

## Medida do Átrio Esquerdo em Pacientes com Suspeita de Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Normal

*Left Atrium Measurement in Patients Suspected of Having Heart Failure With Preserved Ejection Fraction*

Antonio José Lagoeiro Jorge<sup>1</sup>, Mario Luiz Ribeiro<sup>1</sup>, Maria Luiza Garcia Rosa<sup>1</sup>, Fernanda Volponi Licio<sup>1</sup>, Luiz Cláudio Maluhy Fernandes<sup>1</sup>, Pedro Gemal Lanzieri<sup>1</sup>, Bruno Afonso Lagoeiro Jorge<sup>1</sup>, Flavia Oliveira Xavier Brito, Evandro Tinoco Mesquita<sup>1</sup>

Universidade Federal Fluminense<sup>1</sup>, Niterói, RJ; Universidade Federal do Rio de Janeiro<sup>2</sup>, RJ, Brasil

### Resumo

**Fundamento:** O modelo fisiopatológico da insuficiência cardíaca com fração de ejeção normal (ICFEN) está centrado na presença de disfunção diastólica, o que ocasiona mudanças estruturais e funcionais no átrio esquerdo (AE). A medida do tamanho do AE pode ser utilizada como um marcador da presença de ICFEN, sendo um indicador da elevação crônica da pressão de enchimento do VE, cuja mensuração é de fácil obtenção.

**Objetivo:** Estimar a acurácia da medida do tamanho do AE, utilizando os valores indexados do diâmetro e do volume do AE para o diagnóstico de ICFEN em pacientes ambulatoriais.

**Métodos:** Estudamos 142 pacientes (67,3 ± 11,4 anos, 75% de mulheres) com suspeita de IC, os quais foram divididos em dois grupos: com ICFEN (n = 35) e sem ICFEN (n = 107).

**Resultados:** A função diastólica, avaliada pelo ecodopplercardiograma, mostrou diferença significativa entre os dois grupos em relação aos parâmetros que avaliaram o relaxamento ventricular (E' 6,9 ± 2,0 cm/s vs. 9,3 ± 2,5 cm/s – p < 0,0001) e a pressão de enchimento do VE (relação E/E' 15,2 ± 6,4 vs. 7,6 ± 2,2 – p < 0,0001). O ponto de corte do volume do AE indexado (VAE-I) de 35 mL/m<sup>2</sup> foi o que melhor se correlacionou com o diagnóstico de ICFEN, demonstrando sensibilidade de 83%, especificidade de 83% e acurácia de 83%. Já o ponto de corte do diâmetro ântero-posterior do AE indexado (DAE-I) de 2,4 cm/m<sup>2</sup> apresentava sensibilidade de 71%, especificidade de 66% e acurácia de 67%.

**Conclusão:** Para o diagnóstico de ICFEN em pacientes ambulatoriais, o VAE-I é o método mais acurado em comparação ao DAE-I. Na avaliação ecocardiográfica, a medida do tamanho do AE deveria ser substituída pela medida indexada do volume. (Arq Bras Cardiol 2012;98(2):175-181)

**Palavras-chave:** Volume cardíaco, átrio esquerdo, insuficiência cardíaca, volume sistólico.

### Abstract

**Background:** The pathophysiological model of heart failure (HF) with preserved ejection fraction (HFPEF) focuses on the presence of diastolic dysfunction, which causes left atrial (LA) structural and functional changes. The LA size, an indicator of the chronic elevation of the left ventricular (LV) filling pressure, can be used as a marker of the presence of HFPEF, and it is easily obtained.

**Objective:** To estimate the accuracy of measuring the LA size by using indexed LA volume and diameter (ILAV and ILAD, respectively) for diagnosing HFPEF in ambulatory patients.

**Methods:** This study assessed 142 patients (mean age, 67.3 ± 11.4 years; 75% of the female sex) suspected of having HF, divided into two groups: with HFPEF (n = 35) and without HFPEF (n = 107).

**Results:** The diastolic function, assessed by use of Doppler echocardiography, showed a significant difference between the groups regarding the parameters assessing ventricular relaxation (E': 6.9 ± 2.0 cm/s vs. 9.3 ± 2.5 cm/s; p < 0.0001) and LV filling pressure (E/E' ratio: 15.2 ± 6.4 vs. 7.6 ± 2.2; p < 0.0001). The ILAV cutoff point of 35 mL/m<sup>2</sup> best correlated with the diagnosis of HFPEF, showing sensitivity, specificity, and accuracy of 83%. The ILAD cutoff point of 2.4 cm/m<sup>2</sup> showed sensitivity of 71%, specificity of 66%, and accuracy of 67%.

