

## Impacto da Etiologia sobre a Função Atrial Esquerda em Pacientes com Refluxo Mitral Importante

*Impact of Etiology on the Left Atrial Function in Patients with Severe Mitral Regurgitation*

Jocely Melo da Costa<sup>1</sup>, Roney Orismar Sampaio<sup>2,3</sup>, Guilherme Sobreira Spina<sup>3</sup>, Wilson Mathias<sup>3</sup>, Ana Clara Tude Rodrigues<sup>4,5</sup>

Universidade Federal do Estado do Acre<sup>1</sup>, Rio Branco, AC; Instituto do Coração (InCor) - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo<sup>2</sup>, Hospital do SEPACO<sup>3</sup>, Ecocardiograma- InRad - Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo<sup>4</sup>, Hospital Israelita Albert Einstein<sup>5</sup>, São Paulo, SP - Brasil

### Resumo

**Fundamento:** A adaptação à sobrecarga crônica de volume na insuficiência mitral (IM) tende a aumentar o átrio esquerdo (AE), predispondo a disfunção atrial e arritmias. Embora as dimensões do AE tragam importante informação prognóstica, a função contrátil atrial não tem sido estudada consistentemente na IM.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar a função atrial em pacientes com IM por cardiopatia reumática (CR) e prolapso valvar mitral (PVM).

**Métodos:** Foram estudados 54 pacientes com IM importante, com área do orifício regurgitante efetivo (ERO)  $\geq 0,40$  cm<sup>2</sup>, sendo 23 com CR e 31 com PVM, em ritmo sinusal, com fração de ejeção do ventrículo esquerdo (VE)  $> 60\%$ . Foram medidos diâmetros e massa do VE, volumes do VE e AE (máximo, mínimo e pré-A), fração de esvaziamento total (FEsv.TAE), passiva (FEsv.P AE) e ativa (FEsv.A AE) do AE, para avaliar função. Medidas de Doppler transmitral e tecidual foram obtidas.

**Resultados:** Comparados ao PVM, pacientes com CR eram mais jovens ( $35 \pm 11$  versus  $55 \pm 13$  anos;  $p < 0,05$ ) e do sexo feminino (17 versus 7 mulheres;  $p < 0,05$ ); o índice de massa do VE foi maior no grupo PVM. O volume atrial máximo foi igual para os grupos, com maior volume mínimo ( $56,9 \pm 30$  versus  $41,6 \pm 17$  mL;  $p = 0,02$ ) e consequentemente menor FEsv.A AE ( $0,41 \pm 0,11$  versus  $0,47 \pm 0,07$ ;  $p = 0,03$ ) e FEsv.A AE ( $0,20 \pm 0,08$  versus  $0,27 \pm 0,07$ ;  $p < 0,001$ ) para o grupo CR.

**Conclusão:** Embora mais jovens, pacientes com IM de etiologia reumática apresentam maior comprometimento da função atrial comparados a pacientes com PVM, possivelmente refletindo o acometimento do miocárdio atrial pela doença. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(1):3-10)

**Palavras-chave:** Função do Átrio Esquerdo; Insuficiência da Valva Mitral; Cardiopatia Reumática; Prolapso Valva Mitral; Ecocardiografia.

### Abstract

**Background:** Adaptation to chronic volume overload in patients with mitral insufficiency (MI) tends to increase left atrium (LA), leading to LA dysfunction and arrhythmias. Though LA dimension is a well-known cardiovascular risk predictor, LA contractile function has not been thoroughly assessed in patients with MI of distinct etiologies.

**Objective:** We aimed to assess LA structure and function in patients with MI due to rheumatic heart disease (RHD) and mitral valve prolapse (MVP).

**Methods:** We assessed 54 patients with severe MI, defined by an effective regurgitant orifice (ERO)  $\geq 0.40$  cm<sup>2</sup>, 23 with RHD and 31 with MVP, all in sinus rhythm and with left ventricular (LV) ejection fraction  $> 60\%$ . We measured LV diameters and mass, and also volumes (Simpson) to assess function, including maximal, minimal and pre-atrial contraction volumes, and total (TLAEF), passive (PLAEF) and active (ALAEF) LA emptying fraction. Transmitral and tissue Doppler measurements were obtained.

**Results:** Compared to MVP, patients with RHD were younger ( $35 \pm 11$  versus  $55 \pm 13$  years) and mainly female (17 versus 7 female;  $p < 0.05$ ); LV mass index was higher for MVP patients. Although LA maximal volume was similar for both groups, patients with RHD had higher minimal LA volumes ( $56.9 \pm 30$  versus  $41.6 \pm 17$  ml;  $p = 0.02$ ), resulting in lower TLAEF ( $0.41 \pm 0.11$  versus  $0.47 \pm 0.07$ ;  $p = 0.03$ ) and ALAEF ( $0.20 \pm 0.08$  versus  $0.27 \pm 0.07$ ;  $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** Although younger, patients with MI due to RHD present with more severe LA dysfunction compared to MVP, possibly reflecting direct atrial impairment from rheumatic heart disease. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(1):3-10)

**Keywords:** Atrial Function Left; Mitral Valve Insufficiency; Rheumatic Heart Disease; Mitral Valve Prolapse; Echocardiography.

