

Colapsibilidade da Veia Cava Inferior e Sinais e Sintomas de Insuficiência Cardíaca. Novos Insights e Possíveis Associações

Inferior Vena Cava Collapsibility and Heart Failure Signs and Symptoms. New Insights About Possible Links

Renato De Vecchis¹, Antonio Ciccarelli², Carmelina Ariano²

Cardiology Unit, Presidio Sanitario Intermedio Elena d'Aosta¹, Napoli; Neurorehabilitation Unit, Clinica S. Maria del Pozzo², Somma Vesuviana - Italy

Resumo

Fundamento: Nos pacientes com Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) foram propostas medidas ultrassonográficas do Índice de Colapsibilidade da Veia Cava Inferior (ICVCI) para obter uma avaliação e classificação minuciosa da congestão hemodinâmica.

Objetivo: A finalidade deste estudo era correlacionar os achados no exame físico com o ICVCI em pacientes com ICC.

Métodos: De acordo com um projeto de coorte retrospectivo, analisamos 54 pacientes com ICC, direita ou biventricular, classe NYHA III. O plano era determinar se alguma faixa de ICVCI basal poderia prever uma persistência ou agravamento da congestão clínica achada no final do acompanhamento subsequente (isto é, após 1-2 meses do tratamento oral otimizado). Para essa finalidade, os pacientes foram subdivididos em três grupos de acordo com o valor de ICVCI basal: $\leq 15\%$ (13 pts), 16 - 40% (21 pts) e $> 40\%$ (20 pts). Diversos critérios clínicos de congestão foram comparados por meio dos três grupos e incorporados subsequentemente ao modelo multivariado de Cox.

Resultados: Preditores multivariados de alto escore de congestão foram distensão da veia jugular (FC: 13,38 95% I.C.: 2,13 - 84 $p = 0,0059$) e estertores (FC: 11 95% I.C. : 1,45 - 83,8 $p = 0,0213$). O ICVCI $\leq 15\%$ esteve sempre associado com um alto escore de congestão na segunda visita; todavia, o ICVCI $\leq 15\%$ não predisse um alto escore de congestão na segunda visita.

Conclusão: No âmbito da ICC, um baixo ICVCI não predisse, em forma confiável, um elevado escore de congestão. Não obstante, o conjunto com ICVCI $\leq 15\%$ sempre se achou associado com sinais e sintomas de uma ICC descompensada, tanto do lado direito como do esquerdo. (Arq Bras Cardiol 2012;98(6):544-552)

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca, sintomas; veia cava, inferior; ultrassonografia.

Abstract

Background: In chronic heart failure patients (CHF), ultrasound measurement of inferior vena cava collapsibility index (IVCCI) has been proposed to yield careful assessment and grading of the hemodynamic congestion.

Objective: The purpose of this study was to correlate the findings of physical examination with IVCCI in CHF patients.

Methods: According to a retrospective cohort design, we analyzed 54 CHF patients with right or biventricular CHF, belonging to III NYHA class. We planned to determine whether any basal IVCCI range would be able to predict persistent or worsening clinical congestion found at the end of subsequent follow up (i.e. after 1-2 months of oral optimized therapy). For this purpose, the patients were subdivided by three groups according to the basal IVCCI value: $\leq 15\%$ (13 pts), 16 - 40% (21 pts) and $> 40\%$ (20 pts). Several clinical criteria of congestion were compared across the three groups and subsequently entered in the Cox multivariate model.

Results: Multivariate predictors of high congestion score were jugular venous distension (HR: 13,38 95% C.I.: 2,13 - 84 $p = 0,0059$) and rales (HR: 11 95% C.I. : 1,45 - 83,8 $p = 0,0213$). IVCCI $\leq 15\%$ was always associated with high congestion score at the second visit; but IVCCI $\leq 15\%$ failed to predict high congestion score at the second visit.

Conclusions: In CHF setting, low IVCCI did not reliably predict high congestion score. Nevertheless, the cluster with IVCCI $\leq 15\%$ was always found associated with signs and symptoms from both right and left-sided decompensated CHF. (Arq Bras Cardiol 2012;98(6):544-552)

Keywords: Heart failure; symptoms; vena cava; inferior; ultrasonography

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

Correspondência: Renato De Vecchis •

Via P. Gaurico 21 - 80125 - Napoli, Itália

E-mail: r.de.vecchis@alice.it, carmelariano@tiscali.it

Artigo recebido em 28/08/11; revisado em 30/08/11; aprovado em 06/02/12.

Introdução

Acredita-se que a congestão hemodinâmica¹ se deriva especialmente de índice cardíaco diminuído – com ou sem redução na fração de ejeção ventricular esquerda. Isso gera, por sua vez, uma elevação na Pressão de Oclusão da Artéria Pulmonar (Poap), no caso de descompensação isolada das câmaras esquerdas, ou de aumento combinado na pressão atrial direita e Poap, no caso de insuficiência cardíaca biventricular^{2,3}. O índice cardíaco diminuído, somente para insuficiência cardíaca ventricular esquerda, ou a combinação do índice cardíaco diminuído mais a pressão venosa central elevada, no caso de insuficiência cardíaca direita ou biventricular, com ou sem diminuição evidente da pressão arterial, reduz substancialmente o fluxo renal de sangue, a variável mais importante na capacidade de filtração do rim em pacientes que apresentam insuficiência cardíaca congestiva, gerando assim um estímulo neuro-hormonal e o desenvolvimento de retenção hidrossalina⁴⁻⁸. O agravamento hidrodinâmico consistente em um índice cardíaco comprometido e pressões de enchimento aumentadas, que ativarão posteriormente o sistema renina-angiotensina e o sistema nervoso simpático, reduzirão o óxido nítrico no endotélio e induzirão mediadores inflamatórios, de forma de agravar o estado de hipoperfusão dos glomerúlos, para posteriormente agravar a função renal⁹. A redução na depuração de água e sal, por sua vez, propicia a persistência da congestão hemodinâmica de forma a criar e manter por maior tempo a condição de sobrecarga cardíaca. A congestão hemodinâmica contribui à progressão da IC pela ativação adicional de neuro-hormônios e por causar isquemia subendocárdica, que resulta em necrose/apoptose miocárdica e/ou insuficiência mitral secundária pelos seus efeitos na geometria do VE (que muda de elipsoide a esfera)¹⁰. Além disso, uma elevada pressão atrial direita pode contribuir para a síndrome cardiorenal mediante a redução do gradiente de perfusão nos rins¹¹⁻¹². Entre os métodos propostos para estimar e classificar a congestão hemodinâmica na insuficiência cardíaca direita ou biventricular, a avaliação ultrassonográfica do Diâmetro da Veia Cava Inferior (DVCI) e seu Índice de Colapsibilidade (ICVCI) têm um papel importante¹³. Essa técnica visa identificar quaisquer mudanças no padrão respiratório da VCI que indiquem presença de anormalidades no estado volumétrico (ou seja, congestão hemodinâmica ou depleção intravascular). Com base no conhecimento consagrado, amplas flutuações do ICVCI indicariam que a depleção intravascular é provável, visto que os valores baixos desse parâmetro significariam uma elevada probabilidade de congestão hemodinâmica. Essas inferências têm confirmação exaustiva de muitos estudos reconhecidos¹³⁻²⁰.