**Conclusion:** For diagnosing HFPEF in ambulatory patients, the ILAV proved to be a more accurate parameter than ILAD. On echocardiographic assessment, ILAV, rather than ILAD, should be routinely measured. (Arq Bras Cardiol 2012;98(2):175-181)

**Keywords:** Cardiac volume; left Atrium; heart failure; stroke volume.

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

**Correspondência:** Antonio José Lagoeiro Jorge •  
Rua Coronel Bittencourt 66, Boa Vista – 24900-000 – Maricá, RJ, Brasil  
E-mail: lagoeiro@cardiol.br, lagoeiro@globo.com  
Artigo recebido em 12/02/11; revisado recebido em 12/08/11; aceito em 08/09/11.

## Introdução

Estudos epidemiológicos de insuficiência cardíaca confirmam que a ICFEN é mais prevalente do que a IC com fração de ejeção reduzida (ICFER)<sup>1-3</sup>. O modelo fisiopatológico está centrado na presença de disfunção diastólica, subsequente a anormalidades do relaxamento ou aumento da rigidez ventricular esquerda, e produz, retrogradamente, elevação da pressão média do átrio esquerdo, o que ocasiona mudanças estruturais e funcionais nessa câmara<sup>4</sup>.

O sistema cardiovascular está sob influência do processo de envelhecimento normal, com alterações estruturais e piora do relaxamento ventricular<sup>5,6</sup>. Ao contrário do que é observado com a medida do fluxo transmitral no início da diástole, recente estudo mostrou que o envelhecimento não aumenta o tamanho do átrio<sup>7</sup>.

Em vez de aumentar o volume, o átrio compensa a mudança no enchimento ventricular causado pelo atraso no relaxamento com o aumento do volume de sangue durante a contração atrial, enquanto diminui o volume conduzido tanto na fase de enchimento rápido quanto na diástase<sup>7</sup>. Dessa forma, o tamanho do átrio é menos influenciado pelo envelhecimento; portanto, alterações no volume podem associar-se a patologias ventriculares<sup>7</sup>.

O diagnóstico de ICFEN é desafiador, em especial para os pacientes ambulatoriais com dispneia de esforço e múltiplas comorbidades. A fim de evitar baixa especificidade no diagnóstico de ICFEN, os sinais e os sintomas de IC devem ser associados a medidas objetivas de disfunção diastólica do VE ou a níveis plasmáticos de peptídeos natriuréticos, como recomendado pelas diretrizes publicadas até o momento<sup>8,9</sup>. A utilização do ecodopplercardiograma é fundamental para esse diagnóstico; porém, a medida do fluxo transmitral durante a diástole, parâmetro mais utilizado para confirmar alterações do relaxamento, pode ser alterada pelo envelhecimento normal<sup>4</sup>. A medida da relação E/E' (aonde E é a velocidade do fluxo transmitral no início da diástole e E' é a velocidade do anel mitral do início da diástole) pelo ecodopplercardiograma com Doppler tecidual (EDT) é o principal marcador não invasivo para o diagnóstico de ICFEN e está associada à pressão de enchimento do ventrículo esquerdo<sup>8,9</sup>.

A medida do tamanho do AE, marcador da elevação crônica da pressão de enchimento do VE, pode ser utilizada como um dos parâmetros para confirmar a presença de ICFEN, cuja mensuração é de fácil obtenção<sup>10</sup>. A medida do diâmetro ântero-posterior do AE (DAE) pelo ecocardiograma (modo M) foi, inicialmente, o único método não invasivo disponível para determinar o tamanho do AE; porém, limitações ao método indicam uma subestimação do verdadeiro tamanho atrial. Não existem estudos que comparem a acurácia da medida do VAE-I e do DAE-I para o diagnóstico de ICFEN em pacientes ambulatoriais.

Estimar a acurácia da medida do tamanho do AE, utilizando os valores indexados do diâmetro e do volume do átrio esquerdo para o diagnóstico de ICFEN em pacientes ambulatoriais.

## Métodos

Realizamos um estudo observacional, prospectivo e transversal, envolvendo 142 pacientes ambulatoriais consecutivos com suspeita de IC, avaliados de setembro de 2008 a dezembro

de 2010. Os pacientes foram submetidos à avaliação clínica, eletrocardiográfica, ecodopplercardiográfica e dosagem sanguínea do peptídeo natriurético do tipo B (BNP), e a ICFEN foi definida pela presença de sinais ou sintomas de IC, FEVE  $\geq$  50% e presença de disfunção diastólica<sup>8,9</sup>. Foram excluídos do estudo pacientes em fibrilação atrial; portadores de marcapasso, de doença valvular severa ou de pericardiopatia; submetidos à cirurgia cardíaca nos últimos seis meses.