Full texts in English - <http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/>

Correspondência: Universidade Federal do Acre - Centro de Ciências da Saúde e do Desporto Coordenação do Curso de Medicina •

BR 364, Km 04, s/n. CEP 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC – Brasil

E-mail: [Jocelycosta@uol.com.br](mailto:Jocelycosta@uol.com.br)

Artigo recebido em 15/06/2015; revisado em 09/07/2015; aceito em 18/10/2015.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160003

## Introdução

A sobrecarga crônica de volume em pacientes com insuficiência mitral (IM) traz importantes adaptações cardíacas, entre elas um aumento das câmaras esquerdas e aumento da massa do ventrículo esquerdo (VE). A sobrecarga de volume tende a diminuir o relaxamento e aumentar a complacência do VE com uma função diastólica “supranormal” em corações com função ventricular preservada.<sup>1,2</sup> O gradiente atrioventricular aumentado na fase inicial da diástole leva a um maior fluxo inicial diastólico de enchimento ventricular e, conseqüentemente, a uma diminuição da contribuição ativa atrial ao enchimento. Foi demonstrado que as dimensões do átrio esquerdo,<sup>3</sup> em especial a medida de seu volume, trazem importante informação prognóstica cardiovascular;<sup>4</sup> em pacientes com IM importante de etiologia degenerativa observou-se que o volume do AE é preditor de fibrilação atrial.<sup>5</sup> No entanto, para pacientes com IM, a função mecânica atrial não tem sido estudada consistentemente.

O objetivo deste artigo foi estudar a função atrial e sua interação com a função diastólica do VE em pacientes com IM crônica de etiologias distintas.

## Métodos

### Pacientes

Foram estudados prospectivamente pelo ecocardiograma transtorácico com mapeamento colorido e Doppler tecidual pacientes maiores de 18 anos, de ambos sexos, com IM crônica importante, com etiologia definida por clínica e ecocardiograma como de etiologia reumática ou prolapso valvar mitral (PVM). O diagnóstico de cardiopatia reumática (CR) foi dado pela história clínica de episódios de cardite reumática prévios com uso de penicilina cristalina para prevenção de novos episódios<sup>6</sup> e ecocardiograma compatível com alterações reumáticas: espessamento valvar com diminuição da mobilidade dos folhetos e aspecto de fusão comissural, sem estenose significativa (gradiente médio < 5 mmHg, área valvar mitral > 2 cm<sup>2</sup>). O diagnóstico de prolapso foi dado pela presença de espessamento valvar mitral (> 5 mm) com aspecto mixomatoso, e abaulamento sistólico de um ou ambos folhetos para o átrio esquerdo durante a sístole ventricular > 2 mm.<sup>7</sup> Critérios de exclusão: Janela ecocardiográfica apical inadequada constituiu-se em critério de exclusão neste estudo. Além disso, pacientes que estivessem com ritmo irregular não sinusal foram excluídos da análise, em especial aqueles com fibrilação atrial. Fração de ejeção do VE < 60% e outras valvopatias associadas com lesão maior que discreta, inclusive estenose mitral, também foram excluídas do estudo. Todos os pacientes deram consentimento informado para a participação no estudo, sendo este aprovado pela comissão de Ética do Instituto do Coração, São Paulo.

### Ecocardiograma

O ecocardiograma transtorácico foi realizado em todos os pacientes com um aparelho comercial com propriedades de

harmônica e Doppler tecidual (Philips HDI 5000, Andover, CA, USA). Pelo plano paraesternal longitudinal foram obtidas imagens para as medidas dos diâmetros diastólico e sistólico do VE e espessura diastólica da parede septal e posterior para as medidas de massa e posterior indexação para a superfície corpórea, bem como a medida do diâmetro sistólico do AE pelo bidimensional. A função sistólica do VE foi dada pela fração de ejeção realizada pelo método de Simpson, obtido nos cortes apical 2 e 4 câmaras.

### Medidas de função atrial esquerda

As medidas dos volumes e função do átrio esquerdo foram obtidas pelos cortes apical 2 e 4 câmaras, pelo método de Simpson. Os parâmetros estudados foram os seguintes (Figura 1):

1. **Volume máximo do AE**, medido no final da sístole ventricular, antes da abertura da valva mitral (**VolmaxAE**).
2. **Volume pré-contracção atrial (VolPreAE)**, medido imediatamente antes da contracção atrial, no início da onda P do eletrocardiograma.
3. **Volume mínimo do AE**, medido no final da diástole ventricular, com o fechamento da valva mitral (**VolminAE**).

Esses volumes foram posteriormente indexados para a superfície corpórea.

Os volumes de esvaziamento do AE foram calculados da seguinte forma:

- **Volume total de esvaziamento do AE (VolTEsv. AE) = Volmax - Volmin AE;**
- **Volume de esvaziamento passivo do AE (VolPEsv. AE) = Volmax - VolPreAE;**
- **Volume de ejeção do AE (Vol Ej.AE) = VolPreAE - Volmin AE.**

Os seguintes parâmetros eram então derivados:

- a. **Fração de esvaziamento total do AE (FEsv.T AE) = Vol T Esv. AE / VolmaxAE**, utilizada como estimativa da função global do AE;
- b. **Fração de esvaziamento passivo do AE (FEsv.P AE) = Volesv. P AE / VolmaxAE**, utilizada como uma estimativa da função de condutância do AE;
- c. **Fração de esvaziamento ativo do AE (FEsv.A AE) = Volej. AE / Vol PreAE**, utilizada como uma estimativa da função contrátil do AE.

Realizou-se também a medida da força de contracção atrial (FCA), definida como a força exercida pelo AE para acelerar o sangue dentro do VE durante a sístole atrial. Esse índice foi calculado com base na segunda lei de movimento de Newton, por meio da seguinte fórmula:  $FCA (Kdyn) = 0,5 \times 1,06 \times \text{área da valva mitral} \times (\text{velocidade da onda A})^2$  onde 0,5 é uma constante de aceleração da onda A e 1,06 é a densidade do sangue (g/cm<sup>3</sup>).<sup>8-10</sup> A área mitral (AVM) foi calculada pela fórmula do PHT em todos os pacientes segundo a fórmula  $AVM = 220/PHT$ .

