

Hipertensão Arterial Sistêmica e Ventrículo Direito: Dados Ecocardiográficos Preliminares

Systemic Hypertension and Right Ventricle: Preliminary Echocardiographic Data

Anderson José Argemiro,^{1,2} Ana Cristina Camarozano,^{1,2} Daniela de Castro Carmo,^{1,2} Jerônimo Antonio Fortunato,¹ Rubens Zenóbio Darwich,¹ Liz Andréa Villela Baroncini^{1,2}

Hospital da Cruz Vermelha;¹ Instituto Saber e Aprender – Curso de Especialização em Ecocardiografia Transtorácica,² Curitiba, Paraná – Brasil

Resumo

Fundamento: Os efeitos da hipertensão arterial sistêmica ainda não foram significativamente correlacionados à hipertrofia do ventrículo direito.

Objetivo: Avaliar a correlação entre a presença de hipertensão arterial sistêmica e espessuras, dimensões e função ventriculares direitas.

Métodos: Estudo observacional, transversal. Foram selecionados 65 indivíduos que realizaram ecocardiograma com a avaliação do ventrículo direito em cinco aspectos: espessura da parede livre; diâmetros proximal, basal e médio; excursão sistólica do plano do anel tricúspide e onda S' lateral ao Doppler tecidual da parede livre. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: Grupo Controle, sem hipertensão arterial sistêmica, com 24 indivíduos, sendo 17 mulheres, e Grupo Estudo, com hipertensão arterial sistêmica, com 41 indivíduos, sendo 29 mulheres.

Resultados: O Grupo Estudo apresentou indivíduos mais idosos em relação ao Controle (67 anos \pm 12 anos e 47 anos \pm 20 anos; $p < 0,001$). No Grupo Controle, o sexo masculino apresentou maiores valores em relação ao sexo feminino de diâmetros do ventrículo direito proximal (24,1 mm \pm 1,3 mm vs. 20,1 mm \pm 2,9 mm; $p = 0,002$), ventrículo direito basal (32,9 mm \pm 2,7 mm vs. 26,5 mm \pm 4,2 mm; $p = 0,001$), ventrículo direito médio (27 mm \pm 2,1 mm vs. 21,2 mm; $p = 0,005$), ventrículo esquerdo diastólico (49,6 mm \pm 2,1 mm vs. 45,5 mm \pm 4,3 mm; $p = 0,028$); ventrículo esquerdo sistólico (30,1 mm \pm 3,2 mm vs. 27,1 mm \pm 2,9 mm; $p = 0,034$) e S' lateral (14,9 cm/s \pm 2,4 cm/s vs. 13 cm/s \pm 1,7 cm/s; $p = 0,04$). Entretanto, no Grupo Estudo não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos nas variáveis analisadas, sugerindo maior impacto da hipertensão arterial sistêmica nas mulheres.

Conclusão: A presença de hipertensão arterial sistêmica pode causar alterações estruturais diferentes nos padrões geométricos dos ventrículos em homens e mulheres, possivelmente determinando maiores efeitos no sexo feminino. Entretanto, são necessários mais estudos para confirmar estes achados. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2018;31(4):268-276)

Palavras-chave: Hipertensão/fisiopatologia; Hipertrofia Ventricular Direita; Ecocardiografia/métodos; Ventrículos do Coração/diagnóstico por imagem.

Summary

Background: Systemic arterial hypertension (SAH) has not yet been directly correlated with right ventricular hypertrophy (RV).

Objective: To assess the correlation between the presence of systemic arterial hypertension and right ventricular thickness, dimensions and function.

Methods: Cross-sectional and observational study. A total of 65 individuals were selected. They underwent echocardiogram with right ventricular evaluation in five aspects: free wall thickness; proximal diameter (RPD), mid diameter (RMD), basal diameter (RBD); tricuspid annular plane systolic excursion; and tissue doppler S' wave. The subjects were divided into two groups: Control Group, without systemic arterial hypertension, with 24 subjects (17 women) and Study Group, with systemic arterial hypertension, with 41 subjects (29 women).

Results: Study Group presented older individuals in relation to Control Group (67 years \pm 12 years and 47 \pm 20 years; $p < 0.001$). In the Control Group, men presented higher values compared to women: proximal diameter (24.1 mm \pm 1.3 mm vs. 20.1 mm \pm 2.9 mm; $p = 0.002$), basal diameter (32.9 mm \pm 2.7 mm vs. 26.5 mm \pm 4.2 mm; $p = 0.001$), mid diameter (27 mm \pm 2.1 mm vs. 21.2 mm; $p = 0.005$); left ventricle diastolic diameter (49.6 mm \pm 2.1 mm vs. 45.5 \pm 4.3 mm; $p = 0.028$); left ventricle systolic diameter (30.1 mm \pm 3.2 mm vs. 27.1 mm \pm 2.9 mm; $p = 0.034$); and S' wave (14.9 cm/s \pm 2.4 cm/s vs. 13 cm/s \pm 1.7 cm/s; $p = 0.04$). However, in the Study Group there were no significant differences between men and women in the same variables. These findings suggest greater impact of systemic hypertension in women.

