

PREDITORES ECOCARDIOGRÁFICOS DE PROGNÓSTICO NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA POR DISFUNÇÃO SISTÓLICA VENTRICULAR ESQUERDA

ECHOCARDIOGRAPHIC PROGNOSTIC PREDICTORS IN HEART FAILURE DUE TO LEFT VENTRICULAR SYSTOLIC DYSFUNCTION

Fernanda Dotta¹, Waldomiro Manfro², Marco Torres³, Paulo Caramori⁴

RESUMO

A análise dos dados ecocardiográficos obtidos nos ensaios clínicos estabeleceu os principais preditores de prognóstico nos pacientes com insuficiência cardíaca por disfunção sistólica. Os preditores clássicos de prognóstico na insuficiência cardíaca são a fração de ejeção ventricular esquerda, a dimensão diastólica final ventricular esquerda e o padrão de enchimento ventricular esquerdo analisado através do fluxo transmitral. Novos parâmetros usando o Doppler tecidual e o uso combinado de variáveis independentes predictoras de prognóstico têm sido estudados para auxiliar a estratificação de risco em pacientes com insuficiência cardíaca por disfunção sistólica.

Unitermos: Insuficiência cardíaca, ecocardiograma, prognóstico.

ABSTRACT

Analysis of echocardiographic data obtained in clinical trials has established the main prognostic predictors in patients with systolic heart failure. Conventional prognostic predictors of heart failure include left ventricular ejection fraction, left ventricular end-diastolic dimension, and left ventricular filling pressure by transmitral flow. New parameters using tissue Doppler and combined use of independent prognostic variables have been studied to help risk stratification in patients with systolic heart failure.

Key words: Heart failure, echocardiogram, prognosis.

¹ Médica cardiologista. Mestranda, Curso de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

² Coordenador, Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, UFRGS, Porto Alegre, RS.

³ Professor, Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, UFRGS, Porto Alegre, RS.

⁴ Chefe, Serviço de Hemodinâmica, Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (HSL-PUCRS), Porto Alegre, RS. Coordenador, Centro de Terapia Endovascular, Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, RS. Professor, Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, UFRGS, Porto Alegre, RS.

Correspondência: Fernanda Dotta, Av. Caju 28/603, Petrópolis, CEP 90690-310, Porto Alegre, RS. Tel.: (51) 3334.8995. E-mails: dottafer@yahoo.com.br, fdotta@cardiol.br

INTRODUÇÃO

As variáveis obtidas através da ecocardiografia são fundamentais na avaliação estrutural da insuficiência cardíaca. Diversos parâmetros ecocardiográficos são utilizados no diagnóstico da insuficiência cardíaca por disfunção sistólica, porém, os preditores independentes

de prognóstico na disfunção sistólica ventricular esquerda ainda precisam ser mais esclarecidos e difundidos na prática clínica.

Os estudos mais antigos valorizavam somente a fração de ejeção e não se preocupavam em correlacionar outras variáveis ecocardiográficas para definir prognóstico clínico. As análises dos dados ecocardiográficos dos

ensaios clínicos na insuficiência cardíaca e o estudo indireto do perfil hemodinâmico através do eco-Doppler e do Doppler tecidual têm se preocupado em esclarecer essas correlações e determinar outras variáveis ecocardiográficas que também possam ser preditoras de prognóstico na disfunção sistólica ventricular esquerda.

Os estudos atuais têm procurado definir o grau de incremento prognóstico com o uso de diferentes variáveis preditoras independentes de risco (clínicas, laboratoriais, eletrocardiográficas, ecocardiográficas) e a formulação de escores de risco na insuficiência cardíaca.

PREDITORES ECOCARDIOGRÁFICOS DE PROGNÓSTICO NOS ENSAIOS CLÍNICOS DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

A medida da fração de ejeção é a variável mais estudada nos ensaios clínicos. Tem sido demonstrado que a mesma se correlaciona com a função global ventricular e é preditora de sobrevida em pacientes com insuficiência cardíaca de diversas causas (1).