A função diastólica foi avaliada pelas medidas de fluxo transmitral Ondas E e A, tempo de desaceleração (TD) com o volume da amostra na extremidade da valva mitral, guiados pelo mapeamento colorido.

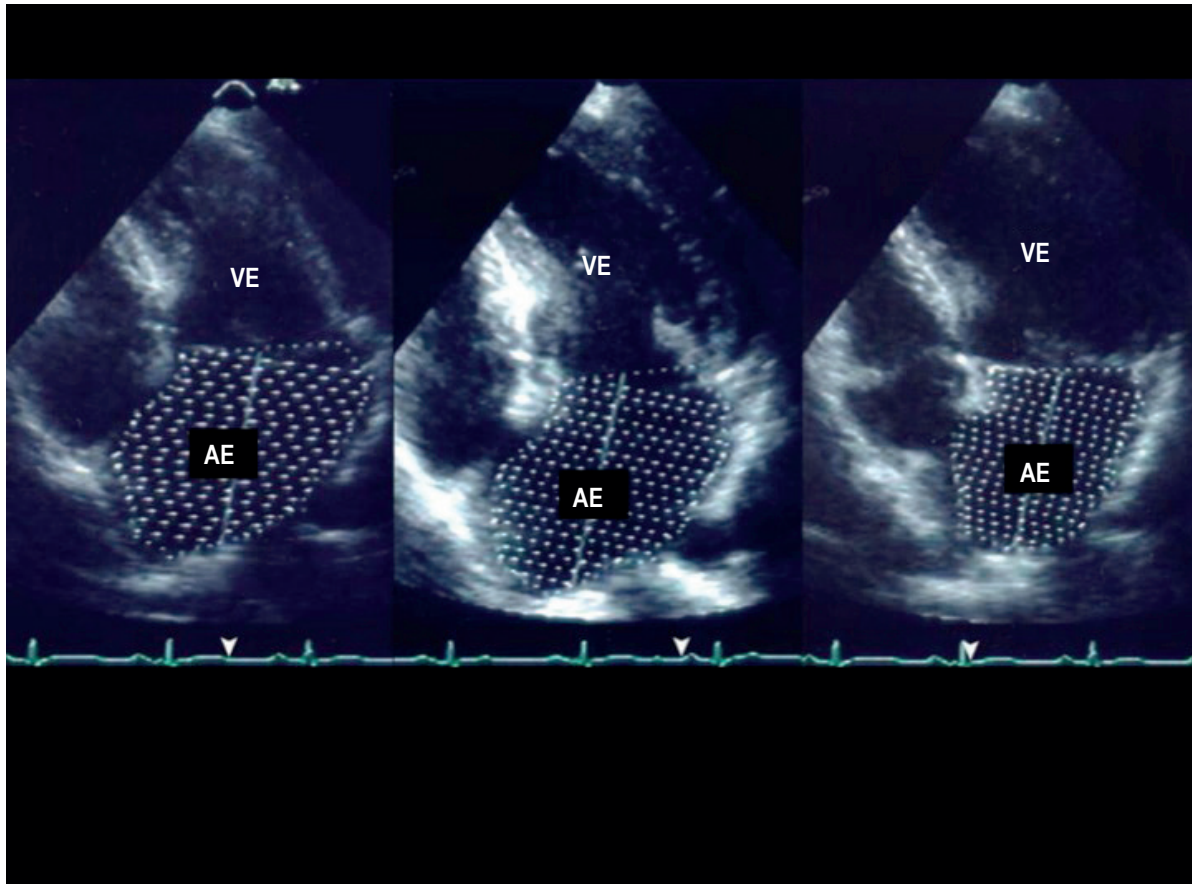


Figura 1 – Corte apical 4 câmaras mostrando a medidas dos volumes máximo, pré A e mínimo do átrio esquerdo. AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo.

### Doppler tecidual

Os traçados de Doppler tecidual foram obtidos a partir do corte apical 4 câmaras, com a amostra do Doppler em região basal do septo e lateral mitral, para análise da velocidade da ondas e'. A relação E/e' foi utilizada para estimativa da pressão de enchimento final do VE. Foi utilizada a média dos valores de e' lateral e septal para a medida de E/e'. Além disso, analisou-se as velocidades de onda a' do anel mitral medial como índice de função atrial.<sup>10,11</sup>

### Avaliação do refluxo mitral

Após avaliação bidimensional das valvas, era realizado o mapeamento colorido e Doppler pulsátil para validação do refluxo mitral. Parâmetros como a amplitude da onda E, largura do jato colorido e reversão do fluxo em veias pulmonares eram observados, porém a graduação do refluxo foi dada de maneira quantitativa pelo método de PISA (*proximal isovelocity surface area*),<sup>12</sup> obtido da seguinte forma: a medida do raio da área de convergência do refluxo mitral era obtida a partir do mapeamento colorido no plano apical 4 câmaras, após a colocação de *zoom* e diminuição da linha de base do mapeamento colorido para otimização

da imagem. O Doppler contínuo era utilizado para a medida da velocidade de pico do refluxo mitral. A área do orifício regurgitante efetivo (ERO) foi dada a partir da fórmula  $2\pi R^2 \times$  velocidade de *aliasing*/velocidade de pico do jato regurgitação mitral; valores de ERO  $\geq 0,4$  cm foram considerados para definição de refluxo mitral importante.<sup>13</sup>

### Análise estatística

Os dados foram expressos em média e desvio padrão ou percentagens; os grupos foram testados com teste *t* não pareado de Student (bicaudal) para variáveis contínuas e Chi-quadrado para variáveis categóricas, quando apropriado. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para se avaliar a relação linear entre variáveis contínuas. As variáveis que não apresentavam distribuição normal foram testadas pelo teste de Wilcoxon.  $P < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. Foi utilizado o programa JMP versão 9.01, do SAS Institute para realização da análise estatística.

