



Baixa Concordância entre Diâmetro e Volume do Átrio Esquerdo em Pacientes com Maior Risco de Fibrilação Atrial

Low Agreement between Left Atrial Diameter and Volume in Patients with Increased Risk of Atrial Fibrillation

Cinthy Nonato¹, Simone N. Santos¹⁻², Clarissa Novakoski², Edna Oliveira¹, André Zanatta¹⁻², Benhur Henz², José Roberto Barreto², Luiz Leite¹⁻²

¹. Laboratório de Ecocardiografia - Clínica Biocórdios. Brasília-DF - Brasil-BR ². Serviço de Arritmia e Eletrofisiologia - Instituto Brasília de Arritmia. Brasília-DF - Brasil-BR

RESUMO

Introdução: O aumento do átrio esquerdo (AE) está diretamente relacionado à disfunção diastólica do VE (DD) e ambos estão associados à ocorrência de fibrilação atrial (FA). Embora o diâmetro (DAE) seja mundialmente usado como medida do AE, muitas evidências mostram que o volume indexado para a superfície corpórea (IndVAE) é mais acurado. **Objetivo:** Avaliar a correlação entre DAE e IndVAE em pacientes (pt) com DD. **Material e Métodos:** Dentre 892 pacientes encaminhados ao ecocardiograma, (ECO) de um clínica terciária no DF, entre janeiro de 2.008 a junho de 2.009, foram selecionados 540 com dados clínicos e ecocardiográficos, dos quais foram excluídos 21, devido à idade < 18 anos e 18 pacientes com lesão valvar mitral > discreta. A função diastólica foi considerada, significativamente, anormal se $E/e' \geq 15$ (elevação das pressões de enchimento ventricular esquerdo). A concordância entre as medidas de DAE e IndVAE foi avaliada da seguinte forma: concordante ($\text{IndVAE} \leq 32 \text{ ml/m}^2$ e $\text{DAE} \leq 40 \text{ mm}$ ou $\text{IndVAE} > 32$ e $\text{DAE} > 40$); e discordante ($\text{IndVAE} \leq 32$ e $\text{DAE} > 40$ ou $\text{IndVAE} > 32$ e $\text{DAE} \leq 40$). **Resultados:** Dos 501 pacientes estudados, 33 (6,6%) tinham $E/e' \geq 15$ e 468 (93,4%) $E/e' < 15$. Houve boa correlação entre DAE e IndVAE tanto para pacientes com $E/e' \geq 15$ ($r = 0,57$), quanto para pacientes com $E/e' < 15$ ($r = 0,62$). A discordância entre DAE e IndVAE foi maior nos pacientes com $E/e' \geq 15$ (21,2% VS 9% - $p < 0,0001$). Os dados clínicos e ecocardiográficos, respectivamente, para $E/e' \geq 15$ e $E/e' < 15$ foram: sexo masculino 54,5% versus 45,5% ($p = \text{ns}$); idade (anos) $73,2 \pm 12,4$ vs $50,1 \pm 16,5$ ($p < 0,0001$); DAE (cm) $38,8 \pm 6,3$ versus $35,2 \pm 5,2$ ($p < 0,0001$); IndVAE (ml/m^2) $35 \pm 16,2$ x $21,9 \pm 7$ ($p < 0,0001$); FE (%) $60,7 \pm 16,2$ versus $70,7 \pm 6,9$ ($p < 0,0001$); E/e' $21,1 \pm 16,5$ versus $8,1 \pm 2,4$ ($p < 0,0001$); HAS 81,8% versus 50,2% ($p < 0,0001$); DM 21,2% versus 9,4% ($p = 0,04$); ICC 24,2% x 3,2% ($p < 0,0001$); DAC 33,3% x 9% ($p < 0,0001$). **Conclusão:** Os pacientes com sinais de elevação das pressões de enchimento ventricular esquerdo apresentam idade superior, maiores diâmetros e IndVAE, pior FE e maior incidência de HAS, DM, ICC e DAC. Há menor concordância entre DAE e IndVAE nesses pacientes.