Conclusion: The presence of systemic hypertension may cause different structural alterations in geometric ventricular patterns in men and women, possibly determining greater effects on the female sex. However, further studies are needed to confirm these findings. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2018;31(4):268-276)

Keywords: Hypertension/physiopathology; Hypertrophy, Right Ventricular; Echocardiography/methods; Heart Ventricles/diagnostic imaging.

Full texts in English - <http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/>

Correspondência: Liz Andréa Villela Baroncini •

Hospital da Cruz Vermelha – Cruz Vermelha Brasileira- Filial do Estado do Paraná
Instituto Saber e Aprender – Curso de Especialização em Ecocardiografia Transtorácica
DEP-CVB-PR - Departamento de Ensino e Pesquisa
Av. Vicente Machado, 1310, Batel. CEP 80420-011, Curitiba, PR – Brasil
E-mail: lizandreabaroncini@hotmail.com

Artigo recebido em 21/07/2018; revisado em 03/08/2018; aceito em 20/08/2018.

DOI: 10.5935/2318-8219.20180046

Introdução

O diagnóstico de Hipertrofia Ventricular Direita (HVD) e Esquerda (HVE) tem sido incorporado na prática clínica como importante marcador de doença cardiovascular.^{1,2} A prevalência depende do critério de classificação adotado e da população estudada em específico, mas fica em torno de 3% entre os não hipertensos e 75% entre os hipertensos.³

A ecocardiografia tem sido usada clinicamente nos últimos 30 anos, tornando-se o método de imagem não invasivo mais importante para avaliar a dinâmica e a morfologia cardíacas. Entretanto, o diagnóstico e a evolução da HVD é independente da hipertensão arterial pulmonar e correlaciona-se tanto com a sobrecarga de pressão quanto com o aumento das espessuras ventriculares esquerdas, sugerindo outros fatores como estímulos para o aumento das espessuras de suas paredes.⁴

Nunez et al.⁵ mediram a espessura da parede livre do Ventrículo Direito (VD) de pacientes com HVE e compararam com indivíduos hipertensos com e sem hipertrofia do Ventrículo Esquerdo (VE) e com um grupo de indivíduos normotensos. A espessura da parede livre do VD, nos hipertensos com HVE, esteve aumentada quase duas vezes em relação aos normotensos. Por outro lado, os hipertensos sem HVE demonstraram apenas uma tendência ao aumento da espessura do VD, sem diferença estatisticamente significativa.

Com relação à função contrátil do VD, vários estudos relataram sua importância prognóstica em várias situações clínicas.⁶⁻¹¹ Cohn et al.¹² resumiram os mecanismos que poderiam explicar sua disfunção nos indivíduos hipertensos: (1) aumento crônico da pressão em artéria pulmonar secundária à disfunção do VE; (2) hipertrofia do septo interventricular invadindo o VD e dificultando seu enchimento; e (3) a capacidade intrínseca do VD em alterar suas características de esvaziamento, com a finalidade de prevenir uma emissão de volume aumentado para o VE.

O objetivo do presente estudo foi avaliar se a presença de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) com e sem HVE altera a espessura das paredes e a função do VD.

Métodos

Estudo observacional, transversal. Foram selecionados 65 pacientes de ambos os sexos, acima de 18 anos de idade, provenientes do Ambulatório de Cardiologia do Hospital da Cruz Vermelha, em Curitiba (PR), de qualquer etnia, referendados pelo médico assistente para realização de ecocardiograma transtorácico por qualquer indicação clínica. A escolha dos pacientes foi por conveniência.

Para cada paciente, foi preenchida uma ficha de protocolo, envolvendo parâmetros clínicos e ecocardiográficos. Os dados demográficos analisados foram: idade, sexo, Índice de Massa Corporal (IMC) e presença de HAS. O diagnóstico da HAS constava dos prontuários dos pacientes (pressão arterial sistólica ≥ 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica ≥ 90 mmHg ou uso de medicação anti-hipertensiva) e/ou foram relatados por eles mesmos. Medicamentos em uso regular pelo paciente também foram anotados.