### Resultados

De um total de 61 pacientes, foram excluídos 7, sendo 2 com fibrilação atrial, 2 com janela inadequada,

2 com FE do VE < 60%, 1 com estenose mitral associada. Foram estudados, portanto, 54 pacientes, sendo 30 do sexo masculino, com idade média de  $45 \pm 12$  anos. Dos 54 pacientes estudados, 23 apresentavam doença reumática (CR) e 31, PVM. Os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com a etiologia. Os pacientes com CR eram mais jovens ( $35 \pm 11$  versus  $55 \pm 13$  anos,  $p < 0,001$  respectivamente para CR e PVM) e, como esperado, esse grupo apresentava maior proporção de pacientes do sexo feminino, com 17 mulheres (74%), em comparação com 7 mulheres (23%,  $p < 0,001$ ) para o grupo PVM. Em relação aos dados ecocardiográficos (Tabela 1), não houve diferença em relação aos diâmetros sistólico ou diastólico do VE, ou o diâmetro atrial esquerdo para os dois grupos, porém, pacientes com PVM apresentavam maior índice de massa que aqueles com CR. A fração de ejeção, conforme critério de exclusão estabelecido previamente, encontrava-se dentro dos limites da normalidade e foi semelhante para os dois grupos. Os parâmetros do Doppler convencional foram semelhantes para os dois grupos, exceto para o TD da onda E, que se encontrava maior no grupo reumático. Adicionalmente, os achados do Doppler tecidual também foram semelhantes para os dois grupos, exceto para a

velocidade da onda a' do anel mitral medial, que foi menor no grupo reumático ( $6,8 \pm 1,6$  versus  $9,1 \pm 3,2$ ;  $p < 0,001$ ). Além disso, observou-se uma correlação moderada entre a velocidade da onda a' do anel mitral medial com a fração de esvaziamento ativo do átrio esquerdo ( $p = 0,001$ ,  $r^2 = 0,44$ ). Em relação à magnitude do refluxo mitral, a área do ERO foi similar para os dois grupos ( $0,57 \pm 0,1$  versus  $0,67 \pm 0,3$  cm<sup>2</sup>;  $p = 0,07$ ) e a área valvar mitral também não foi diferente ( $3,8 \pm 0,7$  versus  $3,4 \pm 0,7$  cm<sup>2</sup>;  $p = 0,06$ ), para os grupos PVM e CR, respectivamente.

### Estrutura e função atrial esquerda

Os volumes atriais foram semelhantes para os dois grupos (Tabela 2), exceto para o Volmin. indexado do AE, que foi menor para o grupo de pacientes com prolapso ( $56,9 \pm 30$  versus  $41,6 \pm 17$  mL;  $p = 0,02$ ). Dessa forma, observou-se uma melhor função contrátil atrial para os pacientes com PVM quando comparados àqueles com CR (Figuras 2 e 4), com fração de esvaziamento total ( $0,47 \pm 0,07$  versus  $0,41 \pm 0,11$  respectivamente para pacientes com PVM e CR,  $p = 0,03$ ) e ativa diminuídas (FEsv.AE =  $0,27 \pm 0,07$  versus  $0,20 \pm 0,08$ ;  $p < 0,001$ ) para os pacientes reumáticos quando comparado aqueles com PVM. Paralelamente, observou-se fração de esvaziamento passiva semelhante para os dois grupos (Figura 3). Em relação à FCA, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabela 2), assim como não houve correlação entre esse índice e as frações de esvaziamento passivo ( $p = 0,07$ ,  $r^2 = 0,06$ ) e ativo ( $p = 0,5$ ,  $r^2 = 0,004$ ) do átrio esquerdo.

**Tabela 1 – Variáveis ecocardiográficas relacionadas aos dois grupos**

Variáveis	CR (n = 23)	PVM (n = 31)	p
Índice de massa do VE (g/m <sup>2</sup> )	126,2 ± 25,7	147,4 ± 18,8	< 0,001
DDF VE (cm)	6,5 ± 0,6	6,6 ± 0,4	NS
DSF VE (cm)	4,0 ± 0,4	4,1 ± 0,4	NS
FEVE (%)	64 ± 4	66 ± 6	NS
Onda E (cm/s)	142 ± 35	135 ± 28	NS
Onda A (cm/s)	68 ± 29	60 ± 18	NS
TD (ms)	230 ± 44	206 ± 35	0,03
e' septal (cm/s)	12,6 ± 4,1	11,6 ± 2,9	NS
e' lateral (cm/s)	14,9 ± 5,4	15,4 ± 4,4	NS
a' septal (cm/s)	6,8 ± 1,6	9,1 ± 3,2	< 0,001
Área do ERO (cm <sup>2</sup> )	0,57 ± 0,1	0,67 ± 0,3	0,07
AVM (PHT) (cm <sup>2</sup> )	3,4 ± 0,7	3,8 ± 0,7	0,06

CR: cardiopatia reumática; PVM: prolapso de valva mitral; VE: ventrículo esquerdo; NS: não significativo; DDF: diâmetro diastólico final; DSF: diâmetro sistólico final; FE: fração de ejeção; TD: tempo de desaceleração da onda E; ERO: orifício regurgitante efetivo; AVM: área valvar mitral, PHT: pressure half time.