No *Veterans Administration Cooperative Study on Vasodilator Therapy of Heart Failure (Vasodilator-Heart Failure Trial – V-HeFT)*, participaram pacientes com sintomas leves a moderados de insuficiência cardíaca, e a fração de ejeção ventricular esquerda, dicotomizada pela média, foi de 28%. Pacientes com fração de ejeção ventricular esquerda abaixo de 28% tiveram uma mortalidade anual de 22%, a qual foi de 13% nos pacientes com fração de ejeção > 28% (2). O V-HeFT também demonstrou que medidas seriadas de fração de ejeção em pacientes com sintomas leves a moderados de insuficiência cardíaca têm valor prognóstico, sendo que um decréscimo > 5% entre medidas seriadas seria preditivo de maior mortalidade. Um aumento > 5% na fração de ejeção em medidas seriadas se correlacionou com um prognóstico mais favorável e identificou um subgrupo de pacientes com mortalidade anual menor que 10% (3).

As implicações prognósticas do remodelamento ventricular esquerdo também já foram investigadas nos ensaios clínicos de insuficiência cardíaca. Os dados ecocardiográficos do *Valsartan Heart Failure Trial (Val-HeFT)* analisaram se a intensidade do remodelamento do ventrículo esquerdo pode prever prognóstico na insuficiência cardíaca crônica. Os critérios de inclusão no Val-HeFT foram a presença de fração de ejeção < 40% com dilatação ventricular (diâmetro diastólico interno ventricular esquerdo > 2,9 cm/m² de superfície corporal). Os pacientes foram randomizados para o uso de valsartan ou placebo em adição à terapia convencio-

nal da insuficiência cardíaca. A fração de ejeção e o diâmetro diastólico interno do ventrículo esquerdo foram agrupados em quartis de severidade. Os quartis do diâmetro diastólico interno ventricular esquerdo variaram desde < 6,3 cm até ≥ 7,5 cm, e os quartis da fração de ejeção variaram de ≥ 32 a < 22%. Os dados ecocardiográficos do Val-HeFT demonstraram que os pacientes com ventrículo mais dilatado e fração de ejeção mais baixa (diâmetro diastólico interno do ventrículo esquerdo ≥ 7,5 cm e fração de ejeção < 22%) foram o subgrupo de maior mortalidade no seguimento médio de 23 meses. O risco relativo de evento no primeiro quartil (diâmetro diastólico interno do ventrículo esquerdo < 6,3 cm e fração de ejeção ≥ a 32%), em relação ao quarto quartil (diâmetro diastólico interno do ventrículo esquerdo ≥ 7,5 cm e fração de ejeção < 22%), foi de aproximadamente 0,5, com $p < 0,0001$, demonstrando redução de risco relativo de evento de 70% no primeiro quartil. Os achados relacionados ao diâmetro diastólico interno do ventrículo esquerdo e à fração de ejeção podem identificar pacientes sob maior risco de evento e sugerem que a severidade do processo de remodelamento analisada pela ecocardiografia deve ser valorizada como preditora de prognóstico na insuficiência cardíaca (4).

O ensaio clínico *Studies of Left Ventricular Dysfunction (SOLVD)* foi concebido para avaliar o efeito do enalapril em pacientes com disfunção sistólica ventricular esquerda, independente da presença de sintomas. Concomitante ao ensaio clínico SOLVD, foi realizado um registro de pacientes com disfunção sistólica ventricular esquerda. Uma coorte de pacientes do ensaio clínico e do registro participou do subestudo ecocardiográfico. No ensaio clínico SOLVD, os pacientes apresentavam fração de ejeção ≤ 35% e, no registro, ≤ 45%. Os dados ecocardiográficos do SOLVD estudaram a relação das variáveis: diâmetro ventricular esquerdo, diâmetro atrial esquerdo, fração de ejeção e massa ventricular esquerda com desfecho clínico em pacientes com insuficiência cardíaca por disfunção sistólica. Após ajuste para idade, classe funcional e etiologia isquêmica, a variação de um desvio padrão na fração de ejeção relacionou-se inversamente com aumento no risco de morte (risco relativo = 1,62; $p = 0,0008$). As outras variáveis ecocardiográficas analisadas foram ajustadas pela fração de ejeção, idade, classe funcional e etiologia isquêmica. A variação de um desvio padrão na massa ventricular esquerda associou-se com aumento no risco de morte (risco relativo = 1,3; $p = 0,012$). Achados similares foram demonstrados com o diâmetro do átrio esquerdo (risco relativo de mortalidade = 1,32; $p < 0,02$). O diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo > 5 cm também associou-se com aumento de mortalidade. Na correlação entre massa ventricular es-