Os pacientes foram submetidos a um ecocardiograma transtorácico bidimensional completo obtido de um dos

equipamentos de ecocardiografia – modelos Philips iE33, Envisor ou Vivid E General Electric. Todas as janelas acústicas, com todas as medidas e análises ecocardiográficas padrão foram realizadas para cada paciente. As medidas sonográficas foram feitas por dois ecocardiografistas experientes com título de habilitação em ecocardiografia pelo Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia (DIC-SBC).

Neste estudo, as variáveis ecocardiográficas principais analisadas foram: espessura da parede livre do VD (normal $< 0,5$ cm), medida na janela subcostal; diâmetros basal e médio do VD (normal até 42 mm e 35 mm, respectivamente), medidos na janela apical de 4 câmaras; diâmetro proximal do VD na janela longitudinal paraesternal (VDP; normal até 28 mm); valor da excursão sistólica do plano do anel valvar tricúspide (TAPSE; normal > 17 mm); e onda S´ lateral ao Doppler tecidual na parede livre do VD (normal > 10 cm/s)¹³⁻¹⁶ (Figura 1). Outras variáveis analisadas foram espessuras do septo interventricular e parede posterior do VE, e diâmetros sistólico e diastólico do VE. Os critérios de exclusão foram: pacientes portadores de doenças valvares significativas (moderadas e graves); portadores de próteses valvares; com alterações segmentares de contração ventricular esquerda por cardiopatia isquêmica ou outras miocardiopatias;⁷⁻¹⁰ com enfisema pulmonar ou doença pulmonar obstrutiva crônica; com hipertensão arterial pulmonar moderada a grave (Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar – PSAP > 50 mmHg); e com disfunção contrátil ventricular esquerda (fração de ejeção $< 52\%$ para homens e $< 54\%$ para mulheres). Todas as quantificações e valores considerados no presente estudo foram baseados nas diretrizes da *American Society of Echocardiography* (ASE) e da *European Association of Cardiovascular Imaging* (EACVI).¹⁷⁻¹⁹

Os indivíduos foram divididos em dois grupos: Grupo Controle (GC), com 24 indivíduos não hipertensos, sendo 17 mulheres (47 anos ± 20 anos); e Grupo Estudo (GE), com 41 indivíduos com hipertensão, sendo 29 mulheres (67 anos ± 12 anos).

Todos os pacientes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias, sendo que uma ficou em posse do participante da pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local.

Análise estatística

Variáveis quantitativas foram descritas por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrões. A variável sexo foi descrita por frequências e porcentuais. Para a comparação de grupos definidos por sexo, em relação a variáveis quantitativas, foi usado o teste *t* de Student para amostras independentes. Os grupos definidos pela presença ou não de hipertensão foram comparados usando-se um modelo de Análise de Covariância (ANCOVA), incluindo-se as variáveis idade e sexo como covariáveis. Para análise da associação entre idade e outras variáveis quantitativas, foram estimados coeficientes de correlação de Pearson. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional *IBM Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 20.