Objetivos

Em uma série de pacientes com ICC direita ou biventricular, testamos as possíveis relações entre ICVCI e alguns sinais e sintomas da ICC. Adicionalmente, tentamos estabelecer se nesses pacientes com ICC um valor baixo de ICVCI, encontrado na primeira visita, pode ser considerado preditor confiável de congestão clínica subsequente – após um acompanhamento de um a dois meses.

Métodos

Foi realizado um estudo retrospectivo observacional incluindo pacientes de dois Centros (C.U. E. d' A. e N.R. S.M.d P). Para a inclusão no estudo, foram necessárias evidências documentadas da insuficiência cardíaca crônica direita ou biventricular classe de NYHA II - III. Os critérios de exclusão foram: pacientes com marca-passos ou submetidos a terapia de resincronização cardíaca; infarto do miocárdio nos últimos 30 dias; síncope relacionado com arritmia; cirurgia cardíaca de grande porte; angina instável; hipertensão não controlada; *cor pulmonale*; doença pulmonar avançada; doença neurológica importante ou doença vascular cerebral; suspeita de estenose arterial renal; insuficiência renal avançada (isto é, creatinina sérica > 2,5 mg/dL em valores basais); ou outra doença potencialmente fatal.

Foi realizado um exame retrospectivo de prontuários para analisar as características de todos os pacientes elegíveis. Para cada paciente foram registrados: data de nascimento; sexo; raça; peso e altura. Também foram extraídas de cada paciente as comorbidades; diabetes; dislipidemia; abuso de nicotina; hipertensão arterial; insuficiência cardíaca isquêmica; nefropatia diabética preexistente ou outra doença renal crônica além do tratamento médico na internação. O ICVCI foi definido como a diferença entre o diâmetro expiratório máximo e o diâmetro inspiratório mínimo dividido pelo diâmetro expiratório máximo. As medidas do ICVCI foram obtidas de 1 a 2 cm abaixo do nível das veias hepáticas, usando ultrassonografia bidimensional (aparelho de ultrassom Vivid 7, GE Healthcare Systems, Milwaukee, WI). O registro do diâmetro VCI foi realizado no modo M, a aproximadamente 3 cm do átrio direito com o paciente deitado a 45°. Foram utilizadas janelas subxifoide ou subcostal segundo as vistas disponíveis, *habitudo* do paciente, presença de impedimentos externos (por exemplo, drenos, curativos cirúrgicos), e preferência do ultrassonografista.

Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com os valores de ICVCI: ICVCI ≤ 15% (13 pts), ICVCI 16-40% (21 pts), ICVCI > 40% (20 pts). Entre esses, o primeiro e o terceiro intervalos foram considerados como indicação da presença de condição congestiva venosa sistêmica ou provável depleção intravascular, respectivamente; enquanto um ICVCI no intervalo intermediário (0,16 a 0,40) foi considerado útil na discriminação da PVC.

Nos três grupos foram comparados os seguintes critérios clínicos de congestão: dispneia/ortopneia; dispneia de esforço; distensão da veia jugular; edema periférico; hepatomegalia congestiva; estertores pulmonares; ganho médio de peso ≥ 1 kg por semana de acompanhamento.

Esses sinais e sintomas foram escolhidos pela comprovada relação com a síndrome de ICC. Particularmente, dispneia de repouso com ortopneia foi selecionada como sendo um sintoma geralmente associado com o comprometimento importante da função de bombeio do ventrículo esquerdo (em nosso caso, a ser ajustado no contexto da descompensação cardíaca biventricular, uma vez que a insuficiência cardíaca direita estava presente em todos os casos pelo critério definitivo de inclusão). A ortopneia foi definida como qualquer dificuldade respiratória associada ao fato de deitar-se ou a necessidade percebida de usar mais um travesseiro para evitar a dificuldade respiratória. Os estertores foram considerados em razão de sua conhecida

Artigo Original

associação com a capilaridade pulmonar e a degeneração hemática venosa, geralmente relacionados com altos níveis de Pressão de Oclusão Pulmonar capilar (POAP). A dispneia de esforço foi incluída na análise como sendo um sintoma que normalmente indica um menor comprometimento cardíaco quando comparado com a ortopneia, gerada pela insuficiência cardíaca esquerda, bem como a biventricular combinada. Além disso, os outros quatro sinais (distensão da veia jugular, edema periférico, hepatomegalia congestiva e ganho de peso ≥ 1 kg por semana) foram avaliados no estudo como marcadores de retenção hidrossalina, normalmente encontrados em congestão sistêmica decorrente de ICC direita ou biventricular avançada. Particularmente, a distensão da veia jugular foi considerada presente quando visualizada pelo menos 10 cm verticalmente acima do átrio direito. O ganho de peso foi definido como o aumento ≥ 1 kg por semana.

Além disso, o escore de congestão foi criado e definido retrospectivamente para esta análise como a soma dos sete critérios para congestão, com um intervalo possível de 0 a 7. Um escore ≥ 4 foi denominado “alto escore de congestão” e usado como variável de desfecho (“end-point”) na análise estatística posterior. De acordo com a abordagem habitual aplicada nos dois Centros, cada paciente em cada um dos hospitais-dia passou por um cuidado exame clínico, juntamente com uma avaliação ecocardiográfica completa, incluindo uma avaliação completa da VCI com cálculo do ICVCI. Posteriormente, era realizada uma segunda consulta agendada em um ou dois meses, a fim de estabelecer oportunamente qualquer mudança na farmacologia e na dosagem a ser realizada segundo a evolução do quadro clínico. Havendo qualquer queixa ou intercorrência, os pacientes eram aconselhados a antecipar a data da consulta.