Para o diagnóstico de disfunção diastólica, foram utilizados os seguintes critérios: (1) EDT com presença de relação E/E'  $\geq$  15; e (2) relação E/E' sugestiva de disfunção diastólica ( $> 8$  e  $< 15$ ). Outras medidas ecocardiográficas foram necessárias para confirmar o diagnóstico, tais como: índice de massa do VE ( $> 122\text{g/m}^2$ , para mulheres, e  $> 149\text{g/m}^2$  para homens) e relação E/A (aonde E é a velocidade do fluxo transmitral no início da diástole e A a velocidade do fluxo transmitral no final da diástole – contração atrial) inferior a 0,5, com tempo de desaceleração da onda E superior a 280 m/s, para indivíduos com mais de 50 anos. Além dos critérios ecocardiográficos, usou-se uma dosagem de BNP maior que 200 pg/mL. A ICFEN foi excluída nos pacientes que apresentaram E/E' e BNP menor que 8 e 100 pg/mL, respectivamente<sup>8,9</sup>.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos da faculdade de medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF), e todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido no momento de inclusão no estudo.

O ecodopplercardiograma foi realizado por meio do aparelho VIVID 7 (GE® EUA), e analisado com software ECHOPAC por um ecocardiografista experiente, sem o conhecimento prévio dos resultados dos outros exames. O exame foi realizado segundo as recomendações para a quantificação de câmaras da ASE/EAE<sup>11</sup>.

A medida linear ântero-posterior do DAE foi obtida pelo modo M e indexada à superfície corporal. Já a medida do VAE foi obtida por meio do método biplanar de discos (regra de Simpson modificada), com a utilização do corte apical quatro e duas câmaras em sístole ventricular esquerda final, indexado à superfície corporal. Os parâmetros da função diastólica foram estimados pela média de cinco batimentos consecutivos. O fluxo transmitral inicial (E) e tardio (A) e o tempo de desaceleração da onda E foram medidos. A velocidade do relaxamento miocárdico no início da diástole (E') foi aferida pelo EDT nos segmentos septal e lateral do anel mitral, obtendo a média dessas medidas. Todos os exames foram gravados em mídia digital para futuras análises e revisões.

O peptídeo natriurético do tipo B foi dosado no sangue por meio do *Triage BNP Test* (BIOSITE – USA), um teste rápido por fluoroimunoanálise para medida quantitativa de BNP, com leitura pelo *Triage Meter*. Os valores de BNP foram expressos em pg/mL.

## Análise estatística

A análise estatística foi processada pelo software SPSS®, versão 17.0. As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas em média  $\pm$  desvio padrão; e as demais, em mediana. Foram usados os testes t de Student, Mann-Whitney e qui-quadrado para analisar a diferença de médias

entre variáveis contínuas com distribuição normal, entre as contínuas sem distribuição normal e entre as variáveis categóricas, respectivamente. A correlação de Pearson foi utilizada para medir a associação entre o VAE-I, o DAE-I e as variáveis clínicas e ecocardiográficas. Uma curva ROC (*receiver operator characteristic*) foi construída para expressar a sensibilidade e a especificidade do VAE-I e do DAE-I em diagnosticar a ICFEN. Foi adotado um nível de significância estatística de 0,05.

## Resultados

As principais características dos pacientes envolvidos no estudo são demonstradas na Tabela 1. A média de idade dos pacientes foi de  $67,3 \pm 11,4$  anos, e 75% eram do sexo feminino. As principais comorbidades foram

hipertensão arterial (90%) e diabetes (29%). Pacientes com ICFEN apresentaram valores menores da taxa de filtração glomerular estimada em relação aos pacientes sem ICFEN ( $73,6 \pm 35,4$  vs.  $94,1 \pm 41,3$  mL/min;  $p = 0,009$ ). As principais variáveis obtidas pelo ecodopplercardiograma e pelo EDT foram FEVE ( $73,1 \pm 8,1$ ),  $E'$  ( $8,7 \pm 2,6$  cm/s), E/A ( $0,88 \pm 0,47$ ), massa do VE-I ( $90,3 \pm 25,0$  g/m<sup>2</sup>), E/E' ( $9,5 \pm 4,9$ ), VAE-I ( $31,5 \pm 9,9$  mL/m<sup>2</sup>) e DAE-I ( $2,4 \pm 0,4$  cm/m<sup>2</sup>).