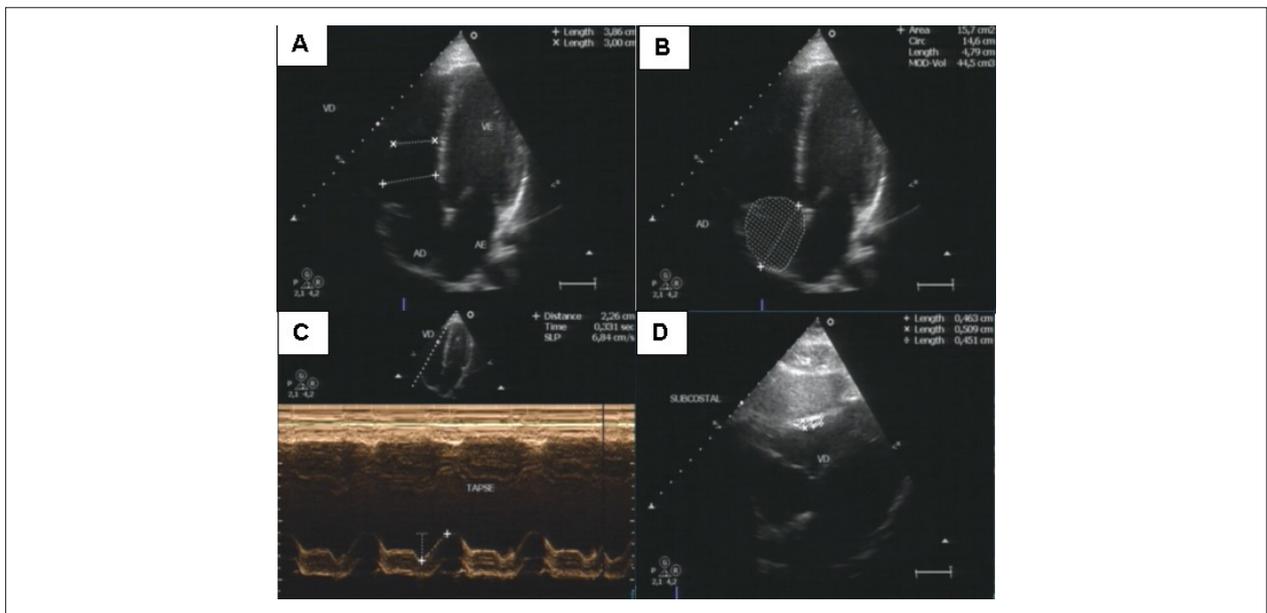


Figura 1 – Imagem ecocardiográfica mostrando em (A) medidas bidimensionais dos diâmetros basal e médio. Ventrículo direito (VD) no corte apical de 4 câmaras. (B) Volume atrial direito (AD) no corte apical de 4 câmaras. (C) Medida unidimensional da excursão sistólica do plano do anel tricúspide (TAPSE) no corte apical de 4 câmaras. (D) Medida bidimensional da espessura da parede livre do VD no corte subcostal. AE: átrio esquerdo.

Resultados

O GE apresentou indivíduos mais idosos em relação ao GC ($67 \text{ anos} \pm 12 \text{ anos}$ e $47 \pm 20 \text{ anos}$; $p < 0,001$), sem diferença significativa em relação a sexo, peso, altura e IMC (Tabela 1). Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos com relação às variáveis ecocardiográficas analisadas (Tabela 2). A idade não influenciou nas variáveis ecocardiográficas nos dois grupos (Tabela 3). No GC, o sexo masculino apresentou maiores valores em relação ao sexo feminino de diâmetros do VDP ($24,1 \text{ mm} \pm 1,3 \text{ mm}$ vs. $20,1 \text{ mm} \pm 2,9 \text{ mm}$; $p = 0,002$), VD basal ($32,9 \text{ mm} \pm 2,7 \text{ mm}$ vs. $26,5 \text{ mm} \pm 4,2 \text{ mm}$; $p = 0,001$), VD médio ($27 \text{ mm} \pm 2,1 \text{ mm}$ vs. $21,2 \text{ mm}$; $p = 0,005$), VE diastólico ($49,6 \text{ mm} \pm 2,1 \text{ mm}$ vs. $45,5 \text{ mm} \pm 4,3 \text{ mm}$; $p = 0,028$) e VE sistólico ($30,1 \text{ mm} \pm 3,2 \text{ mm}$ vs. $27,1 \text{ mm} \pm 2,9 \text{ mm}$; $p = 0,034$) e valor de S' lateral do VD ($14,9 \text{ cm/s} \pm 2,4 \text{ cm/s}$ vs. $13 \text{ cm/s} \pm 1,7 \text{ cm/s}$; $p = 0,04$) (Tabela 4). Entretanto, no GH não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos nas variáveis analisadas (Tabela 5).

Discussão

No presente estudo, não foram encontradas diferenças significativas entre indivíduos hipertensos e não hipertensos, com relação às medidas do VD, nem em relação às medidas do VE. Nesta amostra, mesmo nos pacientes hipertensos, não houve aumento significativo das espessuras ventriculares esquerdas ou direitas. Entretanto, foram encontrados dados interessantes quando analisadas separadamente as duas populações com e sem HAS. No GC, as mulheres apresentaram menores valores em todos os diâmetros do VD, diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo, diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo e S' lateral em relação ao sexo masculino. Esta diferença não ocorreu no GE, no qual

homens e mulheres não apresentaram diferenças significativas em relação às mesmas medidas. Uma vez que a proporção entre homens e mulheres foi similar entre os grupos, assim como o IMC, este achado pode refletir o maior impacto da HAS no sexo feminino.

Sandberg e Ji²⁰ identificaram diferenças nos níveis de pressão arterial sistólica e diastólica entre homens e mulheres; os homens apresentavam maiores valores, independente da raça. Entretanto, esta diferença diminuiu, até desapareceu, após os 65 anos de idade, sendo que, acima de 70 anos, as mulheres apresentam maiores níveis de pressões sistólica e diastólica em todos os grupos raciais. Estes achados reforçam os do presente estudo, segundo os quais o grupo de indivíduos hipertensos foi mais idoso (maioria > 65 anos) em relação ao grupo não hipertenso, com predomínio do sexo feminino em ambos. Assim, elucidar os mecanismos da diferença do comportamento da HAS entre homens e mulheres pode levar ao desenvolvimento de anti-hipertensivos baseados no sexo, e prevenir alterações e complicações clínicas, tanto cardíacas quanto sistêmicas.