Nosso estudo retrospectivo visava determinar se poderia existir qualquer associação entre os valores do ICVCI, detectados na primeira visita e um ou mais dos sinais e sintomas de congestão referidos, observados após 1-2 meses de acompanhamento. Pesquisamos essa hipótese usando a categorização preliminar dos valores do ICVCI em três faixas (ICVCI $\leq 15\%$, ICVCI 16%-40%, ICVCI $>40\%$) e levando em conta o quadro clínico após o tratamento oral adequado mantido por um a dois meses. Também verificamos a possível existência de qualquer associação significativa entre o grupo caracterizado pelo ICVCI mais baixo ($\leq 15\%$) no momento basal e o achado de “alto escore de congestão”, encontrado na segunda visita após um a dois meses. O tratamento oral prescrito normalmente inclui inibidores de ECA, betabloqueadores e diuréticos; além disso, de acordo com o critério do médico, também foram administrados antagonistas do receptor de aldosterona, nitrato oral ou transdérmico, agentes antiagregantes, warfarina, amiodarona e digoxina. Foi ainda determinado que cada paciente que requeresse diuréticos ou inotrópicos intravenosos pelo agravamento da IC durante o acompanhamento fosse excluído da análise estatística, por ser considerado demonstração da falha do tratamento.

Análise estatística

Foi utilizado o Pacote Estatístico para Ciências Sociais (SPSS versão 14, SPSS Inc, Chicago, IL, EUA) e Excel® (Microsoft Office Excel® versão 2007, Microsoft Inc, Seattle, EUA) e Excel para realizar a análise. Foram comparados os dados demográficos iniciais, exames físicos

e achados laboratoriais, entre os pacientes nas três faixas de ICVCI. O teste χ^2 (qui-quadrado) e o teste *t* não pareado foram aplicados respectivamente para comparação das variáveis contínuas e categóricas. A análise de variância unidirecional (Anova) e o teste de Student-Newman-Keuls foram utilizados para todas as comparações em pares (análise *post hoc*) nas comparações múltiplas. O teste de Kruskal Wallis também foi empregado na comparação dos dados com distribuição assimétrica.

Para identificar os preditores de congestão hemodinâmica, foram utilizadas as análises de regressão de Cox de riscos proporcionais, univariado e multivariado. As seguintes variáveis foram inseridas no modelo como variáveis da exposição:

- ICVCI 15%
- ganho de peso média ≥ 1 kg por semana
- edema
- ortopneia
- estertores
- distensão da veia jugular
- dispneia de esforço durante o tratamento otimizado
- hepatomegalia congestiva

Resultados

Um total de 54 pacientes foi incluído retrospectivamente, por extração dos prontuários de todos os pacientes com ICC admitidos no hospital-dia entre junho de 2009 e junho de 2010 nos dois Centros. Esse grupo consistiu em 28 mulheres e 26 homens, com idade média de $78 \pm 5,5$ anos. Suas características clínicas e hematoquímicas basais são descritas na tabela 1. Na tabela 2 são alistadas as respectivas percentagens de todos os sinais e sintomas clínicos investigados.

A tabela 3 mostra os resultados das análises de regressão de Cox de riscos proporcionais incluindo oito covariáveis inseridas no modelo, utilizando como variável de desfecho o alto escore de congestão.

Preditores multivariados de alto escore de congestão foram a distensão da veia jugular (relação de risco: 13,38 95% IC: 2,13 a 84 $p = 0,0059$) e estertores (relação de risco: 11 95% C.I.: 1,45 a 83,8 $p = 0,0213$).

A figura 1 mostra a distribuição (%) de casos (17 ao todo) da distensão da veia jugular (DVJ) por meio dos três grupos ICVCI, encontrada na segunda visita. Ele documenta que no grupo com ICVCI $\leq 15\%$, a ocorrência de distensão da veia jugular era mais elevada que nos grupos de ICVCI=16%-40% e ICVCI $>40\%$: p (Kruskal Wallis) $< 0,05$ para ambas as comparações.

Além disso, considerando a relação entre cada categoria de ICVCI e a probabilidade de desenvolvimento de ortopneia (Figura 2), surge uma diferença importante: realmente, os pacientes com ICVCI $\leq 15\%$ foram sobrecarregados com um risco muito mais elevado de apresentarem ortopneia no acompanhamento posterior. Além disso, foi achada uma baixa colapsibilidade venosa implicada na alta taxa de encaminhamento precoce à unidade de insuficiência cardíaca, em razão da readmissão não programada por agravamento

Tabela 1 - Características basais hematoquímicas e clínicas dos pacientes que mantiveram um quadro clínico caracterizado por alta pontuação de congestão no período de 4-8 semanas e em controles que não mantiveram esse quadro. Os testes χ^2 (qui-quadrado) e os testes t não pareados foram aplicados para a comparação de variáveis dicotômicas ou contínuas, respectivamente.

	Alto escore de congestão às 4-8 semanas		p
	Sim (n°20 pts)	Não (n°34 pts)	
Idade	79 ± 6	77 ± 6	0,2422
Homens	8	15	0,9916
Duração média dos sintomas de insuficiência cardíaca (meses)	8 ± 3	7 ± 3	0,2422
FEVE (%)	45 ± 6	47 ± 7	0,2909
História de comorbidades			
Diabetes	4	7	0,7657
Dislipidemia	3	7	0,8825
Abuso de nicotina	7	17	0,4309
Hipertensão	12	26	0,3313
Doença cardíaca isquêmica	11	24	0,3880
História de diabetes preexistente Nefropatia ou outra doença renal crônica	3	7	0,8825
TFG estimada (mL/min/ 1,73 m ²) na primeira visita	44 ± 12	68 ± 14	< 0,0001
Farmacoterapia preexistente			
Digitalis	5	9	0,8396
betabloqueadores (carvedilol ou bisoprolol)	12	28	0,7174
Inibidores de ECA/bloqueador de receptor de angiotensina	13	28	0,2667
Antagonista dos receptores de aldosterona	12	33	0,8562
Nitrato	5	12	0,9531
Dose média de furosemida oral no acompanhamento de 4-8 semanas	91 ± 24	50 ± 12	< 0,0001
Parâmetros clínicos			
PA sistólica (mmHg)	122 ± 10	132 ± 18	0,0267
Frequência cardíaca (bpm)	91 ± 25	85 ± 17	0,2989
Índice de massa corporal	28 ± 5,6	26,9 ± 4,8	0,4481
Variáveis ecográficas e laboratoriais			
ICVCI(%)	16,33 ± 6,8	26,27 ± 11	0,0006
Hemoglobina (mg/dL)	13 ± 1	12,7 ± 1,8	0,4969
Na ⁺ sérico (mmol/L)	136,5 ± 4,7	139 ± 4	0,0427
K ⁺ sérico (mmol/L)	4,3 ± 0,7	4,5 ± 0,5	0,2275
PNB (pg/mL)	700 ± 110	421 ± 95	< 0,0001