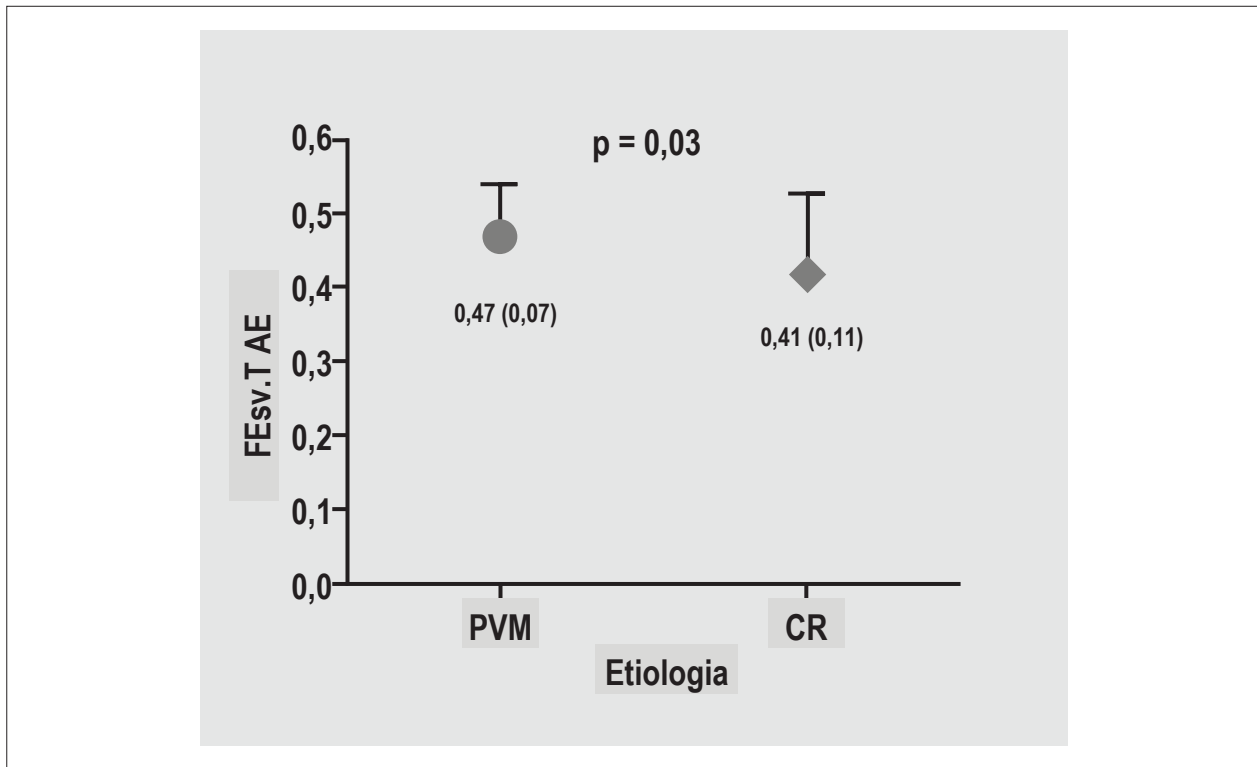
### Discussão

Este estudo é único na literatura comparando a função atrial de pacientes com refluxo mitral por prolapso valvar

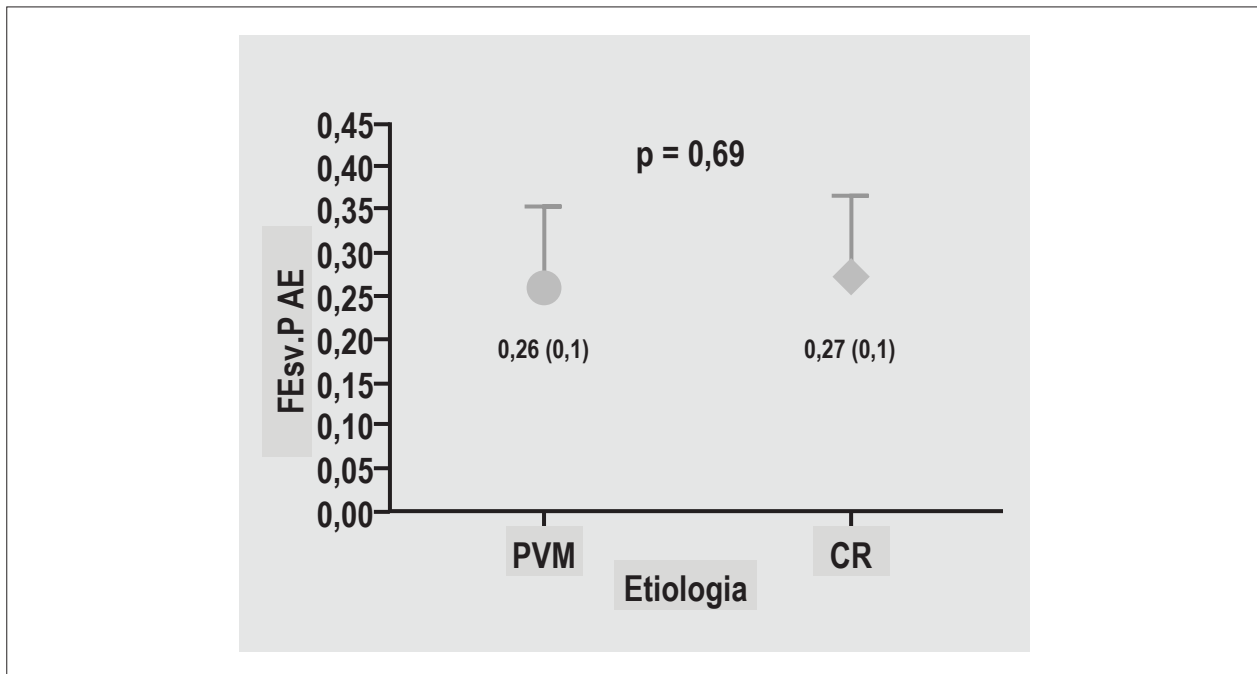
**Tabela 2 – Variáveis ecocardiográficas relacionadas ao átrio esquerdo**