Zabalgóitia et al.²¹ examinaram de maneira prospectiva 508 pacientes hipertensos em relação a massa do VE, espessura relativa da parede e interação sistólica e diastólica em indivíduos entre 50 e 80 anos, de acordo com idade e sexo. Nos homens, a maioria das medidas foi distribuída de maneira semelhante. No entanto, mulheres com 65 anos ou mais de idade tiveram menores dimensões sistólicas do VE, espessuras ventriculares maiores, maior encurtamento porcentual e menor estresse sistólico final da parede. Ou seja, as alterações estruturais e funcionais foram mais pronunciadas no sexo feminino. Embora a massa do VE tenha sido maior nos homens, não houve diferença em relação à idade dentro do mesmo sexo.

Tabela 1 – Comparação dos grupos definidos pela presença de hipertensão, em relação a idade, altura, peso, índice de massa corporal (IMC) e sexo

Variável	Hipertensão	n	Média	Desvio Padrão	Valor de p*
Idade (anos)	Não	24	47,3	20,3	< 0,001
	Sim	41	67,3	11,7	
Altura (m)	Não	24	1,65	0,10	0,148
	Sim	41	1,61	0,08	
Peso (Kg)	Não	24	70,1	13,7	0,560
	Sim	41	72,4	16,0	
IMC (Kg/m ²)	Não	24	25,7	3,7	0,129
	Sim	41	27,7	5,5	
Hipertensão					
Sexo	Não	Sim			
Masculino (N/%)	7/29,2	12/29,3			
Feminino (N/%)	17/70,8	29/70,7			
Total	24	41			

*Teste t de Student para amostras independentes, $p < 0,05$.

Sant'Anna et al.,²² em estudo de 90 autópsias clínicas de indivíduos com história de HAS, encontraram associação significativa entre a presença de HVE e direita. Houve predominância de HVD e esquerda em homens com idade entre 60 e 79 anos. Nas mulheres até 49 anos, a prevalência de HVE e/ou HVD foi de 33,4%, e a partir dos 50 anos de idade este valor foi de 72,3%. No presente estudo, apesar do grupo de indivíduos hipertensos ser mais idoso, não foi encontrada diferença significativa em relação às espessuras ventriculares esquerda e direita, tanto em homens quanto em mulheres. Uma possível explicação para este fato pode ser a falta de informação sobre o tempo de HAS e o controle desta em cada indivíduo, além do número pequeno de indivíduos analisados.

Tanto as alterações da HAS sobre o VE quanto sobre o VD são significativas e de caráter prognóstico. Foppa et al.²³ destacam a HVE como importante fator de risco para doença cardiovascular. Com relação ao VD, sua alteração e seu valor prognóstico em diversas situações clínicas são reconhecidos em vários artigos.²⁴⁻²⁶

Uma importante limitação do presente estudo deve ser citada: a população estudada teve predomínio significativo do sexo feminino (cerca de 70% nos dois grupos). Um estudo avaliando apenas mulheres hipertensas e não hipertensas, analisando os padrões geométricos e funções do VE e VD, faz-se necessário. Outra limitação significativa foi a não realização da medida da área fracional do VD. Esta avaliação reflete a função global do VD com forte correlação com dados hemodinâmicos, sendo mais efetiva quando comparada à medida do TAPSE, que reflete apenas o encurtamento longitudinal do VD.²⁷

Conclusão

Não foram encontradas diferenças significativas entre indivíduos hipertensos e não hipertensos com relação às medidas

do ventrículo direito. No grupo de não hipertensos, as mulheres apresentaram menores valores nos parâmetros de tamanho e função do ventrículo direito, quando comparadas aos homens. Entretanto, esta diferença não ocorreu no grupo de hipertensos, sugerindo, possivelmente, maior repercussão da hipertensão sobre o ventrículo direito em pacientes do sexo feminino. São necessários mais estudos para confirmar estes achados.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Baroncini LAV, Argemiro AJ, Camarozano AC; Obtenção de dados: Baroncini LAV, Argemiro AJ, Camarozano AC, Carmo DC, Fortunato JA, Darwich RZ; Análise e interpretação dos dados: Baroncini LAV, Argemiro AJ, Camarozano AC, Carmo DC, Fortunato JA, Darwich RZ; Análise estatística: Baroncini LAV, Argemiro AJ, Camarozano AC; Redação do manuscrito: Baroncini LAV, Argemiro AJ, Camarozano AC, Carmo DC, Fortunato JA, Darwich RZ; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Baroncini LAV, Argemiro AJ, Camarozano AC, Carmo DC, Fortunato JA, Darwich RZ.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado por incentivo próprio.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de Trabalho de Conclusão de Curso de Anderson José Argemiro como requisito parcial para obtenção do Certificado de Especialização em Ecocardiografia Transtorácica do Hospital da Cruz Vermelha – Cruz Vermelha Brasileira – Filial do Estado do Paraná e Instituto Saber e Aprender.