FEVE - fração de ejeção do ventrículo esquerdo; TFG - taxa de filtração glomerular; ICVCI - Índice de colapsibilidade da veia cava inferior; PNB - peptídeo natriurético tipo-B

Artigo Original

Tabela 2 – Diversos parâmetros que contribuíram ao quadro clínico em um grupo de 54 pacientes com insuficiência cardíaca crônica, direita ou biventricular, classe NYHA III-IV na internação

	Casos (números absolutos)	Percentual
Distensão da veia jugular	17	31,5%
Hepatomegalia congestiva	25	46,3%
Ortopneia	17	31,5%
Dispneia de esforço durante o tratamento otimizado	34	63,0%
Estertores	20	37,0%
Edema periférico	48	88,9%
Ganho de peso \leq 1 kg desde a semana anterior	18	33,3%

Tabela 3 – Preditores multivariados de elevado escore de congestão achados em pacientes com ICC após 4-8 semanas de tratamento oral otimizado: Análise de regressão de Cox de riscos proporcionais

Covariável	b	SE	P	Exp(b)	95% CI de Exp(b)
ICVCI \leq 15%	-0,04568	0,6420	0,9433	0,9553	0,2732 a 3,3406
Ganho de peso médio \geq 1 kg por semana	1,1133	0,5769	0,0536	3,0444	0,9884 a 9,3771
Edema	0,07404	1,1362	0,9480	1,0768	0,1175 a 9,8721
Ortopneia	1,5608	0,9462	0,0990	4,7628	0,7526 a 30,1415
Estertores	2,3981	1,0411	0,0213	11,0025	1,4449 a 83,7825
Distensão da veia jugular	2,5935	0,9421	0,0059	13,3766	2,1306 a 83,9822
Dispneia de esforço durante o tratamento otimizado	0,2594	1,1167	0,8163	1,2962	0,1469 a 11,4396
Hepatomegalia congestiva	1,4932	1,5946	0,3491	4,4512	0,1986 a 99,7537

Legenda: b: coeficiente de regressão; SE: erro padrão de b; Exp(b): relação de risco

dos sintomas e sinais de congestão pulmonar e sistêmica. Comparando as três classes de colapsibilidade da veia cava, o comprometimento mais importante do quadro clínico foi apresentado por pacientes pertencentes à classe de valores mais baixos de ICVCI (Figuras 3-5). Todavia, o modelo de riscos proporcionais multivariado de Cox não conseguiu identificar ICVCI \leq 15% como um preditor multivariado significativo de agravamento da congestão clínica (Tabela 3). Além disso, havia sido observado que esse padrão foi acompanhado em todos os casos pela participação simultânea de sinais e sintomas de insuficiência cardíaca, tanto esquerda como direita; e pelo contrário, pacientes pertencentes ao intervalo intermediário de colapsibilidade da veia cava (ICVCI 16-40%) apresentaram a maior taxa de congestão sistêmica isolada, mas não pulmonar, no final do acompanhamento prescrito (30 a 60 dias após a primeira visita) (Figura 4).

Discussão

Com base nos conceitos fisiopatológicos acima, espera-se uma importância prognóstica da congestão clínica em pacientes com IC. No entanto, a congestão clínica pode ser a “ponta do iceberg” de lesões hemodinâmicas que precedem os sintomas²¹⁻²². Por exemplo, na IC biventricular crônica, mesmo a congestão hemodinâmica importante raramente

provoca estertores e/ou edema pulmonar radiográfico. Isso pode estar relacionado com várias mudanças fisiopatológicas adaptativas, como aumentos na espessura da membrana capilar alveolar, drenagem linfática aumentada e/ou hipertensão pulmonar^{3,21}. Assim, na opinião de diversos autores^{13,22}, seria muito interessante e útil explorar não somente a congestão clínica, mas também a hemodinâmica, para realizar uma avaliação realmente criteriosa dos pacientes. Na verdade, isso seria oportuno considerando que pacientes com congestão hemodinâmica somente apresentaram pobres resultados²³⁻²⁵.

A avaliação por ultrassonografia das flutuações respiratórias da VCI tem sido proposta há muito tempo como possível ferramenta diagnóstica para a obtenção, não invasiva, de uma estimativa confiável do estado volumétrico e/ou pressão atrial direita em pacientes com ICC. Momentaneamente, em indivíduos respirando espontaneamente, a pressão intratorácica diminui durante a inspiração, aumentando assim o retorno venoso e induzindo ao colapso da VCI; ao contrário, durante a expiração, o retorno venoso diminui, ocasionando um aumento no diâmetro da VCI²⁶. Pressões atriais direitas elevadas dilatam a VCI e agravam a colapsibilidade normal da VCI. De acordo com essas observações, a congestão seria indicada por valores relativamente baixos de ICVCI, enquanto a depleção intravascular seria revelada por grandes flutuações no diâmetro