A função diastólica avaliada pelo ecodopplercardiograma foi diferente entre os dois grupos, com diferença significativa para os parâmetros que descrevem o relaxamento ventricular ( $E' - 6,9 \pm 2,0$  cm/s vs.  $9,3 \pm 2,5$  cm/s;  $p < 0,0001$ ) e a pressão de enchimento do VE (relação E/E' -  $15,2 \pm 6,4$  vs.  $7,6 \pm 2,2$ ;  $p < 0,0001$ ).

Tabela 1 - Características dos indivíduos com e sem ICFEN

Característica	Total (n = 142)	ICFEN (n = 35)	Sem ICFEN (n = 107)	Valor p
Idade (anos)	67,3±11,4	73,6±12,0	65,3±10,5	< 0,0001
Sexo (feminino%)	75	91	70	0,011
Hipertensão (%)	90	94	89	0,343
Diabetes	27	40	22	0,042
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,2±5,8	28,1±5,6	29,5±5,8	0,205
FC (bpm)	75,0±14,8	76,8±17,2	74,4±13,9	0,395
PAS (mmHg)	153±26	164±31	150±24	0,009
PAD (mmHg)	90±15	90±18	90±14	0,782
BNP (pg/mL)*	52,9(23)	133,2(117)	26,6(16)	<0,0001
Hemoglobina (g/dL)	13,5±1,3	12,8±1,2	13,7±1,3	<0,0001
CT (mg/dL)	206±47	205±51	207±46	0,839
Glicose (g/dL)	105±30	112±42	102±26	0,111
HbA1C (%)	6,1±1,2	6,3±1,2	6,1±1,1	0,320
Creatinina (g/dL)	0,89±0,27	0,92±0,23	0,88±0,29	0,537
TFG (mL/min)	89,1±40,7	73,6±35,4	94,1±41,3	0,009
FEVE (%)	73,1±8,1	71,5±9,3	73,6±7,6	0,181
VAE-I (mL/m <sup>2</sup> )	31,5±9,9	41,9±9,4	28,1±7,4	<0,0001
DAE-I (cm/m <sup>2</sup> )	2,4±0,4	2,7±0,5	2,3±0,4	<0,0001
MVE-I (g/m <sup>2</sup> )	90,3±25,0	99,8±26,9	87,2±23,7	0,009
E (cm/s)	75,3±27,4	99,1±37,2	67,6±17,6	<0,0001
A (cm/s)	92,1±30,4	108,7±49,5	86,7±18,9	<0,0001
TD (ms)	256,3±79,8	269,3±122,6	252,9±64,8	0,384
E' (cm/s)	8,7±2,6	6,9±2,0	9,3±2,5	0,0001
E/A	0,88±0,47	1,08±0,76	0,83±0,31	0,006
E/E'	9,5±4,9	15,2±6,4	7,6±2,2	<0,0001

ICFEN - insuficiência cardíaca com fração de ejeção normal; IMC - índice de massa corporal; FC - frequência cardíaca; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; BNP - peptídeo natriurético do tipo B; CT - colesterol total; HbA1C - hemoglobina glicada; TFG - taxa de filtração glomerular estimada; FEVE - fração de ejeção do ventrículo esquerdo; VAE-I - volume do átrio esquerdo indexado; DAE-I - diâmetro do átrio esquerdo indexado; MVE-I - massa do ventrículo esquerdo indexado; E - pico de velocidade do fluxo mitral no início da diástole; A - pico de velocidade do fluxo mitral no final da diástole; TD - tempo de desaceleração do fluxo mitral inicial; E' - velocidade do anel mitral no início da diástole. (\*) O BNP mostrou uma distribuição anormal e foi, então, descrito como mediana. Outras variáveis foram expressas como média ± desvio padrão. Variáveis categóricas foram expressas em porcentagem. Para a comparação entre os grupos, utilizaram-se teste t de Student, para variáveis contínuas, e este do qui-quadrado, para variáveis categóricas. Significância estatística para um valor de  $p < 0,05$ .

A dosagem de BNP foi quase cinco vezes mais elevada entre pacientes com ICFEN (133,2 [117,0] pg/ml vs. 26,6 [16,0] pg/ml;  $p < 0,0001$ ).