Tabela 2 – Comparação dos grupos definidos pela hipertensão em relação às variáveis da ECO

Hipertensão	n	Média	Desvio padrão	Valor de p*	Valor de p†
AE, mm					
Não	24	35,0	4,9		
Sim	41	35,2	4,9	0,980	0,922
VDL, mm					
Não	24	21,3	3,2		
Sim	41	21,7	4,1	0,479	0,747
VD basal, mm					
Não	24	28,4	4,8		
Sim	41	29,1	6,1	0,703	0,936
VD médio, mm					
Não	24	22,9	4,9		
Sim	41	22,7	5,4	0,908	0,557
VED, mm					
Não	24	46,7	4,2		
Sim	41	44,7	4,2	0,568	0,333
VES, mm					
Não	24	28,0	3,3		
Sim	41	27,1	3,8	0,791	0,943
Septo interventricular, mm					
Não	24	9,08	1,41		
Sim	41	9,9	1,9	0,245	0,482
Parede posterior do VE, mm					
Não	24	8,46	1,25		
Sim	41	8,9	1,7	0,542	0,784
Parede livre do VD, mm					
Não	24	0,37	0,07		
Sim	41	0,44	0,11	0,092	0,125
TAPSE, mm					
Não	24	22,5	3,9		
Sim	41	21,6	3,6	0,570	0,797
S' lateral, cm/s					
Não	24	13,5	2,0		
Sim	41	12,4	2,1	0,435	0,538

* Análise de Covariância ajustada para idade; $p < 0,05$; † análise de covariância ajustada para sexo e idade; $p < 0,05$. AE: átrio esquerdo; VDL: ventrículo direito longitudinal; VD: ventrículo direito; VED: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; VES: diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; TAPSE: excursão sistólica do plano do anel tricúspide.

Tabela 3 – Avaliação da associação entre idade (anos) e os resultados das variáveis relativas a ECO entre o Grupo Controle e o Grupo Estudo

Grupo Controle			
Variáveis	n	Coefficiente de correlação de Pearson	Valor de p
Idade vs. AE	24	0,22	0,301
Idade vs. VD	24	-0,29	0,172
Idade vs. VD basal	24	-0,11	0,622
Idade vs. VD médio	24	-0,15	0,497
Idade vs. VED	24	-0,36	0,084
Idade vs. VES	24	-0,40	0,055
Idade vs. septo interventricular	24	0,26	0,226
Idade vs. parede posterior do VE	24	0,28	0,193
Idade vs. parede livre do VD	24	0,33	0,118
Idade vs. TAPSE	24	-0,21	0,319
Idade vs. S' lateral	24	-0,37	0,079

Grupo Estudo			
Variáveis	n	Coefficiente de correlação de Pearson	Valor de p
Idade vs. AE	41	-0,16	0,314
Idade vs. VDL	41	0,04	0,795
Idade vs. VD basal	41	0,10	0,514
Idade vs. VD médio	41	0,13	0,411
Idade vs. VED	41	-0,13	0,419
Idade vs. VES	41	-0,13	0,423
Idade vs. septo interventricular	41	-0,02	0,900
Idade vs. parede posterior do VE	41	-0,03	0,842
Idade vs. parede livre do VD	41	0,12	0,450
Idade vs. TAPSE	41	0,09	0,595
Idade vs. S' lateral	41	-0,16	0,315

AE: átrio esquerdo; VDL: ventrículo direito longitudinal; VD: ventrículo direito; VED: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; VES: diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; TAPSE: excursão sistólica do plano do anel tricúspide.