querda e fração de ejeção, a fração de ejeção foi protetora nos pacientes com massa ventricular esquerda ≥ 298 g. O subgrupo com massa ventricular esquerda ≥ 298 g e com fração de ejeção $\geq 35\%$ apresentou menor mortalidade em relação ao de massa ventricular esquerda ≥ 298 g e fração de ejeção $< 35\%$. No subgrupo com massa ventricular esquerda < 298 g, a mortalidade foi menor, independente da fração de ejeção. O estudo também demonstrou que a associação entre hipertrofia ventricular esquerda e eventos cardiovasculares nos pacientes com disfunção sistólica ventricular esquerda é independente da presença ou ausência de sintomas. Esses achados colaboram com a valorização da análise do remodelamento na insuficiência cardíaca através de variáveis ecocardiográficas e de sua correlação com o prognóstico (5).

O estudo *Beta-Blocker Evaluation of Survival Trial* (BEST) determinou prospectivamente os preditores ecocardiográficos de prognóstico em pacientes com classe funcional III ou IV da New York Heart Association (NYHA) e fração de ejeção $\leq 35\%$. Um grande número de variáveis ecocardiográficas foram medidas, muitas delas fisiologicamente e matematicamente relacionadas. As variáveis ecocardiográficas com $p < 0,1$ na análise univariada foram analisadas no modelo multivariado ajustado pelas características de base (idade, presença de diabetes, creatinina, classe funcional e tratamento). Esse subestudo demonstrou que o índice de volume diastólico final do ventrículo esquerdo (razão de chances 1,009; $p = 0,0008$), o tempo de desaceleração mitral (razão de chances 0,992; $p = 0,0014$) e a vena contracta da insuficiência mitral (razão de chances 10,669; $p = 0,0023$) foram os fatores ecocardiográficos preditores de prognóstico, considerando o desfecho combinado de morte, hospitalização por insuficiência cardíaca e necessidade de transplante. Os pontos de corte das variáveis foram 120 mL/m^2 , 150 ms e $0,4 \text{ cm}$, respectivamente. O índice de volume diastólico final do ventrículo esquerdo foi a única das variáveis ecocardiográficas preditora do desfecho primário de morte (razão de chances 1,009; $p = 0,0012$). O subestudo ecocardiográfico do BEST não avaliou variáveis obtidas com o Doppler tecidual e nem recursos como a harmônica e o uso de contrastes. A fração de ejeção ventricular esquerda foi preditora de evento na análise univariada, mas não na multivariada. Esse achado difere dos primeiros estudos e pode ser explicado pela inclusão apenas de pacientes com fração de ejeção $\leq 35\%$, amostra pequena (336 pacientes de 26 centros) e o fato de que o índice de volume diastólico final de ventrículo esquerdo é um determinante matemático da fração de ejeção (6).