Para determinar a correlação do VAE-I e do DAE-I com os parâmetros clínicos, laboratoriais e ecocardiográficos, demonstrada na Tabela 2, os indivíduos foram avaliados como um único grupo. Observou-se uma correlação significativa entre o VAE-I, a relação E/E' e o BNP. Idade, massa do VE-I, E' e relação E/A apresentaram uma interdependência discreta com o VAE-I, enquanto o DAE-I relacionou-se, de modo discreto, com a idade, o BNP e a massa do VE-I.

Na detecção da ICFEN, as aéreas sob a curva ROC foram de 0,89 (95% IC, 0,82 - 0,95;  $p < 0,0001$ ), para o VAE-I, e de 0,75 (95% IC, 0,65 - 0,84;  $p < 0,0001$ ), para o DAE-I. O ponto de corte de 35 mL/m<sup>2</sup> para o VAE-I foi o que mais bem se relacionou ao diagnóstico da ICFEN, havendo sensibilidade de 83%, especificidade de 83%, acurácia de 83% e razão de verossimilhança positiva de 4,9. Já o ponto de corte de 2,4 cm/m<sup>2</sup>, para o DAE-I, apresentou sensibilidade de 71%, especificidade de 66%, acurácia de 67% e razão de verossimilhança positiva de 2,1 (Figura 1).

## Discussão

Os achados deste estudo indicam que o VAE-I pode ser um marcador importante de disfunção diastólica, além de ajudar no diagnóstico de ICFEN quando outras medidas como o BNP e o EDT não estiverem disponíveis. Esta pesquisa também mostra que o DAE-I é um método menos acurado para diagnosticar a ICFEN.

A medida do VAE é uma técnica simples, cujo aumento, embora não seja padrão ouro para o diagnóstico da ICFEN, está associado a anormalidades severas da função diastólica e é um preditor independente para o desenvolvimento da IC<sup>12</sup>.

Além disso, medida do VAE é importante para o prognóstico de pacientes, independentemente de doença associada. Um estudo observacional, incluindo 6.657 pacientes sem história prévia de fibrilação atrial e doença valvar, mostrou que o VAE-I de 34 mL/m<sup>2</sup> é preditor independente de morte, insuficiência cardíaca, fibrilação atrial e AVC isquêmico<sup>13</sup>.

A medida do VAE é clinicamente importante porque existe uma relação significativa entre a remodelação do AE e os índices ecocardiográficos de função diastólica e os níveis do BNP, conforme demonstrado neste estudo (Tabela 2). No entanto, as medidas de velocidade e intervalos de tempo, realizadas pelo ecodopplercardiograma, refletem as pressões de enchimento no momento da medição, enquanto o VAE, muitas vezes, reflete o efeito acumulativo de pressões de enchimento ao longo do tempo. Mudanças do AE funcionam, portanto, como um barômetro do coração e podem refletir o grau de disfunção diastólica do VE<sup>14</sup>.

Uma possível explicação para a importância do VAE no diagnóstico e no prognóstico da ICFEN é o fato de o remodelamento do AE resultar da elevação crônica das pressões do AE. Ademais, em pacientes com dispneia e com FEVE normal, a presença do aumento do VAE oferece suporte para que essa dificuldade respiratória decorra da ICFEN. Dessa forma, a ausência de aumento do VAE ajuda a afastar o diagnóstico da ICFEN<sup>12</sup>.

Diretrizes<sup>8,9</sup> utilizam o ponto de corte de 40mL/m<sup>2</sup>, que, em nosso trabalho, mostrou alta sensibilidade, porém baixa especificidade para o diagnóstico da ICFEN. No presente estudo, o ponto de corte de 35 mL/m<sup>2</sup>, um pouco abaixo das diretrizes, ofereceu sensibilidade e especificidade de 83%, havendo acurácia de 83% para a confirmação da ICFEN em pacientes ambulatoriais com sintomas de IC.

Alguns estudos prévios mostraram que o tamanho do átrio naturalmente aumenta com o envelhecimento, o que nos

**Tabela 2 - Correlação do VAE-I e do DAE-I com parâmetros clínicos, laboratoriais e ecodopplercardiográficos**

	VAE-I -r	Valor p	DAE-I - r	Valor p
VAE-I mL/m <sup>2</sup>	1	-	0,625	<0,0001†
DAE-I cm/m <sup>2</sup>	0,625	<0,0001†	1	-
Idade (anos)	0,318	<0,0001†	0,310	<0,0001†
PAS mmHg	0,130	0,122	0,171	0,042'
FC bpm	-0,129	0,127	-0,122	0,147
BNP	0,481	<0,0001†	0,357	<0,0001†
FEVE (%)	-0,114	0,175	0,161	0,055
MVE-I g/m <sup>2</sup>	0,353	<0,0001†	0,234	0,005†
E' cm/s	-0,213	<0,011'	-0,091	0,282
Relação E/A	0,093	0,276	0,006	0,948
Relação E/E'	0,411	<0,0001†	0,192	0,022'