Tabela 4 – Comparação de sexos em relação às variáveis relativas a ECO no grupo controle

Variáveis	n	Média	Desvio padrão	Valor de p*
AE				
Feminino	17	34,9	5,3	
Masculino	7	35,3	3,9	0,859
VD				
Feminino	17	20,1	2,9	
Masculino	7	24,1	1,3	0,002
VD basal				
Feminino	17	26,5	4,19	
Masculino	7	32,9	2,7	0,001
VD médio				
Feminino	17	21,2	4,76	
Masculino	7	27,0	2,1	0,005
VED				
Feminino	17	45,5	4,3	
Masculino	7	49,6	2,1	0,028
VES				
Feminino	17	27,1	2,9	
Masculino	7	30,1	3,2	0,034
Septo interventricular				
Feminino	17	8,94	1,52	
Masculino	7	9,4	1,1	0,454
Parede posterior do VE				
Feminino	17	8,35	1,22	
Masculino	7	8,7	1,4	0,532
Parede livre do VD				
Feminino	17	0,37	0,07	
Masculino	7	0,36	0,09	0,893
TAPSE				
Feminino	17	22,3	4,2	
Masculino	7	23,1	3,4	0,640
S' lateral				
Feminino	17	13,0	1,7	
Masculino	7	14,9	2,4	0,040

*Teste t de Student para amostras independentes; $p < 0,05$. AE: átrio esquerdo; VD: ventrículo direito; VED: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; VES: diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; TAPSE: excursão sistólica do plano do anel tricúspide.

Tabela 5 – Comparação de sexos em relação às variáveis relativas a ECO no Grupo Estudo

Variáveis	n	Média	Desvio padrão	Valor de p*
AE				
Feminino	29	35,0	4,3	
Masculino	12	35,7	6,3	0,711
VD				
Feminino	29	21,5	4,5	
Masculino	12	22,1	3,3	0,677
VD basal				
Feminino	29	28,9	6,0	
Masculino	12	29,6	6,5	0,759
VD médio				
Feminino	29	22,4	5,4	
Masculino	12	23,3	5,5	0,669
VED				
Feminino	29	44,2	3,6	
Masculino	12	46,0	5,3	0,208
VES				
Feminino	29	27,0	3,5	
Masculino	12	27,5	4,7	0,689
Septo interventricular				
Feminino	29	9,66	1,91	
Masculino	12	10,5	1,7	0,191
parede posterior do VE				
Feminino	29	8,79	1,70	
Masculino	12	9,25	1,60	0,431
Parede livre do VD				
Feminino	29	0,44	0,09	
Masculino	12	0,44	0,14	0,895
TAPSE				
Feminino	29	22,2	3,9	
Masculino	12	20,1	2,2	0,092
S' lateral				
Feminino	29	12,6	2,3	
Masculino	12	11,8	1,5	0,241

*Teste t de Student para amostras independentes; $p < 0,05$. AE: átrio esquerdo; VD: ventrículo direito; VED: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; VES: diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo; TAPSE: excursão sistólica do plano do anel tricúspide.