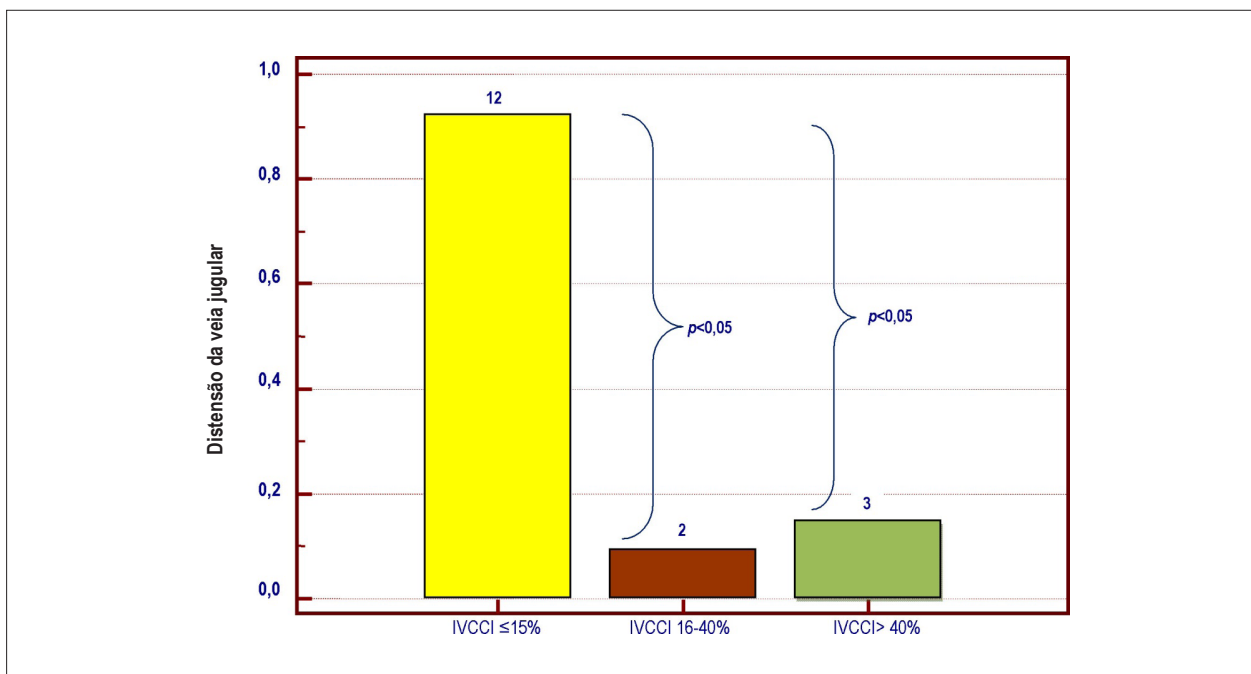


Fig. 1 – Distribuição do sintoma “distensão da veia jugular” nos três grupos de ICVCI. Na faixa ICVCI v 15%, a distensão da veia jugular foi mais frequente: 12 casos (92,3%) em comparação a 2 (9,5%) e 3 (15%) casos encontrados nos outros dois grupos, respectivamente; $p(\text{Kruskal-Wallis}) < 0,05$ para ambas as comparações; ICVCI: índice de colapsibilidade da veia cava inferior

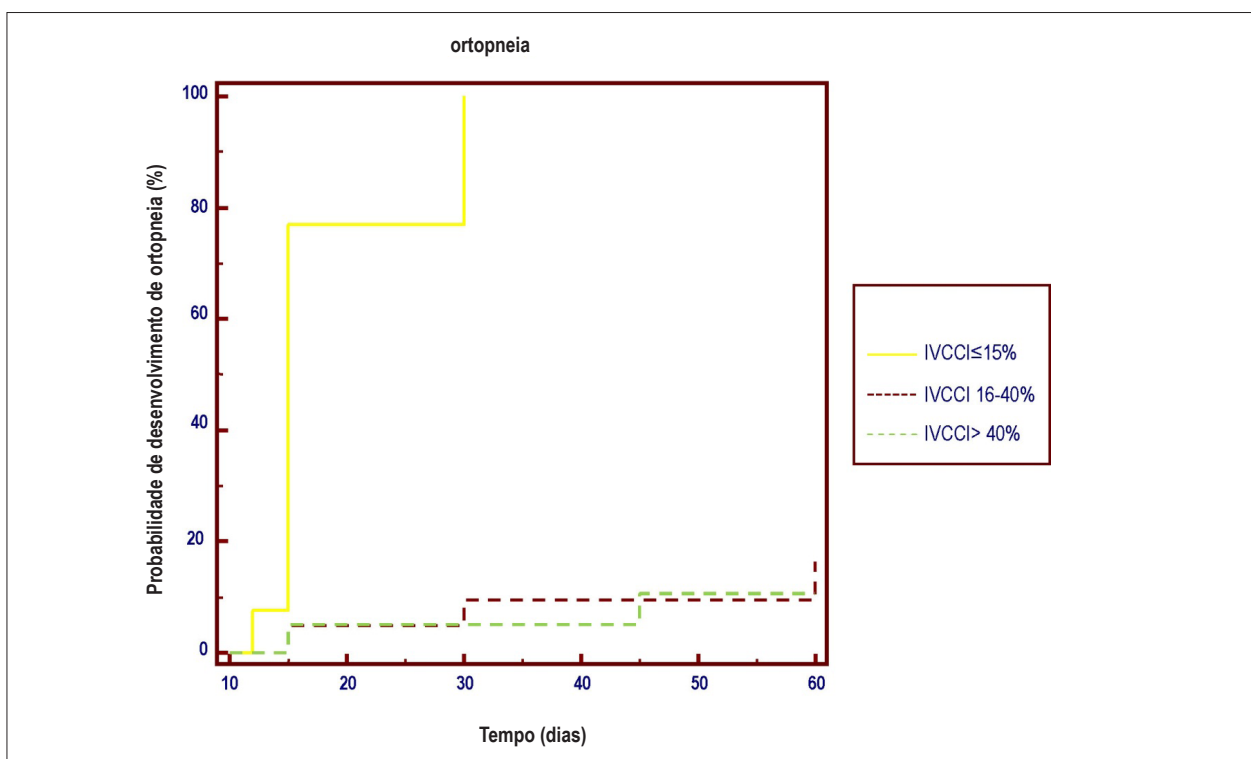


Fig. 2 – A curva de Kaplan Meier é usada para comparar os respectivos riscos de ortopneia no acompanhamento de 60 dias de acordo com a categoria ICVCI detectada durante a primeira visita. A categoria com ICVCI v 15% apresenta um risco notavelmente mais elevado de ortopneia em comparação com as outras duas classes; $p(\text{teste log-rank}) < 0,0001$; ICVCI: índice de colapsibilidade da veia cava inferior