Descritores: Átrios do Coração, Função Atrial, Fibrilação Atrial, Ecocardiografia

SUMMARY

Background: Increased left atrial (LA) is directly related to LV diastolic dysfunction (DD), and both are associated with atrial fibrillation (AF). Although the diameter (LAD) is used as a measure of LA, many evidences show that LA volume index (iLAV) is more accurate. **Objective:** To evaluate the correlation between LAD and iLAV in patients (pt) with DD. **Material and Methods:** Among 892 pt referred to the echocardiography laboratory of a tertiary clinic, from Jan/08 to June/09, 540 pt with clinical and echocardiographic data were selected and 21 were excluded for being <18yo and 18 pt



Instituição: Clínica Biocórdios - Instituto Brasília de Arritmia - Brasília -DF. Brasil-BR

Correspondência: Simone N. Santos Instituto Brasília de Arritmia SMDB CJ 16 Lote 5 casa A 71680-160 Brasília-DF. Brasil-BR Telefone: (61) 33664479 Fax: (61) 33664479 sns2003@uol.com.br

Recebido em: 09/08/2012 - **Aceito em:** 31/08/2012



presenting more than mild mitral valve lesion. Diastolic function was considered abnormal when E/e' ratio ≥ 15 (elevated left ventricular filling pressures). Agreement between measures of LAD and iLAV was evaluated: agreement if iLAV ≤ 32 ml/m² and LAD ≤ 40 mm or iLAV > 32 and LAD > 40 ; and disagreement if iLAV ≤ 32 and LAD > 40 or iLAV > 32 and LAD ≤ 40 . **Results:** Of 501 pt, 33 (6.6%) presented E/e' ratio ≥ 15 and 468 (93.4%) < 15 . There was a good correlation between LAD and iLAV in both patients with E/e' ≥ 15 ($r = 0.57$), and E/e' < 15 ($r = 0.62$). The disagreement between LAD and iLAV was higher in p with E/e' ≥ 15 (21.2% vs 9% - $p < 0.0001$). Clinical and echocardiographic data were, respectively, for E/e' ≥ 15 and E/e' < 15 : male 54.5% vs 45.5% ($p = ns$), age 73.2 ± 12.4 vs 50.1 ± 16.5 ($p < 0.0001$), LAD (cm) 38.8 ± 6.3 vs 35.2 ± 5.2 ($p < 0.0001$); iLAV (ml/m²) 35 ± 16.2 vs 21.9 ± 7 ($p < 0.0001$), EF (%) 60.7 ± 16.2 vs 70.7 ± 6.9 ($p < 0.0001$), E/e' $21, 1 \pm 8.1$ vs 16.5 ± 2.4 ($p < 0.0001$), HBP 81.8% vs. 50.2% ($p < 0.0001$), DM 21.2% vs. 9.4% ($p = 0.04$); CHF 24.2% vs. 3.2% ($p < 0.0001$), CAD 33.3% versus 9% ($p < 0.0001$). **Conclusion:** Patients with elevated left ventricular filling pressures are older, have larger LA diameter and volume, worse EF and higher incidence of HBP, diabetes, CHF and CAD. There is less agreement between LAD and iLAV in these patients.

Descriptors: Heart Atria; Atrial Function; Atrial Fibrillation; Echocardiography

Introdução

A fibrilação atrial (FA) é a arritmia sustentada mais frequente na prática clínica e sua prevalência aumenta com a idade¹. A FA pode levar a alterações estruturais cardíacas, trazendo prejuízos hemodinâmicos e complicações tromboembólicas, com grandes implicações econômicas e na morbimortalidade da população^{2,3}.

O tamanho do átrio esquerdo é um forte preditor de ocorrência de FA em estudos epidemiológicos⁴, e seu remodelamento contribui para a elevada incidência de FA e é, comumente, secundário a disfunção diastólica do ventrículo esquerdo (VE)⁵.

O diâmetro atrial esquerdo (DAE), medido ao ecocardiograma (ECO), é comumente utilizado na prática clínica. Para essa avaliação, somente é considerado um único corte unidimensional, na projeção anteroposterior do AE. O índice de volume do AE (IndVAE) é medido considerando-se dois planos ortogonais do AE, e tem-se mostrado superior ao DAE, com excelente correlação com as medidas realizadas pela Ressonância Magnética (RM)^{6,7}.

O objetivo deste estudo foi avaliar a concordância entre as medidas ecocardiográficas das dimensões do AE, em pacientes com disfunção diastólica e, portanto, com maior risco de desenvolver FA.

Material e métodos

Casuística

No período entre junho de 2008 e julho de 2009, foram selecionados 892 pacientes, encaminhados ao la-

boratório de ecocardiografia de uma clínica terciária do Distrito Federal, por terem sido submetidos ao ecocardiograma com avaliação completa da função diastólica do VE, incluindo o IndVAE. Destes, 540 eram pacientes da clínica e tinham prontuário de atendimento cardiológico completo, sendo coletados dados clínicos (gênero, idade, obesidade, presença de HAS, DM, DAC, ICC, doença valvar). Foram excluídos 39 pacientes (21 com menos de 18 anos de idade e 18 com lesão valvar mitral maior que discreta). O grupo de estudo foi de 501 pacientes.