Referências

1. Silva RP, Amodeo C, Ramires JAF. O ventrículo direito e a hipertensão arterial; aspectos ecocardiográficos. *Arq Bras Cardiol.* 2002;79(3):313-8.
2. Coca A, Gabriel R, de la Figuera M, López-Sendón JL, Fernández R, Sagastagoitia JD, et al. The impact of different echocardiographic diagnostic criteria on the prevalence of left ventricular hypertrophy in essential hypertension: the VITAE study. *Ventrículo Izquierdo Tension Arterial España. J Hypertens.* 1999;17(10):1471-80.
3. Antonucci D, Seccareccia F, Menotti A, Dovellini EV, Prati PL, Rovelli F, et al. Prevalence and correlates of echocardiographic determined left ventricular hypertrophy in 2318 asymptomatic middle-aged men: the ECCIS project. *Epidemiologia e Clinica della Cardiopatia Ischemica Silente. G Ital Cardiol.* 1997;27(4):363-9.
4. Gottdiener JS, Gay JA, Maron BJ, Fletcher RD. Increased right ventricular wall thickness in left ventricular pressure overload: echocardiographic determination of hypertrophic response of the "nonstressed" ventricle. *J Am Coll Cardiol.* 1985;6(3):550-5.
5. Nunez BD, Messerli FH, Amodeo C, Garavaglia GE, Scmieder RE, Frolich ED. Biventricular cardiac hypertrophy in essential hypertension. *Am Heart J.* 1987;114(4 pt 1):813-8.
6. Cresci SG, Goldstein JÁ. Hemodynamic manifestations of ischemic right heart dysfunction. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1992;27(1):28-33.
7. Berger PB, Ruocco NA Jr, Ryan TJ, Jacobs AK, Zaret BL, Wackers FJ, Frequency and significance of right ventricular dysfunction during inferior wall left ventricular myocardial infarction treated with thrombolytic therapy (results from the Thrombolysis in Myocardial Infarction [TIMI] II trial). The TIMI Research Group. *Am J Cardiol.* 1993;71(13):1148-52.
8. Gorcsan J III, Murali S, Counihan PJ, Mandarino WA, Kormos RL. Right ventricular performance and contractile reserve in patients with severe heart failure. Assessment by pressure-area relations and association with outcome. *Circulation.* 1996;94(12):3190-7.
9. Polak JF, Holman BL, Wynne J, Colucci WS. Right ventricular ejection fraction: an indicator of increased mortality in patients with congestive heart failure associated with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol.* 1983;2(2):217-24.
10. Foale R, Nihoyannopoulos P, McKenna W, Kleinebenne A, Nadazdin A, Rowland E, et al. Echocardiographic measurement of the normal adult right ventricle. *Br Heart J.* 1986; 56(1):33-44.
11. Voelkel NF, Quaife RA, Leinwand LA, Barst RJ, McGoon MD, Meldrum DR, et al. Right ventricular function and failure: Report of a National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on Cellular and Molecular Mechanisms of Right Heart Failure *Circulation.* 2006;114(17):1883-91.
12. Cohn JN, Limas CJ, Guiha MD. Hypertension and the heart. *Arch Intern Med.* 1974;133(6):969-79.
13. Matsukubo H, Matsuura T, Endo N, Asayama J, Watanabe T. Echocardiographic measurement of right ventricular wall thickness. A new application of subxiphoid echocardiography. *Circulation.* 1977;56(2):278-84.
14. Tsuda T, Sawayama T, Kawai N, Katoh T, Nezu S, Kikawa K. Echocardiographic measurement of right ventricular wall thickness in adults by anterior approach. *Br Heart J.* 1980;44(1):55-61.
15. Lindqvist P, Waldenström A, Henein M, Morner S, Kazzam E. Regional and global right ventricular function in healthy individuals aged 20-90 years: a pulsed Doppler tissue imaging study: Umea General Population Heart Study. *Echocardiography.* 2005;22(4):305-14.
16. Ferlinz J. Right ventricular function in adult cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Dis* 1982;25:225-67.
17. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, Flachskampf FA, Foster E, Goldstein AS, Kuznetsova T, Lancellotti P, Muraru D, Picard MH, Rietzschel ER, Rudski L, Spencer KT, Tsang W, Voigt JU. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015;28(1):1-39 e14.
18. DiLorenzo MP, Baht SM, Mercer-Rosa L. How best to assess right ventricular function by echocardiography. *Cardiol Young* 2015;25(8):1473-81.
19. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Diretrizes para avaliação ecocardiográfica do coração direito em adultos: um informe da Sociedade Americana de Ecocardiografia. Aprovado pela Associação Européia de Ecocardiografia (registrada pela Sociedade Européia de Cardiologia), e pela Sociedade Canadense de Ecocardiografia. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23(7):685-713.
20. Sandberg K, Ji H. Sex differences in primary hypertension [Editorial] *Biol Sex Differ* 2012;3(1):7.
21. Zabalgoitia M, Rahman SN, Haley WE, Mercado R, Yunis C, Lucas C, et al. Comparison in systemic hypertension of left ventricular mass and geometry with systolic and diastolic function in patients <65 to >65 years of age. *Am J Cardiol.* 1998;82(5):604-8.
22. Sant'Anna MP, Mello RJ, Montenegro LT, Araújo MM. Left and right ventricular hypertrophy at autopsy of hypertensive individuals. *Rev Assoc Med Bras.* 2012;58(1):41-7.
23. Foppa M, Duncan BB, Rohde LEP. Echocardiography based left ventricular mass estimation. How should we define hypertrophy? *Cardiovasc ultrasound.* 2005 Jun 17;3:17
24. Scridon T, Scridon C, Skali H, Alvarez A, Goldhaber SZ, Solomon SD. Prognostic significance of troponin elevation and right ventricular enlargement in acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol.* 2005;96(2):303-5.
25. Khush KK, Tasissa G, Butler J, McGlothlin D, De Marco T. ESCAPE Investigators. Effect of pulmonary hypertension on clinical outcomes in advanced heart failure: analysis of the Evaluation Study of Congestive Heart Failure and Pulmonary Artery Catheterization Effectiveness (ESCAPE) database. *Am Heart J.* 2009;157(6):1026-34.
26. McConnell MV, Solomon SD, Rayan ME, Come PC, Goldhaber SZ, Lee RT. Regional right ventricular dysfunction detected by echocardiography in acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol.* 1996;78(4):469-3.
27. Mauritz GJ, Kind T, Marcus T, Bogaard HJ, van de Veerdonk M, Postmus PE, et al. Progressive changes in right ventricular geometric shortening and long-term survival in pulmonary arterial hypertension. *Chest.* 2012;141(4):935-43.