

## Artigo Original

**Índice de Volume do Átrio Esquerdo é um Preditor Independente de Morte por Causa Cardiovascular no Primeiro Ano de Tratamento com Hemodiálise\****Left Atrial Volume Index is an Independent Predictor of Cardiovascular Mortality in the First Year of Hemodialysis*André L. C. Almeida<sup>1</sup>, José de Bessa Jr<sup>2</sup>, José Andrade Moura Jr<sup>3</sup>, Carlos Eduardo Romeu de Almeida<sup>4</sup>, Gustavo R C Freitas<sup>5</sup>, Daiane A Silva<sup>5</sup>, Sumaia O. C. Muritiba<sup>6</sup>, Edson Luiz Paschoalin<sup>7</sup>, Armênio Costa Guimarães<sup>8</sup>**RESUMO**

**Introdução:** O índice de volume do átrio esquerdo (IVAE) é um preditor independente para eventos cardiovasculares (CV), em pacientes que fazem hemodiálise (HD), há mais de 01 ano. Entretanto, a mortalidade desses pacientes é maior no primeiro ano de tratamento com HD. **Objetivo:** Avaliar o valor prognóstico do IVAE, como preditor de morte por causa CV, nos pacientes com IRC, dentro do primeiro ano de tratamento com HD. **Métodos:** Estudo prospectivo e observacional, incluindo pacientes com IRC e indicação imediata para iniciar tratamento com HD. Os participantes foram acompanhados durante 01 ano: 03 sessões de hemodiálise por semana, com 04 horas/sessão. Todos realizaram um ecocardiograma, até 24 horas após a primeira sessão de hemodiálise. **Resultados:** Foram incluídos 50 pacientes, com média de 55 anos (18-94), sendo 30 (60%) homens. Houve 09 (18%) mortes por causa CV. O IVAE, antes de começar HD, era  $38,2 \pm 10,2 \text{ ml/m}^2$ , sendo  $47,7 \pm 6,2 \text{ ml/m}^2$  nos pacientes que morreram por causa CV e  $36,2 \pm 9,8 \text{ ml/m}^2$ , naqueles sem o desfecho preconizado (p valor = 0,002). A curva ROC mostrou IVAE =  $37,5 \text{ ml/m}^2$ , como o melhor ponto de corte para predição de morte CV (área abaixo da curva = 0,85). Não houve morte por causa CV entre os 26 participantes que apresentavam IVAE <  $37,5 \text{ ml/m}^2$  antes de iniciar HD. Dos 24 pacientes com IVAE >  $37,5 \text{ ml/m}^2$ , 9 (37,5%) morreram por causa CV, antes de completar o primeiro ano em HD (*log rank test* = 0,001). No modelo de regressão logística multivariada, o IVAE manteve-se como um preditor independente de mortalidade CV, na amostra analisada: HR = 1,18 (IC95%:1,04-1,33); p = 0,008. **Conclusão:** O IVAE é um preditor independente de mortalidade CV, dentro do primeiro ano de tratamento com HD. Esse índice apresenta um elevado valor preditivo negativo nos pacientes com IRC que irão iniciar hemodiálise.

**Descritores:** Átrios do Coração, Função Atrial, Insuficiência Renal Crônica, Doenças Cardiovasculares, Diálise Renal.

**SUMMARY**

**Introduction:** The left atrial volume index (LAVI) is an independent predictor of cardiovascular events (CV) in patients on hemodialysis (HD) for more than 01 year. However, the mortality of these patients is higher within the first year of treatment with HD. **Objective:** To evaluate the prognostic value of LAVI as a predictor of death from CV causes in patients with CKD within the first year of treatment with hemodialysis. **Methods:** Prospective and observational study which included CKD patients with immediate indication to starting treatment with hemodialysis. The participants were followed for 01 year (03 hemodialysis sessions/week; 04 hours/session). All underwent an echocardiogram within 24 hours after the first hemodialysis session. **Results:** 50 patients were included with mean age of 55 (18-94), 30 (60%) were men. Nine (18%) died because of CV disease. The LAVI before starting HD was  $38.2 \pm 10.2 \text{ ml/m}^2$ ;  $47.7 \pm 6.2 \text{ ml/m}^2$  in those with CV death and  $36.2 \pm 9.8 \text{ ml/m}^2$  in those without the advocate outcome (p value=0.002). LAVI= $37.5 \text{ ml/m}^2$  was the best cutoff point for predicting CV death (area under the ROC curve=0.85). There was no death from CV causes among the 26 participants who had LAVI< $37.5 \text{ ml/m}^2$  before starting HD. Of the 24 patients with LAVI> $37.5 \text{ ml/m}^2$ , nine (37.5%) died from CV cause before completing the first year on HD (*log rank test*=0,001). In multivariate logistic regression model, the LAVI remained as an independent predictor of CV mortality in this sample: HR=1.18(95%CI:1.04-1.33), p=0.008. **Conclusion:** LAVI is an independent predictor of CV mortality within the first year of treatment with HD. This index has a high negative predictive value in CKD patients who will start hemodialysis.