Apesar das diferenças metodológicas entre os ensaios clínicos, a fração de ejeção manteve relação inver-

samente proporcional com mortalidade cardiovascular. Estudos contemporâneos na insuficiência cardíaca crônica em tratamento ambulatorial têm demonstrado mortalidade anual entre 7-18% nos pacientes com fração de ejeção $< 35\%$. A deterioração progressiva da fração de ejeção, particularmente quando $< 25\%$, correlaciona-se com aumento de mortalidade e necessidade de transplante cardíaco. As variáveis que marcam a presença de remodelamento ventricular esquerdo, como o diâmetro diastólico ventricular esquerdo aumentado e a presença de hipertrofia excêntrica, também são importantes marcadores de progressão e ajudam a estratificar os pacientes com insuficiência cardíaca. A presença do diâmetro diastólico ventricular esquerdo $> 7 \text{ cm}$ se associa com maior risco de morte e de internação por descompensação (7).

VALOR PROGNÓSTICO DO PADRÃO DE ENCHIMENTO VENTRICULAR ESQUERDO ATRAVÉS DA ECOCARDIOGRAFIA COM DOPPLER

Os estudos iniciais em relação ao padrão de enchimento diastólico nos pacientes com insuficiência cardíaca por disfunção sistólica demonstraram que, entre pacientes com fração de ejeção $< 25\%$, o uso do tempo de desaceleração da onda E ajudou a estratificação de risco. Rihal et al. (8) demonstraram que o subgrupo de pacientes com fração de ejeção $< 25\%$ e tempo de desaceleração da onda E $< 130 \text{ ms}$ apresentou sobrevida em 2 anos em torno de 35%, e o subgrupo com fração de ejeção $< 25\%$ e tempo de desaceleração $> 130 \text{ ms}$ apresentou sobrevida em 2 anos de 72%. Os pacientes com fração de ejeção $\geq 25\%$ tiveram sobrevida em 2 anos $\geq 95\%$, independente do tempo de desaceleração. Nesse estudo, o padrão de enchimento diastólico teve boa correlação com a presença de sintomas. O tempo de desaceleração da onda E não foi preditor independente de mortalidade, e seu uso combinado com fração de ejeção pode identificar os subgrupos com diferentes prognósticos (8). Mais tarde, Hansen et al. (9) demonstraram que o padrão de enchimento ventricular esquerdo tipo restritivo é um forte preditor de mortalidade na insuficiência cardíaca avançada. O padrão restritivo foi definido pela relação $E/A > 2$ ou até 2 e tempo de desaceleração da onda E $< 140 \text{ ms}$. Nesse estudo, a fração de ejeção média foi em torno de 22%, e os preditores independentes de mortalidade foram o enchimento ventricular esquerdo do tipo restritivo (qui-quadrado = 7,3; risco relativo = 2,4; $p = 0,007$), a dimensão diastólica final do ventrículo esquerdo $> 65 \text{ mm}$ (qui-quadrado = 12,9; risco relativo = 3,2; $p = 0,0003$), o

pico de VO_2 max < 14 mL/kg/min (qui-quadrado = 11,7; risco relativo = 3,2; $p = 0,0006$) e a presença de fibrilação atrial em pacientes com padrão de enchimento ventricular esquerdo não-restritivo (qui-quadrado = 5,2; risco relativo = 2,5; $p = 0,02$). Nos pacientes com VO_2 max ≤ 14 mL/kg/min, o prognóstico foi pior na presença de enchimento ventricular esquerdo restritivo quando comparado a outro padrão de enchimento (taxa de sobrevida em 2 anos de 52 *versus* 80%). Mesmo na presença de VO_2 max > 14 mL/kg/min, o prognóstico foi menos favorável na presença do padrão de enchimento restritivo (9).

A análise do padrão de enchimento ventricular esquerdo pelo fluxo transmitral (onda E) fornece informações úteis de prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca. A taxa de hospitalização anual de pacientes com padrão de enchimento restritivo é em torno de 50 a 60%, e a mortalidade anual, de 40% (7). Porém, essa medida é influenciada de forma diretamente proporcional pela pressão atrial esquerda e inversamente proporcional pela complacência ventricular esquerda. Outros fatores, como frequência cardíaca, volemia e idade, também geram efeitos de confusão na análise do influxo mitral.

