não foi diferente entre pacientes com eventos e aqueles que sobreviveram sem cirurgia, seja com a dose de $10 \mu\text{g/kg/min}$ ($p = 0,387$), de $15 \mu\text{g/kg/min}$ ($p = 0,703$) ou de $20 \mu\text{g/kg/min}$ ($p = 0,467$).

Discussão

O presente estudo mostrou correlação da FE basal com a evolução dos pacientes com regurgitação aórtica. Contudo, a resposta da FE à ecocardiografia de estresse com dobutamina nesse grupo de pacientes não foi eficaz em prever eventos.

Por causa da prevalência ainda alta de doença reumática em países em desenvolvimento, o grupo de pacientes com regurgitação aórtica é relativamente jovem, comparado aos pacientes com essa patologia em países desenvolvidos. Portanto, os resultados deste estudo podem não se aplicar a um grupo mais idoso, com regurgitação aórtica degenerativa.

Tem sido demonstrado na regurgitação aórtica que mesmo pacientes com FE reduzida podem permanecer assintomáticos, refletindo o desenvolvimento insidioso da disfunção ventricular esquerda e a necessidade de frequentes avaliações ventriculares para detectar deterioração adicional antes que uma redução importante ocorra, pois esta pode ter consequências graves, mesmo após uma troca valvar com sucesso¹⁴. Estudos da história natural da regurgitação aórtica têm focalizado principalmente pacientes assintomáticos com função sistólica normal, mas estudos mais recentes mostram que os resultados sem cirurgia

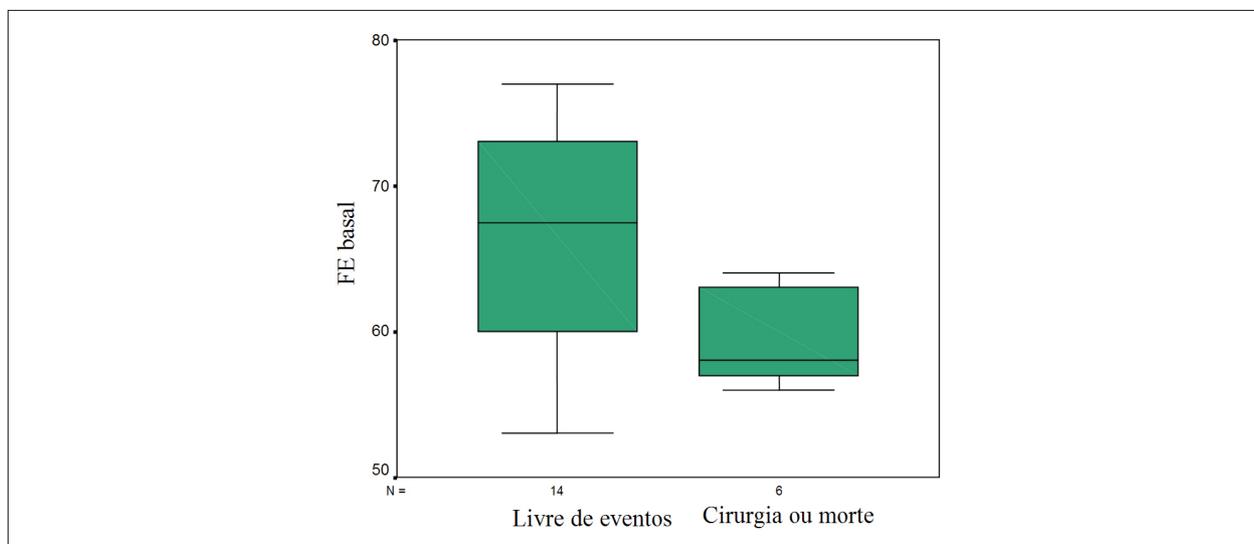


Fig. 2 - Comparação entre a FE basal dos pacientes que tiveram eventos com os demais. FE - fração de ejeção.

em pacientes mesmo com disfunção leve ($FE < 55\%$ ou $VEs \geq 25 \text{ mm}^3/\text{m}^2$) são ruins. Esses pacientes, mesmo se assintomáticos ao diagnóstico, apresentam uma mortalidade excessiva em longo prazo se a cirurgia não for realizada¹⁵. A pós-carga excessiva na regurgitação aórtica, causada pela combinação de sobrecarga volumétrica e pressórica, explica em parte a melhora na função ventricular após a redução da pós-carga que ocorre com a troca valvar. Assim, a melhora tanto em curto quanto em longo prazos na função ventricular após a cirurgia se relaciona significativamente à diminuição precoce da dilatação ventricular ocasionada pela correção da sobrecarga volumétrica³.

O aumento da FE após a troca valvar na regurgitação aórtica está em contraste com a situação vista na regurgitação mitral, na qual a FE frequentemente diminui após a cirurgia, mesmo se o reparo da valva é realizado com grande sucesso^{16,17}. No presente estudo, não ocorreu aumento na FE dos pacientes que foram operados, o que pode sugerir que, embora estivessem em classe funcional I (dois pacientes) e II (três pacientes), e suas FE estivessem normais ou discretamente diminuídas ao estudo inicial, eles provavelmente já tinham uma diminuição da reserva contrátil.