**Descriptors:** Heart Atria; Atrial Function; Renal Insufficiency Chronic; Cardiovascular Diseases; Renal Dialysis; Echocardiography.

\* Este trabalho é parte da Tese de Doutorado de autoria do Dr. André Luiz Cerqueira de Almeida, no Curso de Pós-Graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – Fundação para o Desenvolvimento das Ciências. Trabalho premiado no XXI Congresso Brasileiro de Ecocardiografia, realizado em Fortaleza-CE, realizado em maio de 2009.

**Instituição**

Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana-Bahia-Brasil.  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador-Bahia-Brasil.

**Correspondência**

André Luiz Cerqueira de Almeida  
2011 Pheasant Cross Drive, Ap. 101  
Baltimore-MD-USA. Zip-Code: 21209  
Telefone: 1-443-4149340  
andrealmeida@cardiol.br / aalmeid3@jhmi.edu

Recebido em: 07/08/2010 - Aceito em: 16/08/2010

- 1- Doutor em Medicina. Prof. de Cardiologia da Universidade Estadual de Feira de Santana. Coordenador do Serviço de Ecocardiografia do Hospital EMEC - Feira de Santana-Bahia-Brasil. Post Doctoral Research Fellow no Johns Hopkins Hospital-Baltimore-EUA (Em curso).
- 2- Doutor em Urologia. Professor de Urologia da Universidade Estadual de Feira de Santana - Feira de Santana-Bahia-Brasil.
- 3- Doutor em Medicina. Nefrologista da Clínica de Hemodiálise Senhor do Bonfim -Feira de Santana-Bahia-Brasil.
- 4- Acadêmico em Medicina - Universidade Federal da Bahia - Salvador-Bahia-Brasil.
- 5- Acadêmico em Medicina - Universidade Estadual de Feira de Santana-Bahia-Brasil.
- 6- Enfermeira da Clínica de Hemodiálise Senhor do Bonfim - Feira de Santana-Bahia-Brasil.
- 7- Doutor em Urologia. Urologista da Clínica de Hemodiálise Senhor do Bonfim. Professor de Urologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - Salvador-Bahia-Brasil.
- 8- Professor Livre-Docente da Universidade Federal da Bahia. Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - Fundação para o Desenvolvimento das Ciências - Salvador-Bahia-Brasil.

## Introdução

A insuficiência renal crônica (IRC) é um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo<sup>1-2</sup>. A taxa de mortalidade nesse grupo populacional é alta, 15 a 20% ao ano, sendo ainda mais alta nos primeiros meses em hemodiálise (HD). As causas cardiovasculares (CVs) são responsáveis por cerca de 60% dos óbitos, nos pacientes renais crônicos em tratamento com HD<sup>1-6</sup>.

O ecocardiograma transtorácico é uma importante ferramenta diagnóstica não invasiva na Cardiologia. É um exame de baixo custo, que pode ser feito à beira do leito, com boa reprodutibilidade e que não apresenta riscos significativos ao paciente<sup>7-10</sup>. O índice de volume do átrio esquerdo (IVAE), obtido pelo ecocardiografia, reflete propriedades diastólicas do ventrículo esquerdo (VE) e é um importante fator de risco para DCV<sup>11-12</sup>, além de ser um indicador prognóstico em uma série de doenças cardíacas<sup>11-16</sup>.

A maioria dos estudos que avalia mortalidade, nos pacientes com IRC, engloba populações que já estão em tratamento com HD, há mais de 01 ano<sup>5, 17-20</sup>. Como a taxa de mortalidade é mais alta dentro do primeiro ano em HD, é importante a identificação de fatores preditores de mortalidade, antes ou no início do tratamento. O IVAE é tido como um preditor independente para mortalidade total e eventos cardiovasculares, em pacientes que estão realizando hemodiálise há mais de 01 ano<sup>17, 21</sup>. O objetivo deste estudo foi avaliar o valor prognóstico do IVAE, como preditor de morte por causa CV, dentro do primeiro ano do tratamento com HD, em um grupo de pacientes com IRC.

## Métodos

Trata-se de um estudo observacional, conduzido em um único centro terciário, especializado em terapia substitutiva renal. Foram estudados, prospectivamente, todos os pacientes com insuficiência renal, maiores de 18 anos, que estavam em uremia e com indicação imediata para iniciar diálise, e que começaram o tratamento com HD no período entre 01 de fevereiro de 2006 a 31 de janeiro de 2007. Foram excluídos os pacientes com insuficiência re-

nal aguda, arritmia que dificultasse a avaliação da função diastólica do VE ao ecocardiograma, insuficiência mitral moderada ou grave e/ou ecocardiograma com qualidade técnica comprometida. Os pacientes foram acompanhados por um período de até 01 ano, realizando 03 sessões de hemodiálise por semana, com duração aproximada de 4 horas cada sessão.