PAS - pressão arterial sistólica; FC - frequência cardíaca; BNP - peptídeo natriurético do tipo B; FEVE - fração de ejeção do ventrículo esquerdo; MVE-I - massa do ventrículo esquerdo indexada; E' - velocidade do anel mitral no início da diástole; VAE-I - volume do átrio esquerdo indexado; DAE-I - diâmetro do átrio esquerdo indexado. (\*) A correlação é significativa para o valor até 0,05. (†) A correlação é significativa para o valor até 0,01. -r Correlação de Pearson.

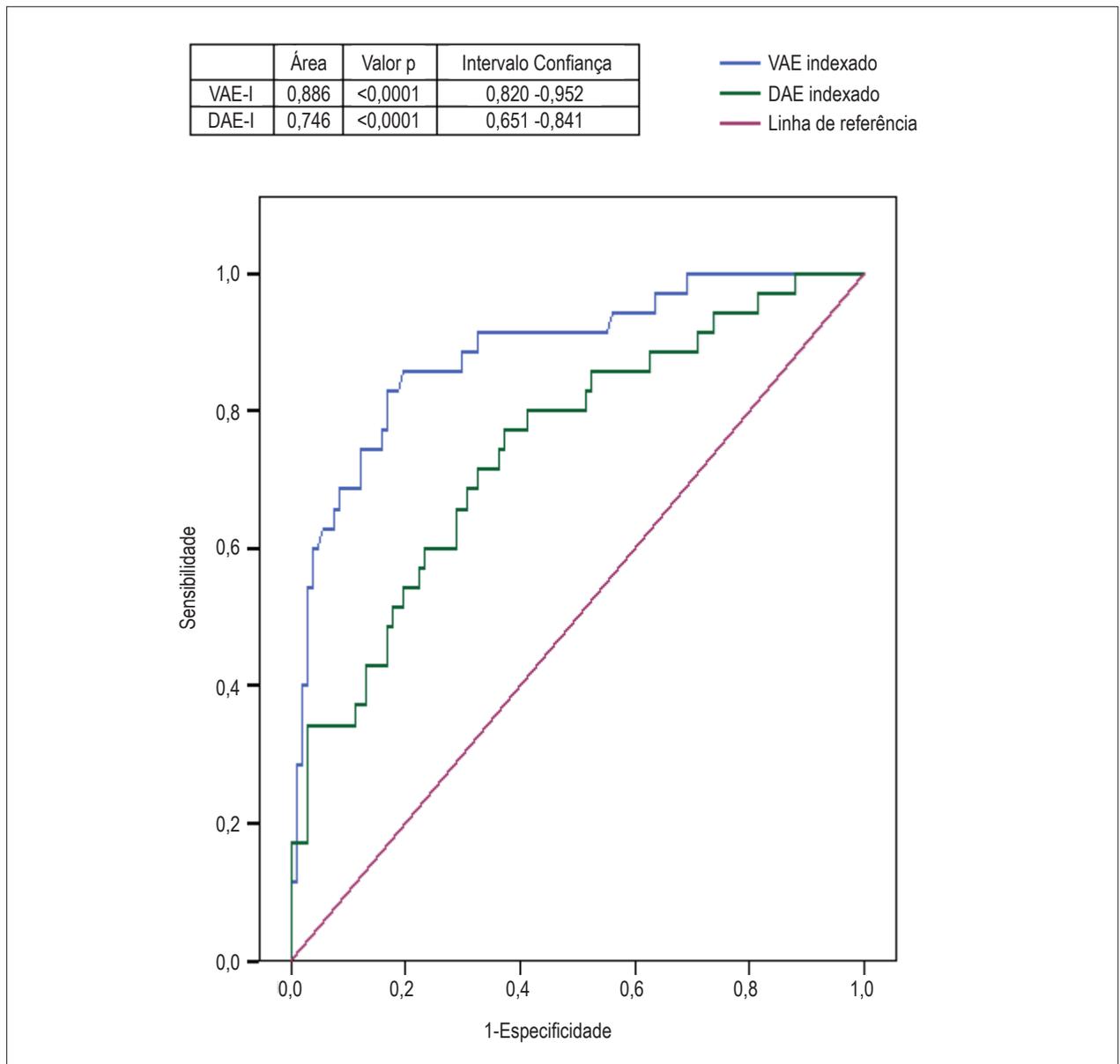


Fig. 1 - Curva ROC do ROC do DAE-I e VAE-I para diagnóstico de ICFEN.