VALOR PROGNÓSTICO DAS VARIÁVEIS ECOCARDIOGRÁFICAS ATRAVÉS DO DOPPLER TECIDUAL

A velocidade da onda E no ânulo mitral pelo Doppler tecidual, por avaliar a velocidade do miocárdio e não do fluxo transvalvar, sofre menos influência das condições de pré-carga, frequência cardíaca e pressão atrial esquerda e reflete o relaxamento ventricular esquerdo isoladamente. O uso da razão E/Em (velocidade da onda E do fluxo mitral em relação à da onda E do miocárdio no nível do anel mitral), por corrigir a influência do relaxamento ventricular, tem boa correlação com a pressão diastólica final do ventrículo esquerdo. A razão E/Em > 15 pode ser usada para identificar pacientes com pressão diastólica final do ventrículo esquerdo elevada (10,11).

Os padrões normais de velocidades sistólicas e diastólicas para cada segmento miocárdico já foram publicados, e a avaliação dessas velocidades permite o estudo das funções sistólica e diastólica globais e regionais (12). Gulati et al. (13) mostraram que a velocidade de movimentação do anel mitral superior a 5,4 cm/s se correlaciona com fração de ejeção superior a 50% (sensibilidade de 88% e especificidade de 97%) (13).

Wang et al. (14) estudaram o valor prognóstico das variáveis obtidas através do Doppler tecidual em pacientes

com insuficiência cardíaca por disfunção sistólica. A insuficiência cardíaca por disfunção sistólica foi definida pela presença de fração de ejeção $< 50\%$. Wang et al. (14) realizaram análise multivariada ajustada para idade, velocidade miocárdica na sístole (Sm), velocidade miocárdica na diástole inicial (Em), velocidade miocárdica na diástole final (Am), razão E/Em e tempo de desaceleração da onda E. A análise demonstrou que a variável Em permaneceu como forte preditora de mortalidade, e a presença de Em < 3 cm/s associou-se a significativo incremento de mortalidade após um seguimento médio de 48 meses (*long rank* = 9,36; $p = 0,002$) (14).

O Doppler tecidual também tem sido utilizado no estudo das relações entre o tempo de ativação elétrica ventricular esquerda (início do QRS eletrocardiográfico) e a sístole mecânica (onda S no Doppler tecidual), sua consequência na contração ventricular esquerda regional e no prognóstico de pacientes com insuficiência cardíaca. Bader et al. (15) estudaram o atraso eletromecânico através do Doppler tecidual em pacientes com insuficiência cardíaca e fração de ejeção $\leq 45\%$. A presença de dessincronia intraventricular esquerda foi definida pela presença de intervalo eletromecânico acima de 40 ms. A presença de dessincronia ventricular esquerda relacionou-se a maior risco de eventos cardíacos no seguimento de um ano. O desfecho analisado no estudo foi de internação por descompensação clínica da insuficiência cardíaca. A dessincronia ventricular esquerda foi preditora de risco de eventos cardíacos (razão de chances 3,39; $p < 0,0001$), independente da largura do QRS e da fração de ejeção. A largura do QRS teve pobre correlação com a presença de dessincronia, e mesmo o tipo de bloqueio de ramo não conseguiu prever o grau de dessincronia ventricular esquerda. As variáveis que foram predictoras independentes de risco de descompensação foram a presença de QRS > 140 ms (razão de chances 1,86; $p = 0,022$), fração de ejeção $< 25\%$ (razão de chances 3,27; $p < 0,001$) e a presença de dessincronia ventricular esquerda (razão de chances 3,39; $p < 0,001$) (15). O uso do Doppler tecidual no estudo da dessincronia ventricular esquerda tem ajudado a esclarecer quais pacientes têm maior benefício com a terapia de ressincronização ventricular.