O desfecho principal do estudo foi morte por causa cardiovascular (CV), ocorrida até o final do primeiro ano após o início do tratamento com hemodiálise. Morte por causa CV foi definida como aquela ocorrida após episódio de infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico, complicações da insuficiência cardíaca congestiva ou morte súbita.

### Aspectos éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da nossa Instituição. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e foram obtidas as autorizações dos diretores médicos das instituições envolvidas na pesquisa.

### Exame ecocardiográfico

Todos os ecocardiogramas foram realizados por um único operador (ALCA), até 24 horas após a primeira sessão de hemodiálise, com o paciente em decúbito lateral esquerdo. Foi utilizado equipamento, comercialmente disponível de ecocardiografia da empresa GE *Healthcare*, modelo *Vivid 3*, equipado com transdutor setorial eletrônico multifrequencial (2,5 a 3,5 MHz), com recurso de Doppler pulsado, Doppler contínuo, Doppler tecidual, mapeamento de fluxo em cores e monitorização eletrocardiográfica simultânea.

O volume do átrio esquerdo foi determinado pelo método de Simpson, sendo as medidas realizadas no início da diástole, no momento imediatamente anterior à abertura da valva mitral<sup>7</sup>. Foi traçada a planimetria das paredes do AE, no eixo longo do corte apical, na projeção de 04 câmaras. A borda inferior foi representada pelo plano da valva mitral, tendo sido tomados os cuidados adequados para excluir as veias pulmonares do traçado do AE. O índice de volume do AE (IVAE) em ml/m<sup>2</sup> cor-

responde à relação do volume do AE indexado à superfície corpórea<sup>7</sup>.

### Análise estatística

As variáveis quantitativas foram descritas por suas médias  $\pm$  desvio padrão e as qualitativas por frequências e percentagens. Diferenças entre os grupos foram avaliadas com o teste *t-Student* não pareado, *Mann-Witney* ou o teste do qui-quadrado (ou o teste exato de Fisher, quando apropriado). Na avaliação das correlações entre variáveis contínuas, empregou-se o teste de correlação de Pearson. A curva ROC foi empregada como medida de acurácia global do teste e na estimativa do ponto de corte do valor do IVAE, para predição da mortalidade cardiovascular. A curva de Kaplan-Meier (*log rank test*) foi utilizada para análise de sobrevivência. Para avaliar o efeito das variáveis ecocardiográficas, clínicas e demográficas (independentes), na mortalidade CV (dependente), foi utilizada a regressão logística simples.

Variáveis independentes que apresentaram p valor  $< 0.10$ , na análise univariada, foram incluídas no modelo de regressão logística multivariada (RLM). Variáveis com p valor  $< 0.05$  foram mantidas no modelo multivariado, assim como aquelas com plausibilidade biológica para interferir no desfecho preconizado. A detecção de colinearidade, entre 02 variáveis independentes, resultou na exclusão de uma delas da equação multivariada.

A probabilidade da ocorrência de óbito de origem CV, no primeiro ano de tratamento com HD, foi estimada pelo cálculo do *Harzard Ratio* e respectivo intervalo de confiança de 95%.

Todos os testes foram bicaudais e considerados com significância estatística quando  $p < 0,05$ . A análise estatística dos dados foi realizada com a utilização de programa estatístico *SPSS 18.0 for Windows* (SPSS Inc., Chicago, Ill - EUA).

### Resultados

Foram avaliados 54 pacientes, sendo que quatro deles foram, posteriormente, excluídos (dois recuperaram a função renal, antes de completar o primeiro mês do tratamento; um pela presença de

arritmia e um com idade inferior a 18 anos). As principais características demográficas, clínicas e laboratoriais dos 50 participantes remanescentes estão na Tabela 1. Os valores médios das variáveis ecocardiográficas obtidas no início do tratamento com HD estão na Tabela 2.

**Tabela 1:** Características dos 50 pacientes antes do início da hemodiálise.

Idade em anos [média $\pm$ dp (min-máx)]	55 $\pm$ 15 (18-94)
Gênero masculino (%)	60
IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) *	23,1 $\pm$ 5,3
Creatinina (mg/dl) *	7,8 $\pm$ 3,9
Hemoglobina (g/dl) *	7,9 $\pm$ 1,5
DM há mais de 10 anos (%)	36
Tempo (dias) em diálise **	0

\*= Dados apresentados como média $\pm$ dp. \*\*= Dado apresentado em valor absoluto. IMC=Índice de Massa Corpórea. DM=Diabetes mellitus

**Tabela 2:** Variáveis ecocardiográficas em início de hemodiálise.

Variáveis	Média $\pm$ DP
AE/SC (cm/m <sup>2</sup> )	2,5 $\pm$ 0,4
IVAE (ml/m <sup>2</sup> )	38,2 $\pm$ 10,2
DDVE/SC (cm/m <sup>2</sup> )	3,1 $\pm$ 0,3
Massa do VE (g)	305 $\pm$ 89
Massa/SC (g/m <sup>2</sup> )	186 $\pm$ 54
Fração de Ejeção do VE (%)	59,5 $\pm$ 8,0
Relação E/A mitral	1,1 $\pm$ 0,8
Relação E/VPF mitral	1,8 $\pm$ 0,6
Relação S/D na Veia Pulmonar	1,4 $\pm$ 0,5

**Abreviações:** AE=Átrio Esquerdo; SC=Superfície corpórea; DDVE=Diâmetro diastólico do VE; IVAE=Volume do AE/SC; VPF=Velocidade de Propagação do Fluxo mitral; S=Sistólico; D=Diastólico.