Ecocardiografia

O ecocardiograma (ECO) foi realizado com o paciente em repouso, em decúbito lateral esquerdo, em equipamentos da marca *Philips*, modelos IE 33 e Envisor, com transdutor setorial de 2-5 MHz. Todos os exames foram realizados com o paciente em monitorização eletrocardiográfica simultânea às aquisições de imagens. Todas as quantificações foram realizadas pela média de três medidas.

As dimensões cardíacas, as espessuras parietais, a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FE) e o índice de volume do átrio esquerdo (IndVAE) foram medidos de acordo com as orientações da Sociedade Americana de Ecocardiografia⁸.

O volume atrial esquerdo máximo foi calculado pelo método de Simpson, nos cortes apicais 4 e 2 câmaras, sendo indexado à superfície corpórea (IndVAE). A planimetria do átrio esquerdo, nos dois planos ortogonais, foi realizada no final da sístole ventricular, imediatamente antes da abertura da valva mitral, no final da onda T do eletrocardiograma simultâneo, sendo excluídos a de-



semibocadura das veias pulmonares e o apêndice atrial esquerdo (Figura 1).

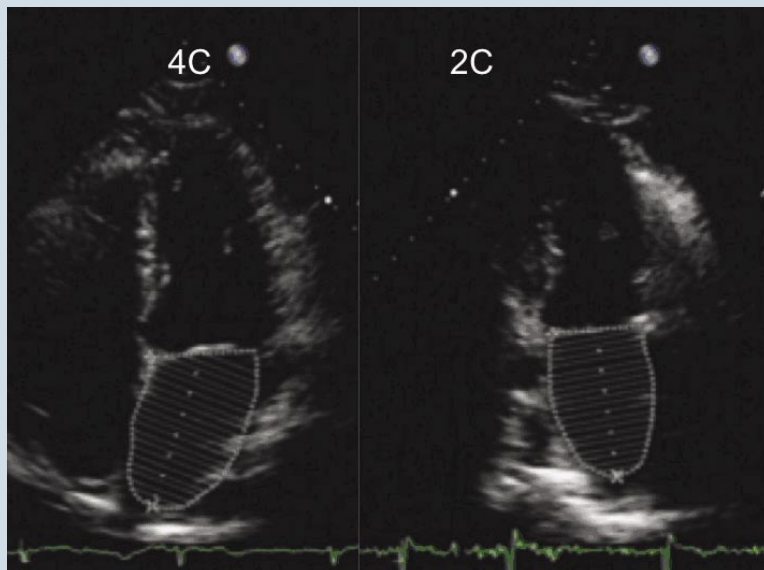


Figura 1: Medida do volume do AE ao ecocardiograma, nos cortes apicais 4 e 2 câmaras

O valor de corte para o IndVAE foi de 32ml/m^2 , devido à demonstração de estudos prévios, nos quais valores acima deste corte relacionaram-se a maior risco de evento cardiovascular^{5,9,10}. O valor de corte utilizado para DAE foi de 40mm, devido ao uso histórico dessa medida pelos cardiologistas, com o intuito de avaliar sua concordância com a medida mais acurada do AE, expressa pelo IndVAE. A concordância entre as medidas do AE foi avaliada da seguinte forma: concordante quando $\text{IndVAE} \leq 32\text{ml/m}^2$ e $\text{DAE} \leq 40\text{mm}$ ou $\text{IndVAE} > 32\text{ml/m}^2$ e $\text{DAE} > 40\text{mm}$; e discordante quando $\text{IndVAE} > 32\text{ml/m}^2$ e $\text{DAE} \leq 40\text{mm}$ ou $\text{IndVAE} \leq 32\text{ml/m}^2$ e $\text{DAE} > 40\text{mm}$.

O Doppler pulsado do fluxo valvar mitral foi obtido no corte apical 4 câmaras, posicionando-se a amostra no nível da extremidade dos folhetos valvares. Foram obtidas as velocidades da onda E (enchimento rápido) e da onda A (contração atrial) e calculada a relação E/A.