VALOR PROGNÓSTICO DA AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO SISTÓLICA VENTRICULAR DIREITA E DA PRESSÃO ARTERIAL PULMONAR

A disfunção ventricular direita, medida diretamente por monitorização hemodinâmica invasiva de câmaras direitas ou indiretamente pela ecocardiografia, é fator prognóstico independente na insuficiência cardíaca

moderada a severa. Os dados hemodinâmicos obtidos com a ecocardiografia apresentam boa correlação com os do cateterismo direito (16,17).

A medida da excursão sistólica anular tricúspide pode ser usada como uma estimativa indireta da função ventricular direita pela ecocardiografia. Ghio et al. (18) estudaram a excursão sistólica da válvula tricúspide em 140 pacientes consecutivos com insuficiência cardíaca crônica e fração de ejeção < 35%. O modelo multivariado de regressão logística demonstrou que a classe funcional III-IV e a presença de excursão de válvula tricúspide < 14 mm foram as variáveis preditoras independentes de mortalidade ou transplante cardíaco (18).

Karatasakis et al. (19) analisaram prospectivamente 40 pacientes com classe funcional III-IV, fração de ejeção < 20% e pico de VO₂ de 15 mL/kg/min e demonstraram que apenas a variável fração de encurtamento ventricular direito pela ecocardiografia conseguiu diferenciar sobreviventes de não-sobreviventes ($p < 0,0005$). A fração de encurtamento ventricular direito foi definida pela diferença entre as dimensões sistólicas e diastólicas finais medidas no nível do anel tricúspide até o ápice ventricular direito. A presença da fração de encurtamento ventricular direito < 1,25 cm associou-se a mortalidade de 60% em 12 meses (19).

A velocidade de movimentação do anel tricúspide na sístole ventricular direita obtida com o Doppler tecidual também pode ser usada como uma estimativa indireta da função ventricular direita e correlacionada com prognóstico. Meluzin et al. (20) analisaram 139 pacientes com insuficiência cardíaca sintomática e fração de ejeção média de 24%, e os resultados da análise multivariada demonstraram que a etiologia da insuficiência cardíaca, a dimensão diastólica final do ventrículo esquerdo e o pico de velocidade do anel tricúspide na sístole ventricular direita < 10,8 cm/s conseguiram identificar os pacientes com maior risco de evento fatal (20).

A presença de hipertensão arterial pulmonar na insuficiência cardíaca por disfunção sistólica identifica um subgrupo de pacientes com maior risco. Uma análise de 108 pacientes consecutivos com disfunção sistólica ventricular esquerda sintomática identificou, na análise multivariada, que a presença da velocidade máxima do jato de regurgitação tricúspideo > 2,5 m/s foi um importante preditor de morte ou hospitalização num seguimento de 28 meses (7,21).

ESCORES DE RISCO NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Hansen et al. (9) desenvolveram um modelo de escore de risco baseado em quatro variáveis preditoras

independentes de evento cardíaco, identificadas na análise multivariada do estudo. As variáveis utilizadas no escore foram: o enchimento ventricular esquerdo do tipo restritivo (qui-quadrado = 7,3; risco relativo = 2,4; $p = 0,007$), a dimensão diastólica final do ventrículo esquerdo > 65 mm (qui-quadrado = 12,9; risco relativo = 3,2; $p = 0,0003$), o pico de VO₂ max < 14 mL/kg/min (qui-quadrado = 11,7; risco relativo = 3,2; $p = 0,0006$) e a presença de fibrilação atrial em pacientes com padrão de enchimento ventricular esquerdo não-restritivo (qui-quadrado = 5,2; risco relativo = 2,5; $p = 0,02$). Os subgrupos de risco foram estratificados como de baixo, intermediário e alto risco, baseados na presença de ≤ 1, 2 ou 3 dos fatores de risco com taxa de sobrevida em 2 anos, respectivamente de 93, 65 e 39% (9).