levava a pensar que esse aumento poderia alterar a função atrial, elevando a possibilidade de ocorrência de arritmias atriais. Todavia, nenhum estudo que tenha avaliado o volume do átrio confirmou essa observação. Um estudo analisou essa questão e comparou indivíduos jovens a idosos (maiores de 70 anos), descobrindo sutis mudanças nos extremos da idade<sup>7</sup>. Os estudos iniciais que demonstraram maior influência da idade no tamanho do AE utilizaram métodos geometricamente menos rigorosos no modo M para essa avaliação<sup>15</sup>. Embora a medida da dimensão ântero-posterior do AE seja universalmente utilizada na prática clínica, pode ser de baixa acurácia como substituto do volume, porque o uso é baseado na suposição improvável de que existe uma relação constante entre as dimensões atriais, o que também

não foi confirmado neste estudo (Figura 2). A medida do VAE oferece maior acurácia do verdadeiro tamanho do AE e é mais sensível às mudanças do tamanho<sup>15</sup>.

Neste estudo, o DAE-I, apesar de mostrar uma correlação significativa com o VAE-I ( $r = 0,605$ ;  $p < 0,0001$ ), apresenta menor acurácia (67%), sensibilidade (71%) e especificidade (66%) em comparação ao VAE-I, quando utilizado o ponto de corte de  $2,4 \text{ cm}^2$  para o diagnóstico da ICFEN.

## Conclusão

A medida do VAE-I é capaz de prever a presença de disfunção diastólica e é um método mais acurado que o DAE-I para o diagnóstico da ICFEN em pacientes