Houve nove (18%) mortes por causa CV, até o final do primeiro ano de tratamento com HD: Três (33,3%) ocorreram antes de completar 02 meses de tratamento e seis (66,6%), após o quinto mês em

hemodiálise (Tabela 3).

O IVAE (média ± dp), antes de começar HD,

**Tabela 3:** Causa e momento do óbito.

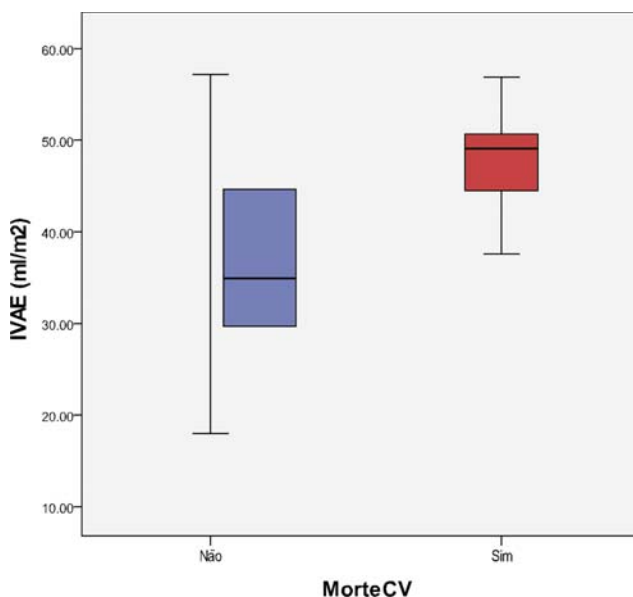
Paciente	Momento do óbito	Causa do óbito
1	1º mês	IAM
2	1º mês	AVE
3	2º mês	MS
4	6º mês	MS
5	7º mês	AVE
6	8º mês	ICC
7	10º mês	MS
8	10º mês	MS
9	12º mês	MS

IAM= infarto agudo do miocárdio; AVC=acidente vascular encefálico; ICC= insuficiência cardíaca congestiva; MS=morte súbita.

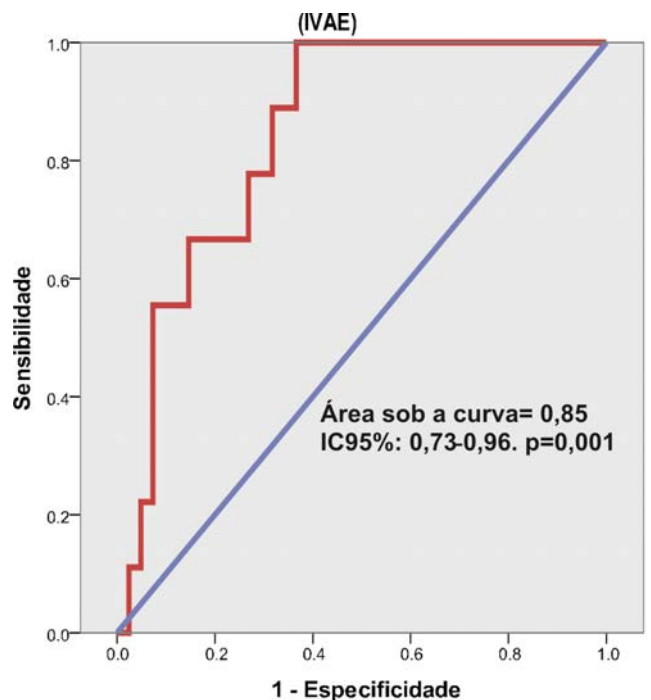
era  $38,2 \pm 10,2 \text{ ml/m}^2$  (variação de 18,0 a  $57,22 \text{ ml/m}^2$ ). Participantes que morreram por causa CV tinham média do IVAE=  $47,7 \pm 6,2 \text{ ml/m}^2$  contra  $36,2 \pm 9,8 \text{ ml/m}^2$  dos que não morreram, com  $p = 0,002$  (Figura 1). A curva ROC identificou IVAE =  $37,5 \text{ ml/m}^2$  como o melhor ponto de corte para predição de morte CV (sensibilidade = 100% e especificidade = 63,4%). Área abaixo da curva ROC = 0,85 (IC95%:0,73-0,96),  $p = 0,001$  (Figura 2).