Variáveis	CR (n = 23)	PVM (n = 31)	p
AE (cm)	5,3 ± 0,8	5,0 ± 0,6	NS
Volmax AE indexado (mL/m <sup>2</sup> )	92,83 ± 38	77,3 ± 26	NS
VolPre AE indexado (mL/m <sup>2</sup> )	69,6 ± 34	57,2 ± 22	NS
Volmin AE indexado (mL/m <sup>2</sup> )	56,9 ± 30	41,6 ± 17	0,02
VolTEsv. AE indexado (mL/m <sup>2</sup> )	35,9 ± 12,9	35,6 ± 12	NS
VolPEsv. AE (mL)	39,4 ± 18	33,8 ± 18	NS
VolEj. AE (mL)	21,7 ± 11	26,9 ± 13	NS
FCA (kdyn)	9,42 ± 7,13	7,672 ± 4,38	NS

CR: cardite reumática; PVM: prolapso de valva mitral; AE: átrio esquerdo; Vol: volume; max: máximo; min: mínimo; P: passivo; PreAE: pré-contracção atrial; T: total; Ej: ejeção; FCA: força de contracção atrial; NS: não significativo.

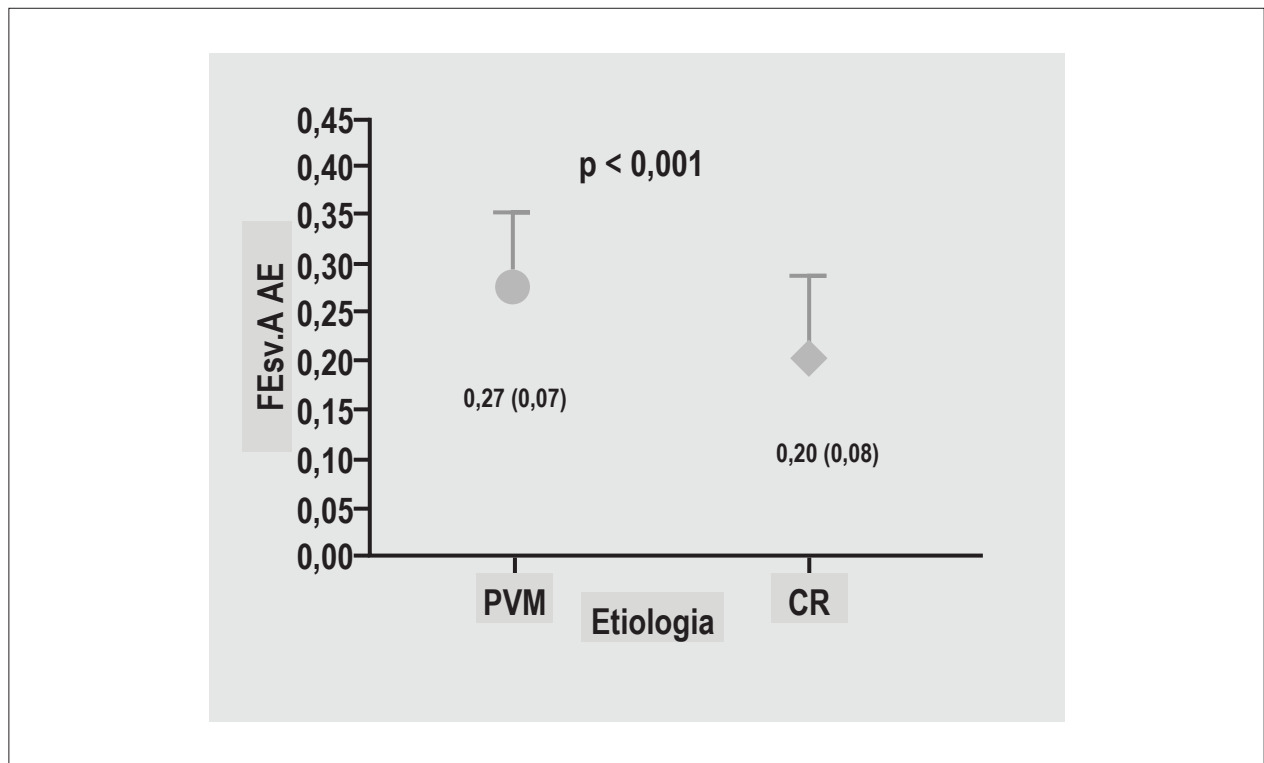


**Figura 2** – Gráfico mostrando a fração de esvaziamento total do átrio esquerdo (FEsv.T AE) para os dois grupos, com maiores valores para os pacientes com prolapso valvar mitral (PVM) em comparação àqueles com cardiopatia reumática (CR).



**Figura 3** – Gráfico mostrando a fração de esvaziamento passivo do átrio esquerdo (FEsv.P AE) para os grupos prolapso valvar mitral (PVM) e cardiopatia reumática (CR) não se observa diferença significativa entre a fração de esvaziamento passiva.





**Figura 4** – Gráfico mostrando a fração de esvaziamento ativa do átrio esquerdo (FEsv,AE) para os dois grupos, com maiores valores para os pacientes com prolapso valvar mitral (PVM) em comparação com os pacientes com cardiopatia reumática (CR).