O Doppler tecidual do anel mitral foi obtido pela janela apical 4 câmaras, posicionando-se a amostra no nível da junção do anel mitral com as parede septal e lateral, obtendo-se os valores máximos das velocidades

miocárdicas; e' (início da diástole) e a' (final da diástole), sendo calculada a relação E/e' septo lateral. Considerou-se disfunção diastólica significativa a relação $E/e' \geq 15$, sendo comparados os grupos com $E/e' < 15$ e $E/e' \geq 15$. A razão para este valor de corte alto foi a tentativa de separar, com maior acurácia, os pacientes com e sem pressões de enchimento elevada, nos quais a avaliação ideal das dimensões do AE teriam maior implicação clínica.

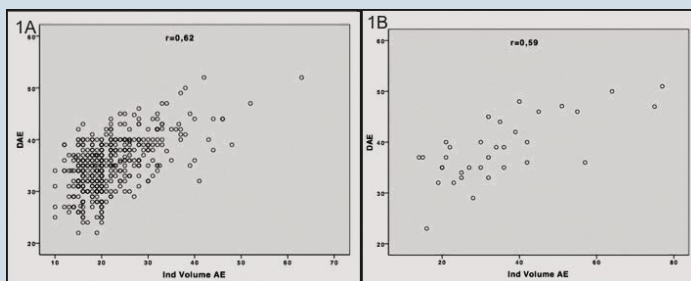
Estatística

As variáveis contínuas foram expressas como média \pm desvio padrão. Ao comparar os dados entre os dois grupos ($E/e' < 15$ e $E/e' \geq 15$), as variáveis contínuas foram comparadas por meio do teste t de Student ou Mann-Whitney, de acordo com sua distribuição. As variáveis categóricas foram comparadas por meio do teste qui-quadrado. A correlação entre DAE

e IndVAE foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson.

Resultados

Foram estudados 501 pacientes, 240 (48%) do sexo masculino, com média de idade de 51 ± 17 anos. Destes, 33 (6,6%) tinham $E/e' > 15$ e 468 (93,4%) $E/e' < 15$. A correlação entre o DAE e o IndVAE foi boa, tanto nos pacientes com $E/e' < 15$, quanto nos pacientes com $E/e' \geq 15$ ($r=0,62$ e $0,59$, respectivamente), conforme Figura 2.



1A – nos pacientes com relação $E/e' < 15$. 1B – nos pacientes com relação $E/e' \geq 15$.

Figura 2: Correlação entre DAE e IndVAE



As características clínicas e ecocardiográficas entre os pacientes com relação $E/e' < 15$ e com $E/e' \geq 15$ são demonstradas na Tabela 1. O grupo de pacientes com $E/e' \geq 15$ apresentou idade mais avançada ($73,2 \pm 12,4$ versus $50,1 \pm 16,5$ anos; $p < 0,0001$), maior incidência de HAS (82% versus 50%; $p < 0,0001$), DM (21,2% VS 9,4%; $p = 0,04$), ICC (24,2% VS 3,2%; $p < 0,0001$) e DAC (33,3% VS 9%, $p < 0,0001$), quando comparados aos pacientes com relação $E/e' < 15$. Além disso, os valores de DAE e IndVAE foram maiores para os pacientes com $E/e' \geq 15$ ($38,8 \pm 6,3$ versus $35,2 \pm 5,2$ cm e $35 \pm 16,2$ versus $21,9 \pm 16,2$ ml/m²; $p < 0,0001$), conforme Tabela 1.

Tabela 1: Comparação dos dados clínicos e ecocardiográficos entre os pacientes com relação $E/e' \geq 15$ e $E/e' < 15$.

	$E/e' \geq 15$ (n=33)	$E/e' < 15$ (n=468)	<i>p</i>
Sexo masc	18 (54,5%)	15 (45,5%)	ns
Idade (anos)	$73,2 \pm 12,4$	$50,1 \pm 16,5$	$< 0,0001$
DAE (mm)	$38,8 \pm 6,3$	$35,2 \pm 5,2$	$< 0,0001$
IndVAE (ml/m ²)	$35 \pm 16,2$	$21,9 \pm 7$	$< 0,0001$
FE (%)	$60,7 \pm 16,2$	$70,7 \pm 6,9$	$< 0,0001$
E/E'	$21,1 \pm 16,5$	$8,1 \pm 2,4$	$< 0,0001$
HAS	27 (81,8%)	235 (50,2%)	$< 0,0001$
DM	7 (21,2%)	44 (9,4%)	0,04
ICC	8 (24,2%)	15 (3,2%)	$< 0,0001$
DAC	11 (33,3%)	42 (9%)	$< 0,0001$
Obesidade	7 (21,2%)	86 (18,6%)	ns

Houve uma maior discordância entre as medidas de DAE e IndVAE no grupo de pacientes com relação $E/e' \geq 15$, quando comparada ao grupo de pacientes com relação $E/e' < 15$ (21% versus 8,6%; $p < 0,001$), conforme Tabela 2.