A curva de sobrevida CV em 01 ano (Kaplan-

**Figura 1:** Valores do IVAE de acordo com o desfecho.



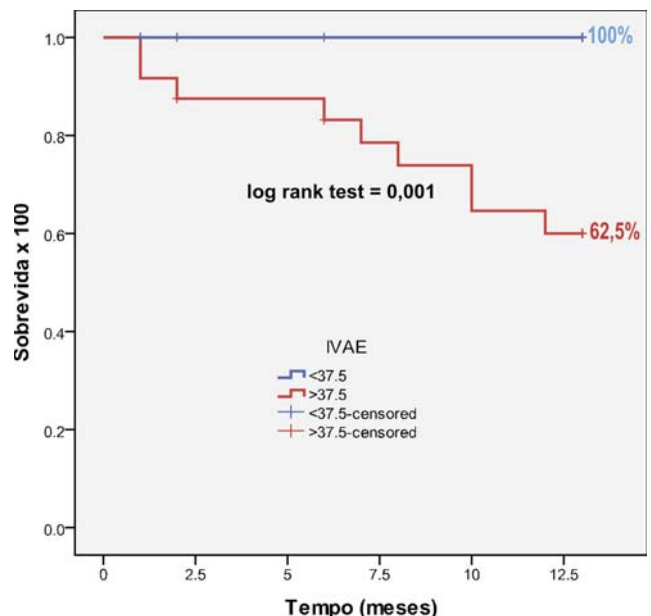
**Figura 2:** Área sob a curva ROC para predição de mortalidade cardiovascular.



Meier), de acordo com os valores iniciais do IVAE, é mostrada na Figura 3.

Não houve morte por causa CV, no primeiro ano

**Figura 3:** Curvas de sobrevida cardiovascular de acordo com os valores IVAE



de acompanhamento, entre os 26 participantes que apresentavam IVAE  $< 37,5 \text{ ml/m}^2$  antes de iniciar a HD. Entre os 24 pacientes que já apresentavam IVAE  $> 37,5 \text{ ml/m}^2$ , no início do estudo, nove (37,5%) morreram por causa CV antes de completar 01 ano

do tratamento com HD (*log rank test*,  $p < 0,001$ ). A razão de risco (*Hazard Ratio*) de um participante morrer por causa CV, no intervalo de um ano após o início do tratamento com hemodiálise, foi HR = 1,16 (95%IC = 1,04-1,29),  $p = 0,007$ . Isso implica que, para cada 01 ml/m<sup>2</sup> de aumento no IVAE, aferido antes de iniciar HD, houve um incremento de 16% na chance de morrer por causa CV, no período de acompanhamento. As probabilidades da ocorrência de morte CV, durante o primeiro ano de tratamento com HD, de acordo com os valores iniciais do IVAE, estão na Tabela 4 e Figura 4.

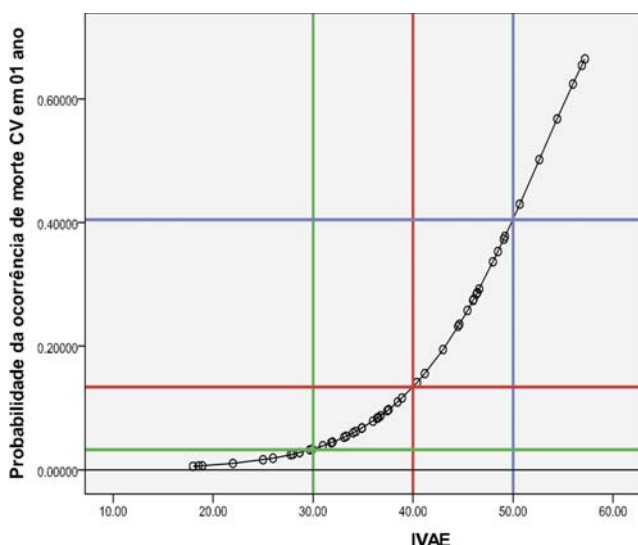
Entre as variáveis analisadas, o IVAE ( $p = 0,007$ ),

**Tabela 4:** Probabilidades da ocorrência de morte por causa CV durante o 1º ano de tratamento com HD, de acordo com os valores iniciais do IVAE.

IVAE (ml/m <sup>2</sup> )	Probabilidade de morte CV *
20	0,80%
25	1,67%
30	3,28%
35	6,89%
40	13,43%
45	24,50%
50	40,43%
55	58,66%

IVAE= Índice de volume do átrio esquerdo; CV=cardiovascular; HD= Hemodiálise; \* Probabilidade =  $2.71^{-7.789 + (0.148 \times \text{IVAE})} / 1 + 2.71^{-7.789 + (0.148 \times \text{IVAE})}$

**Figura 4:** Probabilidades da ocorrência de morte por causa CV durante o primeiro ano de tratamento com HD, de acordo com os valores iniciais do IVAE.



a massa do VE ( $p = 0,014$ ), o índice de massa do VE ( $p = 0,012$ ), a relação E/A do fluxo mitral ( $p = 0,045$ ), a relação E/VPF mitral ( $p = 0,041$ ) e a relação S/D do fluxo na veia pulmonar ( $p = 0,045$ ) foram marcadores associados à mortalidade CV na análise de regressão logística univariada. No entanto, todas essas variáveis apresentaram-se correlacionadas com o IVAE, com significância estatística, no teste de correlação de Pearson. Por causa desse fenômeno de colinearidade, o IVAE foi a única variável ecocardiográfica mantida no modelo final da análise de regressão logística multivariada (RLM).