Artigo Original

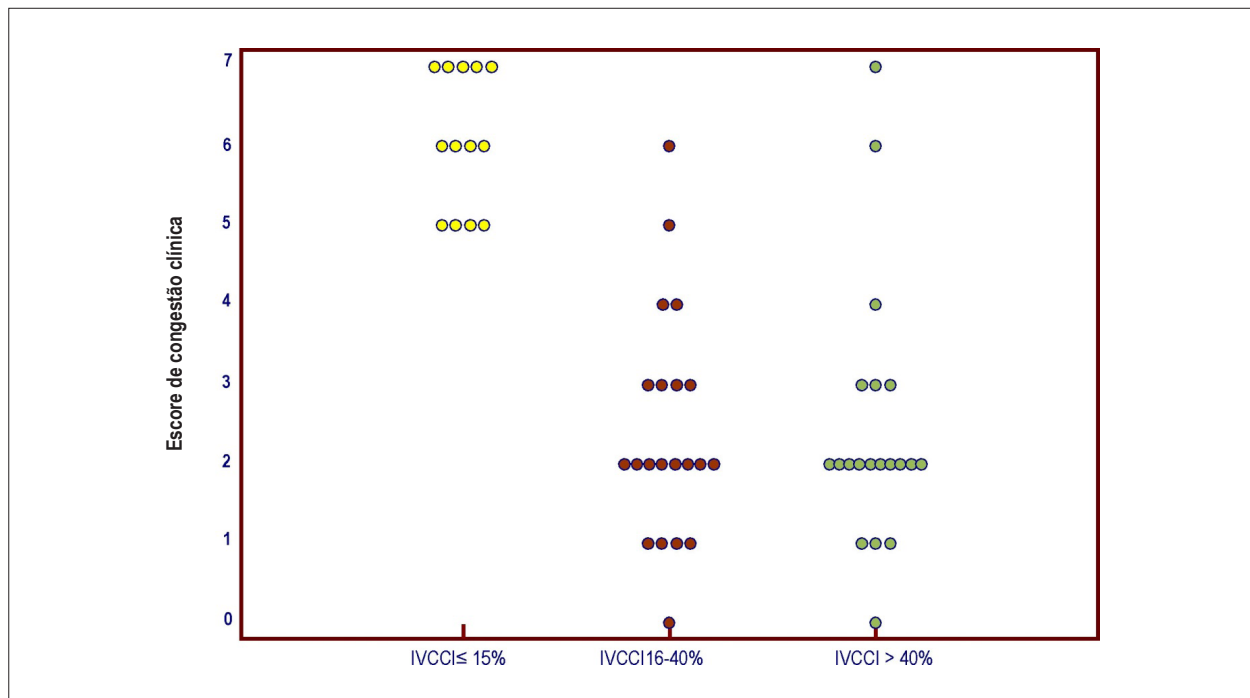


Fig. 3 – Valores individuais de escore de congestão clínica dentro de cada intervalo de ICVCI. Na faixa de ICVCI v 15%, o escore de congestão clínica foi significativamente mais elevado que nos outros dois intervalos; p (ANOVA) <0001; p (teste de Student-Newman-Keuls) <0,05 para as duas comparações (ICVCI ≤ 15% versus tanto ICVCI 16-40% quanto ICVCI > 40%); ICVCI: índice de colapsibilidade da veia cava inferior

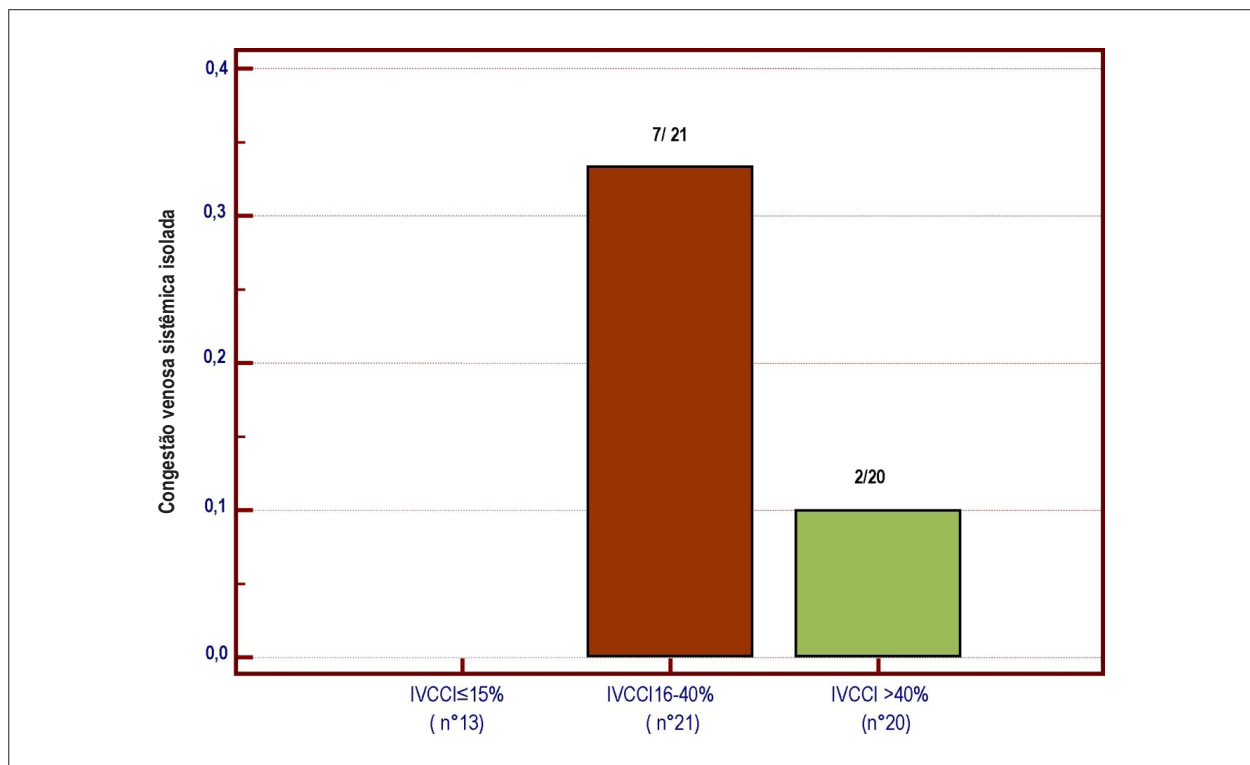


Fig. 4 – Congestão sistêmica mas não pulmonar (insuficiência cardíaca direita isolada) foi encontrada em 9/54 pacientes com ICC. Via de regra, a descompensação ventricular direita e esquerda combinada foi encontrada no intervalo de ICVCI ≤ 15%.