Tabela 2: Concordância entre as medidas de DAE e IndVAE nos pacientes com relação $E/e' \geq 15$ e $E/e' < 15$.

DAE e IndVAE	$E/e' < 15$	$E/e' \geq 15$	<i>P</i>
discordância	39/449 (8,6%)	7/34 (21%)	$< 0,001$
concordância	410/449 (91,4%)	27/34 (79%)	

Discussão

O principal achado do presente estudo foi a maior discordância entre as medidas do diâmetro atrial esquerdo e do índice de volume atrial esquerdo, nos pacientes com sinais ecocardiográficos de aumento das pressões de enchimento ventricular esquerdo, expressa pela relação $E/e' \geq 15$. Esses pacientes apresentaram idade mais avançada, maior incidência de HAS, DM, DAC e ICC, além de menor FE do ventrículo esquerdo, ou seja, uma população com maior risco de desenvolver fibrilação atrial.

O AE comporta-se como um reservatório durante a sístole ventricular, como um conduto do sangue das veias pulmonares para o VE, no início da diástole e como uma câmara contrátil, ativa, no final da diástole¹¹. O AE está diretamente exposto às pressões do VE, durante o período diastólico através da valva mitral aberta. Dessa forma, suas dimensões sofrem grande influência dos mesmos fatores que determinam o enchimento ventricular, refletindo a duração e severidade da disfunção diastólica¹².

A sobrecarga de pressão sobre o AE leva a fibrose intersticial e desconexão elétrica entre os miócitos atriais, os quais contribuem para a elevada incidência de FA¹³. O remodelamento atrial, secundário à sobrecarga de pressão, leva a uma dilatação não uniforme do átrio esquerdo¹⁴. Isso poderia explicar o achado do presente estudo, no qual houve maior discordância entre as medidas de DAE e IndVAE, nos pacientes com relação $E/e' \geq 15$, ou seja, pacientes com maior sobrecarga de pressão do AE secundária à disfunção diastólica do VE.



Além disso, como a medida uniplanar do DAE tem acurácia reduzida, principalmente, pela geometria irregular do AE¹⁵, pode-se justificar a incapacidade desta medida em prever evento embólico em pacientes com FA permanente¹⁶.

A medida do volume do AE é obtida, preferencialmente, pelo método biplanar de Simpson ou pelo método da área-comprimento, tendo maior aplicabilidade e reprodutibilidade do verdadeiro tamanho desta cavidade. Schiller et al.¹⁷ determinaram o índice de volume do AE como o melhor indicador do tamanho real do AE. Mais recentemente, em estudo com múltiplos métodos ecocardiográficos, foi demonstrada a acurácia da técnica de Simpson para a medida do IndVAE⁷.

O volume do átrio esquerdo também foi relacionado ao risco de FA, em vários estudos clínicos. Tsang et al.¹⁸ demonstraram uma forte associação entre o IndVAE, o grau de disfunção diastólica do VE e o risco de desenvolver FA. Nesse estudo, com uma população de idosos sem doença cardíaca, um aumento de 30% no IndVAE acompanhou um risco de 43% para o desenvolvimento de FA. Os mesmos autores, em estudo comparando as medidas de diâmetro, área e volume do AE, demonstraram ser o volume do AE a medida mais acurada em prever o risco de eventos futuros cardiovasculares, dentre eles a FA¹⁹.

Rossi et al.²⁰ demonstraram em seu trabalho, com pacientes portadores de miocardiopatia dilatada, que a relação entre dimensão do AE e o volume do AE não é linear e que a medida do volume é superior ao diâmetro em prever mortalidade e desenvolvimento de FA.

Conclusão

Os achados deste estudo chamam a atenção para a importância de uma avaliação mais adequada das dimensões do AE, nos pacientes em maior risco para o desenvolvimento de FA. Considerando-se a facilidade técnica em se obter este índice, e suas informações relacionadas, torna-se um dado indispensável na prática clínica.