Além do IVAE, também a idade, o gênero e história de DM, há mais de 10 anos, fizeram parte do modelo final da RLM pelas suas plausibilidades biológicas de poder interferir no desfecho do estudo. Esse modelo mostrou-se ajustado aos dados, com valor de  $p = 0,75$  para o teste do qui-quadrado (*Hosmer-Lemeshow*). Nesse modelo de regressão logística multivariada, o IVAE manteve-se como um preditor independente de mortalidade cardiovascular na amostra analisada: HR = 1,19 (IC95% = 1,04-1,36),  $p = 0,01$ .

### Variabilidade inter e intraobservador

As variabilidades inter e intraobservador foram analisadas em estudo prévio do grupo que desenvolveu o presente estudo<sup>22</sup>, com altos índices de correlação.

### Discussão

Segundo nosso conhecimento, este é o primeiro estudo demonstrando que o IVAE é um preditor independente de mortalidade, dentro do primeiro ano de tratamento com HD. Todos os participantes que apresentavam IVAE < 37,5ml/m<sup>2</sup>, no início da terapia hemodialítica, mantiveram-se vivos ao final de 01 ano de acompanhamento. Isso indica que o IVAE parece ser uma variável de elevado valor preditivo negativo nos pacientes que irão iniciar HD. Esse valor do IVAE, obtido pela curva ROC, demonstrou ser o melhor ponto de corte para prever mortalidade CV, nesta amostra. A área abaixo da curva ROC (0,84) ganha contornos mais fortes, ao sinalizar para um desfecho considerado como o mais importante na

medicina (morte). Resultados semelhantes aos nossos foram obtidos por alguns autores.

Barberato e Pecoits Filho<sup>21</sup> demonstraram ser o IVAE um preditor independente de mortalidade geral e eventos cardiovasculares não fatais em pacientes com IRC em HD. Entretanto, os pacientes já estavam em HD há, aproximadamente, 22 meses, enquanto que, na nossa casuística, todos os participantes estavam no primeiro dia de diálise. Recentemente, Ozdogan et al<sup>23</sup> identificaram o IVAE como o único determinante ecocardiográfico independente para mortalidade nos pacientes em diálise. Nessa amostra, classificada pelos autores como de baixo risco, os pacientes encontravam-se em HD há 53 meses. Patel et al<sup>24</sup> relataram que o IVAE e a disfunção sistólica do VE são preditores independentes de morte, nos pacientes com doença renal em estágio terminal e hipertrofia do VE. Nesse estudo, os participantes estavam em HD há 1,7 anos.

Em todos esses trabalhos, o IVAE mostrou-se um preditor independente para desfechos graves, em pacientes que já estavam realizando hemodiálise há mais de 01 ano. Considerando-se que o risco de morte nos portadores de IRC diminui com o aumento do número de anos em tratamento dialítico<sup>3-4</sup>, verifica-se a importância da identificação precoce dos preditores de mortalidade, nesse grupo de indivíduos de alto risco para eventos cardiovasculares.

Longe de ser uma simples passagem de sangue para o VE, o AE atua ativamente como uma bomba, sendo responsável por 15 a 30% do enchimento do VE. Além disso, age como um competente reservatório que coleta sangue proveniente dos pulmões durante a sístole ventricular<sup>25</sup>. O aumento do volume do AE não parece representar o resultado de um fator único. Ele reflete alterações na pressão de enchimento do VE, devido à combinação de algumas causas contribuintes como a idade, hipertrofia do VE, alterações na volemia, na pós-carga e/ou nas funções sistólica e diastólica do VE<sup>26</sup>.

É sabido que o aumento do diâmetro do AE está associado com desfechos CV desfavoráveis<sup>27</sup>. Mais recentemente, entretanto, o aumento do volume do AE mostrou ser um importante preditor de eventos cardiovasculares<sup>13-16</sup>. O IVAE > 28ml/m<sup>2</sup> apresenta uma sensibilidade de 82% e especificidade de

93% para a detecção de função diastólica do VE anormal<sup>12</sup> e tem sido proposto como um marcador de função diastólica, relativamente independente da pré-carga, em pacientes com IRC<sup>28</sup>. Em nossa casuística, o IVAE já se encontrava aumentado, na grande maioria dos casos, logo na fase inicial de tratamento dialítico, denotando uma alta percentagem de indivíduos com disfunção diastólica do VE.