mitral com pacientes com febre reumática. Os volumes e a função atrial são importantes preditores prognósticos em várias doenças cardiovasculares, e em pacientes com refluxo mitral já se observou que o volume atrial máximo está relacionado a maior número de eventos adversos tardios após cirurgia.<sup>14</sup> Em nosso estudo, demonstramos importante aumento do VolmaxAE para a população de pacientes com IM, porém esse aumento foi semelhante para os pacientes com PVM e CR. O aumento do átrio esquerdo na IM se correlaciona diretamente com o grau de refluxo, e, nesse caso, ambos os grupos apresentavam graus similares de IM, como foi demonstrado pelos valores de área de ERO semelhantes. Por outro lado, a função mecânica atrial foi diferente para os dois grupos, com os pacientes com CR mostrando maior comprometimento da função atrial. A função atrial pode ser basicamente definida como apresentando três fases durante o ciclo cardíaco: a fase de reservatório, quando o átrio recebe o sangue das veias pulmonares, durante a sístole ventricular; a fase de conduto, durante o início da diástole, quando o sangue passa passivamente das veias pulmonares para o VE em função dos gradientes de pressão entre as câmaras; a fase ativa, quando há a contração atrial.<sup>15</sup> A contribuição da função contrátil para essa fase ativa é muito importante. No nosso estudo, observamos que a função contrátil atrial dos pacientes com CR estava diminuída (maior volume mínimo) quando comparada àquela dos pacientes com PVM, demonstrado por menor fração de esvaziamento ativa e total do AE. Esse dado apresenta algumas explicações que são pertinentes. Primeiramente, é provável que ocorra dano não somente à

valva mitral, mas também ao músculo atrial dos pacientes reumáticos pelo componente de agressão inflamatória da febre reumática, levando a disfunção atrial. A presença de fibrose em VE tem sido demonstrada na ressonância magnética em valvopatas;<sup>16</sup> em estudos histológicos observaram-se ainda graus variáveis de fibrose em musculatura atrial de pacientes com febre reumática submetidos a cirurgia, com perda grosseira da musculatura e distorção da arquitetura do átrio.<sup>17</sup> Essas áreas de fibrose atrial poderiam estar relacionadas a uma disfunção contrátil atrial significativa. Adicionalmente, nódulos de Aschoff, patognomônicos para CR crônica, foram encontrados em 21% dos pacientes com febre reumática que tiveram o seu apêndice atrial esquerdo excisado durante a cirurgia para tratamento de doença valvar mitral, sendo esse achado mais frequente em pacientes com estenose mitral,<sup>18</sup> porém sendo encontrado também em pacientes com IM. Uma outra possível explicação para o comprometimento mais acentuado da função atrial em pacientes reumáticos seria a presença de algum grau de estenose associada, com adição de sobrecarga de pressão à sobrecarga de volume atrial presente. Mesmo sem haver estenose mitral significativa, observamos um TD significativamente mais prolongado nos pacientes com CR, o que poderia ser justificado pela lesão valvar decorrente da doença. É estabelecido que pacientes com estenose mitral cursam com dilatação importante e falência atrial, daí a propensão a apresentar fibrilação atrial, sendo a coexistência de estenose mitral um preditor de risco independente para FA em pacientes reumáticos com IM importante, juntamente com

tamanho do AE e sexo feminino.<sup>19</sup> A cronicidade da doença reumática, que para esses pacientes se inicia em estágios precoces da vida (aos 10 - 12 anos em grande parte dos casos), resultando em exposição prolongada à doença, poderia justificar também o maior acometimento dessa câmara.

Por outro lado, uma razão para a diferença da função atrial entre os grupos seria um possível aumento da função contrátil atrial no grupo com PVM, já que apresentavam maior idade, justificando dessa forma a presença de disfunção diastólica inicial (tipo alteração do relaxamento ventricular esquerdo). Com a alteração do relaxamento ventricular, a contribuição relativa da função de reservatório e contrátil do átrio aumenta, enquanto a função de condução estaria comprometida.<sup>20</sup> No entanto, esse grupo de pacientes não apresentava outros parâmetros ecocardiográficos compatíveis com alteração do relaxamento do VE, já que o TD estava normal, com relação E/A normal (ou aumentada), e onda e' do Doppler tecidual mostrando valores normais. Na IM, o gradiente atrioventricular aumentado na fase inicial da diástole leva a um maior fluxo inicial diastólico de enchimento e, conseqüentemente, a uma diminuição da contribuição ativa atrial; nessa situação, observamos aumento da onda E (enchimento precoce diastólico) e diminuição da onda A do fluxo mitral.

Mesmo sendo possível que algum grau de estenose no grupo reumático possa ter influenciado nos valores das frações de esvaziamento atrial, esperaríamos seu impacto já na fase de esvaziamento passivo, protodiastólica, influenciando tanto no VolPreAE quanto na fração de esvaziamento passivo, que não foram diferentes nos dois grupos. No entanto somente a fração de esvaziamento ativo, significativamente menor no grupo reumático, e o volume mínimo do átrio esquerdo, significativamente maior no mesmo grupo, indicariam uma possível menor contratilidade intrínseca do átrio esquerdo nessa etiologia. Além do mais, a área valvar não foi diferente nos dois grupos. Outro fato que corrobora a pouca influência da área valvar mitral nos nossos resultados foi a menor velocidade da onda a' do anel mitral medial pelo Doppler tecidual no grupo reumático. Vale ressaltar que esse parâmetro já foi bastante utilizado em outros estudos para avaliar de uma maneira acurada a função sistólica atrial, sendo menos dependente de carga.<sup>10,11</sup> Notadamente, não se observou diferença entre os grupos nos demais parâmetros do Doppler tecidual. Acreditamos que se houvesse influência de algum grau de estenose, possivelmente todos os parâmetros iriam sofrer modificações.

### Considerações clínicas

A disfunção contrátil atrial mais acentuada e mais precoce (considerando-se a idade do paciente) para o mesmo grau de IM que ocorre nos pacientes com CR possivelmente poderia explicar a maior prevalência de

arritmias ou formação de trombos nesse grupo, presente mesmo após a correção da lesão valvar.

### Limitações

Uma razão para a redução da função atrial seria a presença de fibrilação atrial paroxística em razão da dilatação importante dos átrios; não tivemos referência a essa arritmia pelos pacientes, porém ela pode se apresentar de maneira assintomática; no entanto, esse dado já estaria presente possivelmente para os dois grupos, já que apresentam volume atrial esquerdo máximo semelhante.