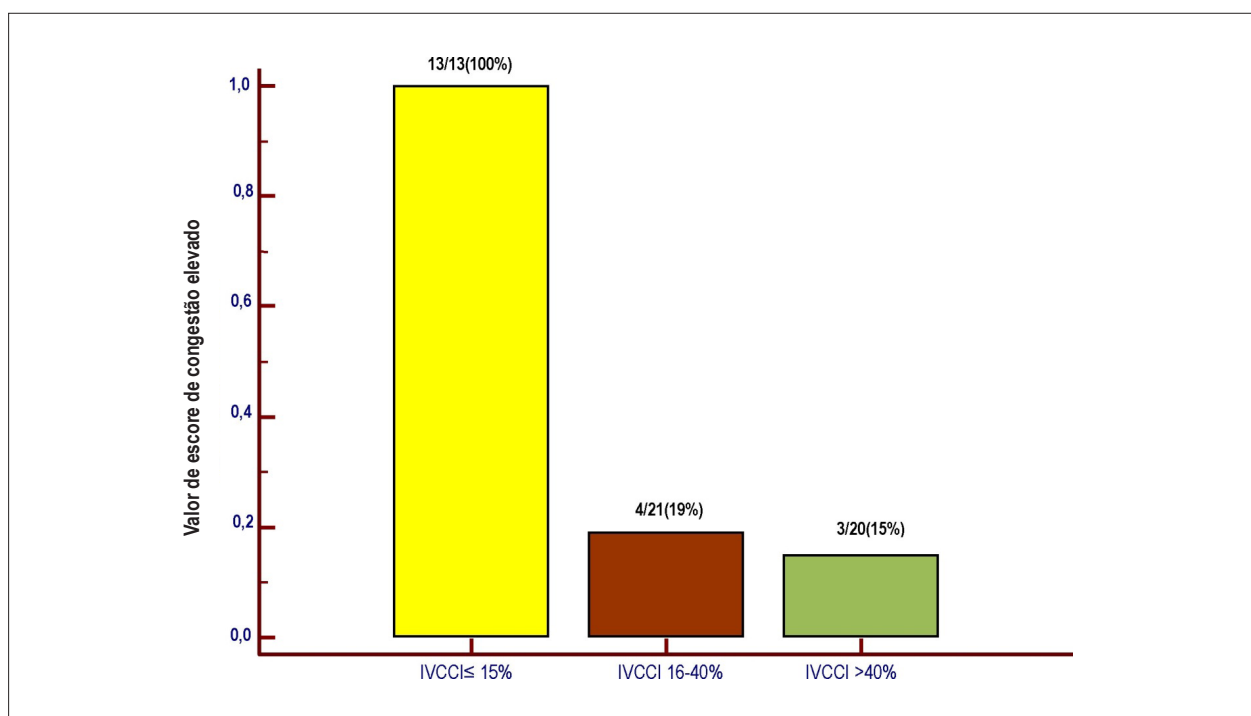


Fig. 5 – Elevado escore de congestão foi encontrado em todos os pacientes com ICVCI ≤ 15%, enquanto a sua prevalência é relativamente baixa nas outras duas classes de colapsibilidade da veia cava inferior; p (teste de Kruskal-Wallis) <0,0001; p (análise post-hoc) <0,05 para as duas comparações (ICVCI ≤ 15% versus tanto ICVCI 16-40% quanto ICVCI > 40%)

da VCI, gerando valores relativamente elevados de ICVCI. Portanto, VCI pequenas e colapsíveis, conforme visualizado por ecocardiograma, representam baixas pressões atriais direitas baixas, enquanto VCI grandes e não colapsíveis refletem altas pressões atriais direitas¹³. Na presença de marcada sobrecarregada de volume, o ciclo respiratório conduz a uma mínima mudança no diâmetro da VCI, independentemente do seu diâmetro absoluto²⁷. Isso depende do relacionamento não linear peculiar entre pressão e diâmetro da VCI de modo que, acima de uma pressão limiar (isto é, PVC > 20 mmHg), não é observado aumento posterior no diâmetro da VCI²⁸. Isso foi confirmado por um estudo recente em que um ICVCI ≤ 15% era altamente sensível e específico para o diagnóstico de insuficiência cardíaca aguda descompensada, uma vez que o diâmetro absoluto da VCI, por si mesmo, era não diagnóstico¹⁹.

Em nosso estudo, decidimos classificar os valores de ICVCI em três classes: ≤ 15%, 16%- 40% e > 40%. Esses valores de corte do ICVCI foram determinados arbitrariamente, visando à seleção de grupos com índices de colapsibilidade baixo, intermediário e alto.

Com base nas nossas análises, estertores e distensão da veia jugular foram preditores de escore de congestão elevado, medido após um acompanhamento de 60 dias.

Além disso, um baixo valor de ICVCI (≤ 15%) indicou uma probabilidade mais elevada de apresentar-se com escore de congestão elevado, ou seja ≥ 4 sintomas e/ou sinais de congestão dentro de uma escala entre 0 e 7, comparado a outros dois grupos de ICVCI; mas quando avaliada pela análise de regressão de Cox de riscos proporcionais, incluindo oito

covariáveis, a categoria de ICVCI mais baixo não demonstrou ser um preditor multivariado significativo de congestão clínica no acompanhamento de 60 dias do tratamento oral otimizado.

Além disso, todos os pacientes que apresentavam ICVCI ≤ 15% apresentaram um quadro clínico de insuficiência cardíaca direita e esquerda, essa constatação provavelmente estava associada a valores elevados de pressão atrial direita e Poap.

Limitações do estudo

O presente estudo é limitado por sua natureza retrospectiva, bem como pelo tamanho relativamente pequeno da amostra. As medidas VCI não foram feitas por um único operador, então um viés interobservador não pode ser excluído. Além disso, não podemos excluir o fato de que a insuficiência tricúspide afetou o diâmetro da veia cava inferior, embora essa influência seja menos pronunciada no ICVCI. Adicionalmente, a medição da pressão venosa jugular continua sendo difícil de determinar exatamente e também expõe ao risco considerável de viés, relativo à alta variabilidade esperada entre observadores.