Segundo Ozdogan et al<sup>23</sup>, seria racional considerar o IVAE como um preditor global de piora clínica, em pacientes com doença renal em estágio terminal. Lim et al<sup>16</sup> demonstraram que o IVAE é um preditor independente de mortalidade em indivíduos com suspeita de insuficiência cardíaca na comunidade<sup>16</sup>. Entre os coronariopatas, o IVAE comporta-se como um forte preditor de mortalidade no pós-IAM, fornecendo informações prognósticas adicionais aos dados clínicos e às medidas convencionais das funções sistólica e diastólica do VE<sup>13</sup>. Além disso, costuma estar aumentado nos pacientes que, no pós-IAM, cursam com disfunção do VE e comprometimento da função renal, podendo ser um importante mediador para o risco aumentado de desenvolvimento de insuficiência cardíaca e morte nesses pacientes<sup>29</sup>.

Após o primeiro ano de tratamento com HD, existe uma relativa estabilização clínica, com diminuição proporcional de mortalidade<sup>1-3,5</sup>. A maioria das publicações sobre o tema aborda os pacientes que já estão em diálise há mais de um ano<sup>17, 19, 21, 23-24, 30</sup>. Contudo, até o momento, são raros os dados sobre o valor prognóstico das variáveis ecocardiográficas, nos pacientes com IRC que estão em HD há menos de 01 ano.

O nosso estudo procurou focar esta fase da doença e mostrou que o IVAE é um importante marcador prognóstico nos pacientes com IRC, logo no primeiro ano de tratamento com HD. Esse resultado deve ser visto com cautela devido às limitações de nosso trabalho. Além disso, os dados devem ser reproduzidos por outros investigadores. Entretanto, ele alerta para dois fatos: 1º) Outras variáveis preditoras de mortalidade CV precoce (1º ano de HD) devem ser investigadas nessa população; 2º) A atenção especial que deve ser dada aos pacientes com IRC, dentro do 1º ano de tratamento com HD, pois essa é a fase de maior risco CV, em uma

população já considerada de alto risco pelas suas próprias características<sup>1,3</sup>. A identificação precoce de marcadores, que sinalizam um aumento do risco de morte por causa CV logo no ano 01 de tratamento, faz com que todos os esforços sejam feitos no sentido de oferecer o melhor, não apenas em termos de adequação de diálise, como também no controle rigoroso dos outros fatores de risco nesses pacientes.

### Limitações

A validade deste nosso estudo é limitada pelo pequeno número de pacientes na amostra. Representa, entretanto, toda a população incidente em HD, no intervalo de 01 ano, em um dos maiores centros especializados em terapia substitutiva renal do Brasil, o qual mantém cerca de 450 pacientes em diálise, sendo 400 em HD de manutenção e 50 em diálise peritoneal. O IVAE foi aferido apenas no corte apical 04 câmaras. Provavelmente, haveria uma melhor acurácia se o IVAE também tivesse sido aferido no corte apical 02 câmaras<sup>7</sup>. A fração de ejeção do VE foi estimada pelo método de Teichholz e não pelo método de Simpson modificado. Há de se supor, que esse fato pode ter reduzido o poder da FEVE na predição de mortalidade. Contudo, não houve casos com disfunção segmentar do VE na avaliação inicial, o que atenua esta suposição.

### Conclusão

O índice de volume do átrio esquerdo, avaliado pela ecocardiografia bidimensional, é um preditor independente de morte por causa cardiovascular no primeiro ano de tratamento com hemodiálise. Esse índice apresenta um elevado valor preditivo negativo, nos pacientes com insuficiência renal crônica que irão iniciar hemodiálise.

### Referências

1. Sesso R, Lopes A, Thomé F, Bevilacqua J, Romão Jr. J, Lugon J. Relatório do censo brasileiro de dialise. 2008. J Bras Nefrol. 2008;**30**:233-8.
2. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Epidemiology of car-