Em um estudo de 35 pacientes assintomáticos com graus 3 e 4 de regurgitação aórtica que foram submetidos à ecocardiografia de esforço, 21 tiveram aumento da FE de 7 unidades percentuais comparado à FE basal, indicando reserva contrátil. Os outros 14 não apresentavam reserva contrátil. O seguimento médio foi de 15 meses; 13 dos 21 com reserva contrátil mantiveram função sistólica normal, enquanto 13 dos 14 sem reserva contrátil apresentaram uma diminuição da FE de 60% para 54%. Neste estudo, a FE basal e a reserva contrátil com o exercício foram os únicos preditores independentes de uma diminuição da função sistólica ao seguimento¹⁸, sugerindo que o exercício seja uma forma melhor de investigar esses pacientes do que o ecocardiograma de estresse com dobutamina. Contudo, este é um dado controverso, pois há também evidências de que mesmo pacientes que apresentam diminuição da FE ao exercício podem evoluir bem no pós-operatório^{19,20}, sugerindo que a queda da FE ao exercício seja multifatorial e deva ser analisada com ressalvas, pois pode não se dever necessariamente à disfunção ventricular. Existem poucos estudos na literatura usando ecocardiograma de estresse com dobutamina na regurgitação aórtica, geralmente envolvendo um número pequeno de pacientes. Em um deles, com 11 pacientes com regurgitação aórtica e função sistólica diminuída, a dobutamina provocou um aumento da FE basal de 37 ± 9 para $43 \pm 12\%$, enquanto o estresse sistólico parietal e pressão sistólica pulmonar não se alteraram. Três pacientes foram submetidos à cirurgia e se tornaram assintomáticos. Um paciente que não aumentou a FE com a dobutamina morreu. Os autores concluem que, em pacientes com regurgitação aórtica e FE reduzida, um aumento da FE e uma redução dos diâmetros e volumes ventriculares com a dobutamina são variáveis que indicam reserva contrátil¹¹. Contudo, os números foram muito pequenos para permitir qualquer análise estatística.

De Rito e cols.¹⁰, em outro estudo comparando a ecocardiografia de estresse com dobutamina e a ventriculografia de esforço em 26 pacientes com regurgitação aórtica moderada ou grave, constataram concordância entre essas

duas modalidades na avaliação de pacientes assintomáticos ou minimamente sintomáticos.

Tam e cols.⁹ estudaram 16 pacientes que se submeteram à cirurgia eletiva para regurgitação aórtica e que tinham um ecocardiograma obtido em condições basais e aos $7,5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de dobutamina. Esses autores compararam os pacientes que tiveram recuperação total (normalização do tamanho e função ventricular na ausência de sintomas aos seis meses de seguimento) - grupo I - com aqueles que não se recuperaram completamente - grupo II. A idade, a classe funcional e os diâmetros diastólicos finais foram semelhantes entre os grupos. Contudo, os pacientes do grupo I tinham um índice ventricular sistólico final menor e uma FE maior pré-operatórios do que os do grupo II. A dobutamina foi útil em aumentar a diferença no tamanho e na função ventricular dos pacientes dos grupos I e II. Os autores concluíram então que a FE durante a infusão de dobutamina é altamente preditiva da FE pós-operatória e que essa modalidade de ecocardiografia de estresse pode ter um papel na previsão da resposta clínica de pacientes com regurgitação aórtica que vão ser submetidos à troca valvar aórtica. Diferentemente desse estudo, os incrementos percentuais da FE aos $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, $15 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ou $20 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ no nosso estudo não foram capazes de prever cirurgia ou morte no seguimento dos pacientes. Todos os pacientes do estudo de Tam e cols.⁹ eram candidatos à cirurgia de troca valvar aórtica, situação diferente da observada em nossos pacientes, que, na maioria, não tinham indicação cirúrgica. A ecocardiografia de estresse com dobutamina pode ter tido uma *performance* melhor na discriminação de pacientes com reserva contrátil entre aqueles que já necessitavam de cirurgia do que entre os pacientes assintomáticos ou minimamente sintomáticos. Nestes, o conhecimento da evolução natural da doença, a anamnese bem conduzida e os dados de exames como ECG, radiografia de tórax e ecocardiograma transtorácico com mapeamento de fluxo em cores parecem ser suficientes, desde que não haja dissociação entre exames clínicos e complementares.

Limitações do estudo

Este é um grupo pequeno de pacientes, especialmente para analisar eventos no seguimento. Estudos envolvendo um número maior de pacientes são necessários para confirmar os achados do presente estudo. Além disso, nosso grupo de pacientes era bastante heterogêneo no que se refere à idade, etiologia da doença reumática e duração do seguimento, o que pode ter influenciado os resultados.

Três pacientes foram perdidos para o seguimento, e um faleceu em um acidente de carro. Os resultados poderiam ser diferentes se tivessem sido obtidos dados do seguimento desses quatro pacientes.

Conclusão

Nossos achados mostram que, em pacientes jovens com regurgitação aórtica, a FE basal se correlacionou com cirurgia ou morte no seguimento. Contudo, o incremento da FE com infusão de baixa dose de dobutamina não foi capaz de prever eventos nesses pacientes. Então, com base nesses resultados, a ecocardiografia de estresse

com dobutamina não parece ser uma ferramenta útil na estratificação de risco de pacientes jovens com regurgitação aórtica. Contudo, novos estudos com número maior de pacientes e de eventos podem apresentar resultados diferentes.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Referências

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, Stanislaw 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, Sahagun-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.