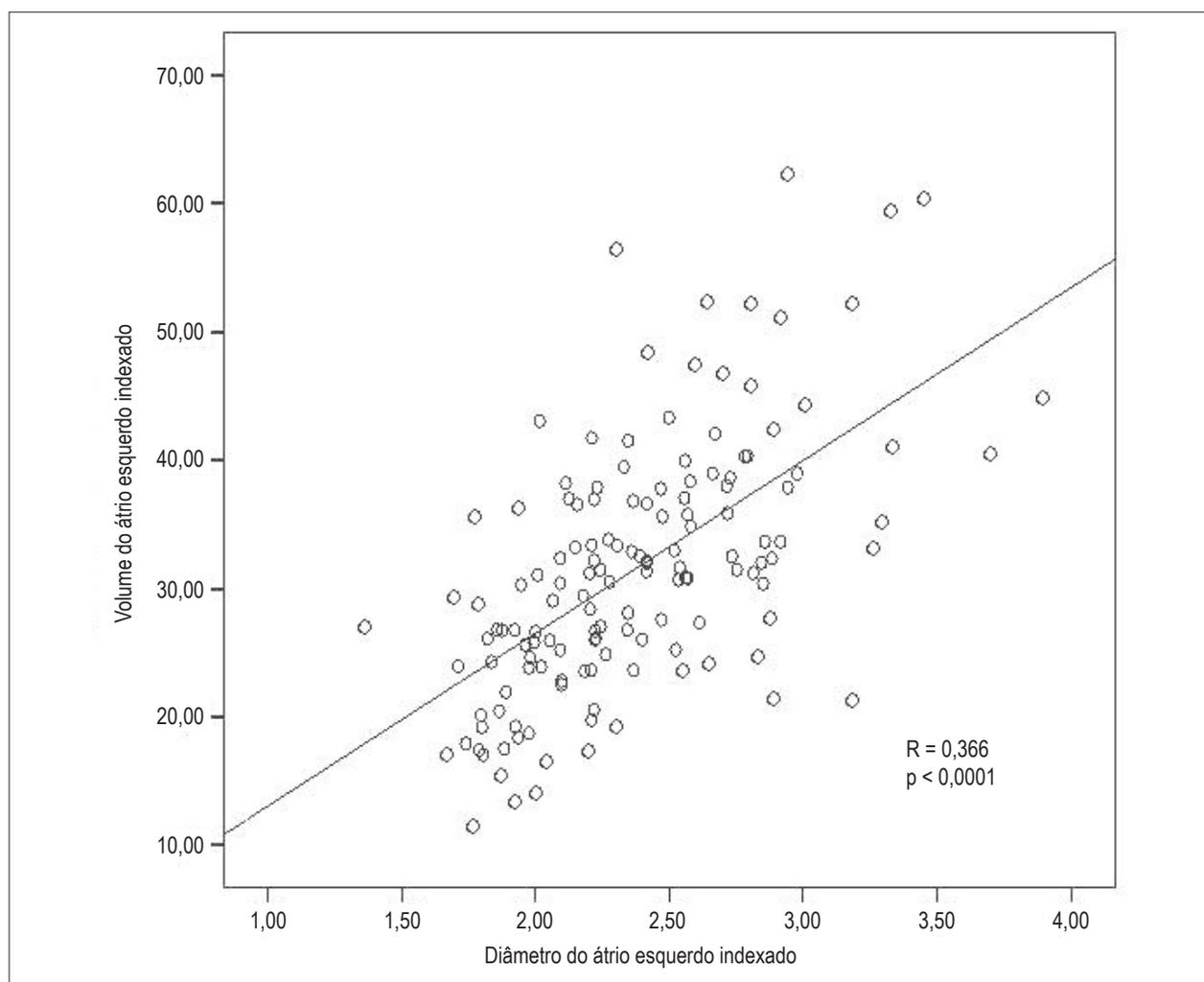


Fig. 2 - Correlação entre o VAE-I e o DAE-I em indivíduos com e sem ICFEN.

ambulatoriais com sinais ou sintomas de IC. Na avaliação pelo ecodopplercardiograma para a investigação da ICFEN, a medida do volume do AE indexada deveria ser realizada rotineiramente, em substituição à medida do diâmetro do AE.

#### 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

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Antonio José Lagoeiro Jorge pela Universidade Federal Fluminense e Universidade federal do Rio de Janeiro.

## Referências

1. Owan TE, Hodge DO, Herges RM, Jacobsen SJ, Roger VL, Redfield MM. Trends in prevalence and outcome of heart failure with preserved ejection fraction. *N Engl J Med*. 2006;355(3):251-9.
2. Moutinho MAE, Colucci FA, Alcoforado V, Tavares LR, Rachid MB, Rosa ML, et al. Insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada e com disfunção sistólica na comunidade. *Arq Bras Cardiol*. 2008;90(2):132-7.
3. Tribouilloy C, Rusinaru D, Mahjoub H, Soulière V, Lévy F, Peltier M, et al. Prognosis of heart failure with preserved ejection fraction a 5 year prospective population-based study. *Eur Heart J*. 2008;29(3):339-47.
4. Borlaug BA, Paulus WJ. Heart failure with preserved ejection fraction: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Eur Heart J*. 2011;32(6):670-9.

5. Bryg RJ, Williams GA, Labovitz AJ. Effect of aging on left ventricular diastolic filling in normal subjects. *Am J Cardiol.* 1987;59(9):971-4.
6. Wei JY. Age and the cardiovascular system. *N Engl J Med.* 1992;327(24):1735-9.
7. Thomas L, Levett K, Boyd A, Leung DY, Schiller NB, Ross DL. Compensatory changes in atrial volumes with normal aging: is atrial enlargement inevitable? *J Am Coll Cardiol.* 2002;40(9):1630-5.
8. Paulus WJ, Tschöpe C, Sanderson JE, Rusconi C, Flachskampf FA, Rademakers FE, et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2007;28(20):2539-50.
9. Bocchi EA, Marcondes Braga FG, Ayub-Ferreira SM, Rohde LE, Oliveira WA, Almeida DR, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(supl 1):1-71.
10. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(2):107-33.
11. Lang MR, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiogr.* 2006;7(2):79-108.
12. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Risks for atrial fibrillation and congestive heart failure in patients  $\geq 65$  years of age with abnormal left ventricular diastolic relaxation. *Am J Cardiol.* 2004;93(1):54-8.
13. Abhayaratna WP, Seward JB, Appleton CP, Douglas PS, Oh JK, Tajik AF, et al. Left atrial size: physiologic determinants and clinical applications. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(12):2357-63.
14. Lester SJ, Tajik JA, Nishimura RA, Oh JK, Khandheria BK, Seward JB. Unlocking the mysteries of diastolic function: deciphering the Rosetta Stone 10 years later. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(7):679-89.
15. Lester SJ, Ryan EW, Schiller NB, Foster E. Best method in clinical practice and in research studies to determine left atrial size. *Am J Cardiol.* 1999;84(7):829-32.