Em conclusão, no âmbito da ICC a distensão venosa jugular e os estertores foram preditores úteis de resulta quando avaliados após quatro a oito semanas de tratamento para eliminá-los. Valores baixos de ICVCI (≤ 15%) não predizem de modo confiável o alto escore de congestão, bem como as classes de ICVCI não separam de forma confiável pacientes com ICC com diferentes escores de congestão. Todavia,

Artigo Original

o grupo com ICVCI $\leq 15\%$ sempre se achou associado com a presença simultânea de sinais e sintomas de ICC descompensada, tanto do lado direito como do esquerdo.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Referências

1. Gheorghide M, Filippatos G, De Luca L, Burnett J. Congestion in acute heart failure syndromes: an essential target of evaluation and treatment. *Am J Med.* 2006;119(12 Suppl. 1):S3–S10.
2. Chakko S, Woska D, Martinez H, de Marchena E, Futterman L, Kessler KM, et al. Clinical, radiographic, and hemodynamic correlations in chronic congestive heart failure: conflicting results may lead to inappropriate care. *Am J Med.* 1991;90(3):353–9.
3. Stevenson LW, Perloff JK. The limited reliability of physical signs for estimating hemodynamics in chronic heart failure. *JAMA.* 1989;261(6):884–8.
4. Ljungman S, Laragh JH, Cody RJ. Role of the kidney in congestive heart failure. Relationship of cardiac index to kidney function. *Drugs.* 1990;39(Suppl 4):10–21.
5. Cody RJ, Ljungman S, Covit AB, Kubo SH, Sealey JE, Pondolfino K, et al. Regulation of glomerular filtration rate in chronic congestive heart failure patients. *Kidney Int.* 1988;34(3):361–7.
6. Hollenberg NK. Control of renal perfusion and function in congestive heart failure. *Am J Cardiol.* 1988;62(8):72E–75E.
7. Leithe ME, Margorien RD, Hermiller JB, Unverferth DV, Leier CV. Relationship between central hemodynamics and regional blood flow in normal subjects and in patients with congestive heart failure. *Circulation.* 1984;69(1):57–64.
8. Bongartz LG, Cramer MJ, Braam B. The cardiorenal connection. *Hypertension.* 2004;43(4):E14.
9. Mullens W, Abrahams Z, Skouri HN, Francis GS, Taylor DO, Starling RC, et al. Elevated intra-abdominal pressure in acute decompensated heart failure: a potential contributor to worsening renal function? *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(3):300–6.
10. Kono T, Sabbah HN, Stein PD, Brymer JF, Khaja F. Left ventricular shape as a determinant of functional mitral regurgitation in patients with severe heart failure secondary to either coronary artery disease or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1991;68(4):355–9.
11. Firth JD, Raine AE, Ledingham JG. Raised venous pressure: a direct cause of renal sodium retention in oedema? *Lancet.* 1988;1(8593):1033–5.
12. Nohria A, Hasselblad V, Stebbins A, Pauly DF, Fonarow GC, Shah M, et al. Yancy CW, Califf RM, Stevenson LW, Hill JA. Cardiorenal interactions: insights from the ESCAPE trial. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(13):1268–74.
13. Kircher BJ, Himelman RB, Schiller NB. Noninvasive estimation of right atrial pressure from the inspiratory collapse of the inferior vena cava. *Am J Cardiol.* 1990;66(4):493–6.
14. Goei R, Ronnen HR, Kessels AH, Kragten JA. Right heart failure: diagnosis via ultrasonography of the inferior vena cava and hepatic veins. *Rofo.* 1997;166(1):36–9.
15. Hollerbach S, Schultze K, Muscholl M, Schölmerich J. Ultrasonography of the inferior vena cava (IVC) in the diagnosis and monitoring of therapy in patients with chronic congestive heart failure. *Dtsch Med Wochenschr.* 2001;126(6):129–33.
16. Barbier C, Jardin F, Vieillard-Baron A. Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients. *Intensive Care Med.* 2004;30(9):1740–6.
17. Feissel M, Michard F, Faller JP, Teboul JL. The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy. *Intensive Care Med.* 2004;30(9):1834–7.
18. Stawicki SP, Braslow BM, Panebianco NL, Kirkpatrick JN, Gracias VH, Hayden GE, et al. Intensivist use of hand-carried ultrasonography to measure IVC collapsibility in estimating intravascular volume status: correlations with CVP. *J Am Coll Surg.* 2009;209(1):55–61.
19. Blehar DJ, Dickman E, Gaspari R. Identification of congestive heart failure via respiratory variation of inferior vena cava diameter. *Am J Emerg Med.* 2009;27(1):71–5.
20. Guiotto C, Masarone M, Paladino F, Ruggiero E, Scott S, Verde S, et al. Inferior vena cava collapsibility to guide fluid removal in slow continuous ultrafiltration: a pilot study. *Intensive Care Med.* 2010;36(4):692–6.
21. Mahdyyoon H, Klein R, Eyler W, Lakier JB, Chakko SC, Gheorghide M. Radiographic pulmonary congestion in end-stage congestive heart failure. *Am J Cardiol.* 1989;63(9):625–7.
22. Binanay C, Califf RM, Hasselblad V, O'Connor CM, Shah MR, Sopko G, et al. Evaluation study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness: the ESCAPE trial. *JAMA.* 2005;294(13):1625–33.
23. Unverferth DV, Magorien RD, Moeschberger ML, Baker PB, Fetters JK, Leier CV. Factors influencing the one-year mortality of dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1984;54(1):147–52.
24. Stevenson LW, Tillisch JH, Hamilton M, Luu M, Chelimsky-Fallick C, Moriguchi J, et al. Importance of hemodynamic response to therapy in predicting survival with ejection fraction less than or equal to 20% secondary to ischemic or nonischemic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1990;66(19):1348–54.
25. Zile MR, Bennett TD, St John Sutton M, Cho YK, Adamson PB, Aaron MF, et al. Transition from chronic compensated to acute decompensated heart failure: pathophysiological insights obtained from continuous monitoring of intracardiac pressures. *Circulation.* 2008;118(14):1433–41.
26. Mintz G, Kotler M, Parry W, Iskandrian A, Kane S. Real-time inferior vena caval ultrasonography: normal and abnormal findings and its use in assessing right heart function. *Circulation.* 2004;110(10):1018–25.
27. Moreno F, Hagan A, Holmen J, Pryor A, Strickland R, Castle H. Evaluation of size and dynamics of the inferior vena cava as an index of right-sided cardiac function. *Am J Cardiol.* 1984;53(4):579–85.
28. Jardin F, Vieillard-Baron A. Ultrasonographic examination of the venae cavae. *Intensive Care Med.* 2006;32(2):203–6.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.