Bruch et al. (22) desenvolveram um modelo de escore de risco baseado em três variáveis preditoras independentes de evento cardíaco na população analisada no estudo. A insuficiência cardíaca por disfunção sistólica foi caracterizada pela presença de fração de ejeção < 45%. As três variáveis mais fortes preditoras de evento foram a presença de enchimento ventricular esquerdo restritivo (qui-quadrado = 19,93; risco relativo = 6,62; $p < 0,0001$), QRS com duração > 144 ms (qui-quadrado = 10,96; risco relativo = 4,26; $p < 0,0001$) e o índice do diâmetro sistólico ventricular esquerdo > 2,75 cm/m² (qui-quadrado = 4,82; risco relativo = 3,34; $p = 0,028$). Os subgrupos de risco foram estratificados como de muito baixo risco, baixo risco, risco intermediário e alto risco, baseados na ausência dos fatores de risco ou na presença de qualquer um, de dois ou de três fatores de risco. A taxa de sobrevida livre de evento foi, respectivamente, de 100, 91, 64 e 41%. O escore utiliza variáveis disponíveis na prática clínica e é custo-efetivo. Porém, como os pacientes com doença valvular severa, fibrilação atrial e marca-passo não foram incluídos, os resultados não podem ser extrapolados para essa população (22).

Dokainish et al. (23) estudaram pacientes internados por descompensação de insuficiência cardíaca e realizaram dosagem de peptídeo natriurético tipo B (BNP) e ecocardiografia 24 horas antes da alta hospitalar. O objetivo era definir quais variáveis eram preditoras do desfecho combinado de morte cardíaca ou nova hospitalização por insuficiência cardíaca descompensada. A relação E/Em (qui-quadrado = 13,6; $p = 0,0001$) e os níveis de BNP (qui-quadrado = 17,0; $p < 0,0001$) foram as variáveis mais fortes preditoras de evento. Houve incremento preditivo prognóstico na associação de níveis de BNP ≥ 250 pg/mL com a variável ecocardiográfica E/Em ≥ 15 (qui-quadrado = 23,1; $p = 0,02$). A adição de variáveis ecocardiográficas conven-

cionais ao modelo de estratificação de risco não aumentou o valor preditivo da associação $\text{BNP} \geq 250 \text{ pg/mL}$ e $\text{E/Em} \geq 15$. O estudo propõe algoritmo de estratificação de risco de evento pré-alta hospitalar. O subgrupo com $\text{BNP} \geq 250 \text{ pg/mL}$ ou com a presença da relação $\text{E/Em} > 15$ e $\text{BNP} < 250 \text{ pg/mL}$ foi estratificado como de alto risco. A presença de $\text{BNP} < 250 \text{ pg/mL}$ e relação $\text{E/Em} < 15$ estratificou o subgrupo como de baixo risco (23).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variáveis ecocardiográficas podem auxiliar a identificar o subgrupo de pacientes com insuficiência cardíaca e alto risco de evento cardiovascular. A generalização dos resultados dos estudos para a prática clínica precisa ser cautelosa, tendo em vista as diferentes metodologias e as limitações de cada método.