Referências

1. Psaty BM, Manolio TA, Kuller LH, Kronnal RA, Cushman M, Fried LP, et al. Incidence of and risk factors for atrial fibrillation in older adults. *Circulation*. 1997;**96**(7):2455-61.
2. Friberg J, Buch P, Scharling H, Gadsbphioll N, Jensen GB. Rising rates of hospital admissions for atrial fibrillation. *Epidemiology*. 2003;**14**(6):666-72.
3. Wattigney WA, Mensah GA, Croft JB. Increasing trends in hospitalization for atrial fibrillation in the United States, 1985 through 1999: implications for primary prevention. *Circulation*. 2003;**108**(6):711-6.
4. Hart RG, Halperin JL. Atrial fibrillation and thromboembolism: a decade of progress in stroke prevention. *Ann Intern Med*. 1999;**131**(9):688-95.
5. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiologic expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. *Am J Cardiol*. 2002;**90**(12):1284-9.
6. Rodevan O, Bjornerheim R, Ljosland M, Maehle J, Smith HJ, Ihlen H. Left atrial volumes assessed by three- and two-dimensional echocardiography compared to MRI estimates. *Int J Card Imaging*. 1999;**15**(5):397-410.
7. Khankirawatana B, Khankirawatana S, Porter T. How should left atrial size be reported? Comparative assessment with use of multiple echocardiographic methods. *Am Heart J*. 2004;**14**(2):369-74.
8. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;**18**(12):1440-63.
9. Beinart R, Boyko V, Schwammenthal E, Kuperstein R, Sagie A, Hod H, et al. Long-term prognostic significance of left atrial volume in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2004;**44**(2):327-34.
10. Moller JE, Hillis GS, Oh JK, Seward JB, Reeder GS, Wright RS. Left atrial volume: a powerful predictor of survival after acute myocardial infarction. *Circulation*. 2003;**107**(17):2207-12.
11. Pagel PS, Kehl F, Gare M, Hettrick DA, Kersten JR, Warltier DC. Mechanical function of the left atrium: new insights based on analysis of pressure-volume relations and Doppler echocardiography. *Anesthesiology*. 2003;**98**(4):975-94.
12. Simek CL, Feldman MD, Haber HL, Wu CC, Jayaweera AR, Kaul S. Relationship between left ventricular wall thickness and left atrial size: comparison with other measures of diastolic function. *J Am Soc Echocardiogr*. 1995;**8**(1):37-47.
13. Li D, Fareh S, Leung TK, Nattel S. Promotion of atrial fibrillation by heart failure in dogs: atrial remodeling of a different sort. *Circulation*. 1999;**100**(1):87-95.
14. Vieira MM, Padian NG, Mathias Jr, W, Ramires JAF. Avaliação do tamanho do átrio esquerdo pelo ecocardiograma tridimensional em indivíduos com anatomia cardíaca normal, em pacientes com cardiomiopatia dilatada ou cardiomiopatia hipertrófica: comparação com medidas do ecocardiograma bidimensional. *Rev bras ecocardiogr*. 2006;**19**(3):28-35.
15. Wade MR, Chandraratna PA, Reid CL, Lin SL, Rahimtoola SH. Accuracy of nondirected and directed M-mode echocardiography as an estimate of left atrial size. *Am J Cardiol*. 1987;**60**(14):1208-11.



16. Petersen P, Kastrup J, Helweg-Larsen S, Boysen G, Godtfredsen J. Risk factors for thromboembolic complications in chronic atrial fibrillation. The Copenhagen AFASAK study. *Arch Intern Med.* 1990;**150**(4):819-21.
17. Schiller NB, Foster E. Analysis of left ventricular systolic function. *Heart.* 1996;**75**(6Suppl.2):17-26.
18. Tsang TS, Gersh BJ, Appleton CP, Tagik AJ, Marnes ME, Bailey KR, et al. Left ventricular diastolic dysfunction as a predictor of the first diagnosed nonvalvular atrial fibrillation in 840 elderly men and women. *J Am Coll Cardiol.* 2002;**40**(9):1636-44.
19. Tsang TS, Abhayaratna WP, Barnes ME, Miyasaka Y, Gersh BJ, Bailey KR, et al. Prediction of cardiovascular outcomes with left atrial size: is volume superior to area or diameter? *J Am Coll Cardiol.* 2006;**47**(5):1018-23.
20. Rossi A, Ciccoira M, Zanolla L, Sandrini R, Zardini P, Enriquez-Sarano M, et al. Determinants and prognostic value of left atrial volume in patients with dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2002;**40**(8):1425.