- diovascular disease in chronic renal disease. J Am Soc Nephrol. 1998;**9**(12 Suppl):S16-S23.
3. Lopes A, Batista P, Costa F MM, Lopes G. Número de anos em tratamento dialítico e risco de morte em pacientes com e sem diabetes mellitus. Rev Assoc Med Bras. 2003;**49**(3):266-9.
4. Foley RN, Murray AM, Li S, Herzog CA, McBean AM, Eggers PW, et al. Chronic kidney disease and the risk for cardiovascular disease, renal replacement, and death in the United States Medicare population, 1998 to 1999. J Am Soc Nephrol. 2005;**16**(2):489-95.
5. Coresh J, Byrd-Holt D, Astor BC, Briggs JP, Eggers PW, Lacher DA, et al. Chronic kidney disease awareness, prevalence, and trends among U.S. adults, 1999 to 2000. J Am Soc Nephrol. 2005;**16**(1):180-8.
6. Godinho T, Lyra T, Braga P, Queiroz RA, Alves JÁ, Krachete AC, et al. Perfil do paciente em inicia hemodiálise de manutenção em hospital público em Salvador, Bahia. J Bras Nefrol. 2006;**28**(2):96-103.
7. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification. Eur J Echocardiogr. 2006;**7**(2):79-108.
8. Wallerson DC, Devereux RB. Reproducibility of echocardiographic left ventricular measurements. Hypertension. 1987;**9**(2pt2):II6-II18.
9. Manes MT, Gagliardi M, Misuraca G, Rossi S, Chiato M. Left ventricular geometric patterns and cardiac function in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis. Monaldi Arch Chest Dis. 2005;**64**(1):27-32.
10. King DL, Harrison MR, King DL JR., Gopal AS, Martin RP, DeMaria AN. Improved reproducibility of left atrial and left ventricular measurements by guided three-dimensional echocardiography. J Am Coll Cardiol. 1992;**20**:1238-45.
11. Pritchett AM, Jacobsen SJ, Mahoney DW, Rodeheffer RJ, Bailey KR, Redfield MM. Left atrial volume as an index of left atrial size: a population-based study. J Am Coll Cardiol 2003;**41**:1036-43.
12. 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.
13. Moller JE, Hillis GS, Oh JK, Seward JB, Reeder GS, Wright S, et al. Left atrial volume: a powerful predictor of survival after acute myocardial infarction. Circulation. 2003;**107**(17):2207-12.
14. Barnes ME, Miyasaka Y, Seward JB, Gersh BJ, Rosales AG, Bailey KR, et al. Left atrial volume in the prediction of first ischemic stroke in an elderly cohort without atrial fibrillation. Mayo Clin Proc. 2004;**79**(8):1008-14.



15. Tsang TS, Barnes ME, Bailey KR, Leibson CL, Montgomery SC, Takemoto Y, et al. Left atrial volume: important risk marker of incident atrial fibrillation in 1655 older men and women. *Mayo Clin Proc.* 2001;**76**(5):467-75.
16. Lim TK, Dwivedi G, Hayat S, Majumdar S, Senior R. Independent value of left atrial volume index for the prediction of mortality in patients with suspected heart failure referred from the community. *Heart.* 2009;**95**(14):1172-8.
17. Chan MY, Wong HB, Ong HY, Yeo TC. Prognostic value of left atrial size in chronic kidney disease. *Eur J Echocardiogr.* 2008;**9**(6):736-40.
18. Zalunardo N, Levin A. Anemia and the heart in chronic kidney disease. *Semin Nephrol.* 2006;**26**(4):290-5.
19. Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, Tripepi G, Giaccone G, Cataliotti A, et al. Prognostic impact of the indexation of left ventricular mass in patients undergoing dialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2001;**12**(12):2768-74.
20. Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, Coresh J, Cullerton B, Hamm LL, et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Circulation.* 2003;**108**(17):2154-69.
21. Barberato SH, Pecoits Filho R. Prognostic value of left atrial volume index in hemodialysis patients. *Arq Bras Cardiol.* 2007;**88**(6):643-50.
22. Almeida A, Andrade J, Nunes F, Jesus R, Câmara E, Guimarães A. Uso racional do ecocardiograma na avaliação da função diastólica do ventrículo esquerdo. *Rev Bras Ecocardiogr.* 2008;**21**:30-8.
23. Ozdogan O, Kayikcioglu M, Asci G, Ozkahya M, Toz H, Sezis M, et al.. Left atrial volume predicts mortality in low-risk dialysis population on long-term low-salt diet. *Am Heart J.* 2010;**159**(6):1089-94.
24. Patel RK, Jardine AG, Mark PB, Cunningham AF, Stechman T, Powel JR, et al.. Association of left atrial volume with mortality among ESRD patients with left ventricular hypertrophy referred for kidney transplantation. *Am J Kidney Dis.* 2010;**55**(6):1088-96.
25. Spencer KT, Mor-Avi V, Gorcsan J 3rd, De Maria NA, 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.
26. Tsang TS, Abhayaratna WP, Barnes ME, Migasaka 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.
27. Benjamin EJ, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA, Levy D. Left atrial size and the risk of stroke and death. The Framingham Heart Study. *Circulation.* 1995;**92**(4):835-41.
28. Barberato SH, Mantilla DE, Misocami MA, Gonçalves SM, Bignelli AT, Riella MC, et al.. Effect of preload reduction by hemodialysis on left atrial volume and echocardiographic Doppler parameters in patients with end-stage renal disease. *Am J Cardiol.* 2004;**94**(9):1208-10.
29. Verma A, Anavekar NS, Meris A, Thierre JJ, Arnold JM, Ghali JK, et al. The relationship between renal function and cardiac structure, function, and prognosis after myocardial infarction: the VALIANT Echo Study. *J Am Coll Cardiol.* 2007;**50**(13):1238-45.
30. Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, Tripepi G, Giaccone G, Cataliotti A, et al. Prognostic value of echocardiographic indicators of left ventricular systolic function in asymptomatic dialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2004;**15**(4):1029-37.