REFERÊNCIAS

1. Costanzo MR, Augustine S, Bourge R, et al. Selection and treatment of candidates for heart transplantation. *Circulation*. 1995;92:3593-612.
2. Cintron G, Johnson G, Francis G, Cobb F, Cohn JN. Prognostic significance of serial changes in left ventricular ejection fraction in patients with congestive heart failure. The V-HeFT VA Cooperative Studies Group. *Circulation*. 1993;87(6 Suppl):VI17-23.
3. Cohn JN, Archibald DG, Francis GS, et al. Veterans Administration Cooperative Study on Vasodilator Therapy of Heart Failure: influence of prerandomization variables on the reduction of mortality by treatment with hydralazine and isosorbide dinitrate. *Circulation*. 1987;75(5 Pt 2):IV49-54.
4. Wong M, Staszewsky L, Latini R, et al. Severity of left ventricular remodeling defines outcomes and response to therapy in heart failure: Valsartan Heart Failure Trial (Val-HeFT) echocardiographic data. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:2022-7.
5. Quinones MA, Greenberg BH, Kopelen HA, et al. Echocardiographic predictors of clinical outcome in patients with left ventricular dysfunction enrolled in the SOLVD registry and trials: significance of left ventricular hypertrophy. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35:1237-44.
6. Grayburn PA, Appleton CP, DeMaria AN, et al. Echocardiographic predictors of morbidity and mortality in patients with advanced heart failure: the beta-blocker evaluation of survival trial (BEST). *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1064-71.
7. Thohan V. Prognostic implications of echocardiography in advanced heart failure. *Curr Opin Cardiol*. 2004;19:238-49.
8. Rihal CS, Nishimura RA, Hatle LK, Bailey KR, Tajik AJ. Systolic and diastolic dysfunction in patients with clinical diagnosis of dilated cardiomyopathy. Relation to symptoms and prognosis. *Circulation*. 1994;90:2772-9.
9. Hansen A, Haass M, Zugck C, et al. Prognostic value of Doppler echocardiographic mitral inflow patterns: implications for risk stratification in patients with chronic congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:1049-55.
10. Nagueh SF, Middleton KJ, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quinones MA. Doppler tissue imaging: a noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. *J Am Coll Cardiol*. 1997;30:1527-33.
11. Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, et al. Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures: A comparative simultaneous Doppler – catheterization study. *Circulation*. 2000;102:1788-94.
12. Silva CES, Monaco CG, Ferreira LDC, Gil MA, Peixoto LB, Ortiz J. Doppler tecidual, tissue tracking, strain rate and strain. Para que serve tudo isso? *Rev Bras Ecocard*. 2002;4:17-27.
13. Gulati VK, Katz WE, Follansbee WP, Gorcsan J 3rd. Mitral annular descent velocity by tissue Doppler echocardiography as an index of global left ventricular function. *Am J Cardiol*. 1996;77:979-84.
14. Wang M, Yip G, Yu CM, et al. Independent and incremental prognostic value of early mitral annulus velocity in patients with impaired left ventricular systolic function. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:272-7.
15. Bader H, Garrigue S, Lafitte S, et al. Intra-left electromechanical asynchrony: A new independent predictor of severe cardiac events in heart failure patients. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:248-56.
16. de Groote P, Millaire A, Foucher-Hossein C, et al. Right ventricular ejection fraction is an independent predictor of survival in patients with moderate heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32:948-54.
17. Palombini DV, Rohde LE, Crestana L, et al. Determinação de parâmetros hemodinâmicos através do ecocardiograma bidimensional com doppler: ferramenta para busca de otimização terapêutica em pacientes ambulatoriais com

- insuficiência cardíaca congestiva. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84:351-6.
18. Ghio S, Recusani F, Klersy C, et al. Prognostic usefulness of the tricuspid annular plane systolic excursion in patients with congestive heart failure secondary to idiopathic or ischemic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 2000;85:837-42.
 19. Karatasakis GT, Karagounis LA, Kalyvas PA, et al. Prognostic significance of echocardiographically estimated right ventricular shortening in advanced heart failure. *Am J Cardiol.* 1998;82:329-34.
 20. Meluzin J, Spinarova L, Dusek L, Toman J, Hude P, Krejci J. Prognostic importance of the right ventricular function assessed by Doppler tissue imaging. *Eur J Echocardiogr.* 2003;4:262-71.
 21. Abramson SV, Burke JF, Kelly JJ Jr, et al. Pulmonary hypertension predicts mortality and morbidity in patients with dilated cardiomyopathy. *Ann Intern Med.* 1992;116:888-95.
 22. Bruch C, Gotzmann M, Stypmann J, et al. Electrocardiography and Doppler echocardiography for risk stratification in patients with chronic heart failure. Incremental prognostic value of QRS duration and a restrictive mitral filling pattern. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:1072-5.
 23. Dokainish H, Zoghbi WA, Lakkis NM, et al. Incremental predictive power of B type natriuretic peptide and tissue Doppler echocardiography in the prognosis of patients with congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:1223-6.