Infelizmente não possuímos os dados relativos à terapêutica medicamentosa à qual os pacientes estavam submetidos, não sendo possível avaliar o impacto dessa sobre os resultados aqui obtidos.

Em adição, sabe-se que o ecocardiograma tridimensional traz uma estimativa mais fidedigna dos volumes do AE em relação ao ecocardiograma bidimensional, quando comparados com a ressonância magnética;<sup>21</sup> no entanto, as medidas dos volumes do átrio foram feitas de forma semelhante pelo bidimensional para os dois grupos, mostrando a diferença entre eles.

### Conclusão

Embora sejam mais jovens, os pacientes com refluxo mitral de etiologia reumática apresentam um comprometimento da função atrial mais importante quando comparados com paciente com PVM, possivelmente refletindo o acometimento do miocárdio atrial pela doença.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Costa JM, Sampaio RO, Spina GS, Rodrigues ACT; Obtenção de dados: Costa JM, Sampaio RO, Mathias W; Análise e interpretação dos dados: Costa JM, Spina GS, Rodrigues ACT; Análise estatística: Costa JM, Rodrigues ACT; Redação do manuscrito: Costa JM, Sampaio RO, Spina GS; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Costa JM, Mathias W, Rodrigues ACT.

### 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. Corin WJ, Murakami T, Monrad ES, Hess OM, Krayenbuehl HP. Left ventricular passive diastolic properties in chronic mitral regurgitation. *Circulation*. 1991;83(3):797-807.
2. Zile MR, Tomita M, Nakano K, Mirsky I, Usher B, Lindroth J, et al. Effects of left ventricular volume overload produced by mitral regurgitation on diastolic function. *Am J Physiol*. 1991;261(5 Pt 2):H1471-80.
3. Psaty BM, Manolio TA, Kuller LH, Kronmal RA, Cushman M, Fried LP, et al. Incidence of and risk factors for atrial fibrillation in older adults. *Circulation*. 1997;96(7):2455-61.
4. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiological expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. *Am J Cardiol*. 2002;90(12):1284-9.
5. Tanabe K, Yamaguchi K, Tani T, Yagi T, Katayama M, Tamita K, et al. Left atrial volume: predictor of atrial fibrillation in patients with degenerative mitral regurgitation. *J Heart Valve Dis*. 2007;16(1):8-12.
6. [Brazilian guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of rheumatic fever]. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(3 Suppl 4):3-18.
7. Freed LA, Levy D, Levine RA, Larson MG, Evans JC, Fuller DL, et al. Prevalence and clinical outcome of mitral-valve prolapse. *N Engl J Med*. 1999;341(1):1-7.
8. Anwar AM, Soliman OI, Geleijnse ML, Michels M, Vletter WB, Nemes A, et al. Assessment of left atrial ejection force in hypertrophic cardiomyopathy using real-time three-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007;20(6):744-8.
9. Manning WJ, Silverman DI, Katz SE, Douglas PS. Atrial ejection force: a noninvasive assessment of atrial systolic function. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22(1):221-5.
10. Blume GC, Mcleod CJ, Barnes ME, Seward JB, Pellikka PA, Bastiansen PM, et al. Left atrial function: physiology, assessment, and clinical implications. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12(6): 421-30.
11. Hesse B, Schuele SU, Thamilarasan M, Thomas J, Rodriguez L. A rapid method to quantify left atrial contractile function: Doppler tissue imaging of the mitral annulus during atrial systole. *Eur J Echocardiogr*. 2004;5(1):86-92.
12. Vandervoort PM, Rivera JM, Mele D, Palacios IF, Dinsmore RE, Weyman AE, et al. Application of color Doppler flow mapping to calculate effective regurgitant orifice area. An in vitro study and initial clinical observations. *Circulation*. 1993;88(3):1150-6.
13. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, Kraft CD, Levine RA, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2003;16(7):777-802.
14. Reed D, Abbott RD, Smucker ML, Kaul S. Prediction of outcome after mitral valve replacement in patients with symptomatic chronic mitral regurgitation. The importance of left atrial size. *Circulation*. 1991;84(1):23-34.
15. Abhayaratna WP, Seward JB, Appleton CP, Douglas PS, Oh JK, Tajik AJ, et al. Left atrial size: physiologic determinants and clinical applications. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(12):2357-63.
16. Choi EY, Yoon SJ, Lim SH, Choi BW, Ha JW, Shin DH, et al. Detection of myocardial involvement of rheumatic heart disease with contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Int J Cardiol*. 2006;113(2):e36-8.
17. Bailey GW, Braniff BA, Hancock EW, Cohn KE. Relation of left atrial pathology to atrial fibrillation in mitral valvular disease. *Ann Intern Med*. 1968;69(1):13-20.
18. Virmani R, Roberts WC. Aschoff bodies in operatively excised atrial appendages and in papillary muscles. Frequency and clinical significance. *Circulation*. 1977;55(4):559-63.
19. Duran NE, Duran I, Sonmez K, Gencbay M, Akcay A, Turan F. [Frequency and predictors of atrial fibrillation in severe mitral regurgitation]. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2003;3(2):129-34.
20. Spencer KT, Mor-Avi V, Gorcsan J 3rd, DeMaria AN, Kimball TR, Monaghan MJ, et al. Effects of aging on left atrial reservoir, conduit, and booster pump function: a multi-institution acoustic quantification study. *Heart*. 2001;85(3):272-7.
21. Keller AM, Gopal AS, King DL. Left and right atrial volume by freehand three-dimensional echocardiography: in vivo validation using magnetic resonance imaging. *Eur J Echocardiogr*. 2000;1(1):55-65.