

Artigos Originais

Alterações ao Doppler Tecidual em Pacientes com a Forma Aguda da Doença de Chagas

Efeitos da Cirurgia Bariátrica na Estrutura e na Função do Ventrículo Esquerdo

Análise da Função Sistólica Ventricular Direita em Chagásicos Através da Excursão Sistólica da Via de Saída do Ventrículo Direito

Influência do Posicionamento do Paciente sobre a Qualidade das Imagens Ecocardiográficas em Exames Realizados no Leito

Artigo de Revisão

Ressonância Magnética Cardíaca na Avaliação do Ventrículo Direito e suas Patologias

Relatos de Caso

Amiloidose Cardíaca

Ventrículo Esquerdo Dupla-Câmara em Paciente Adulto com Evolução Assintomática

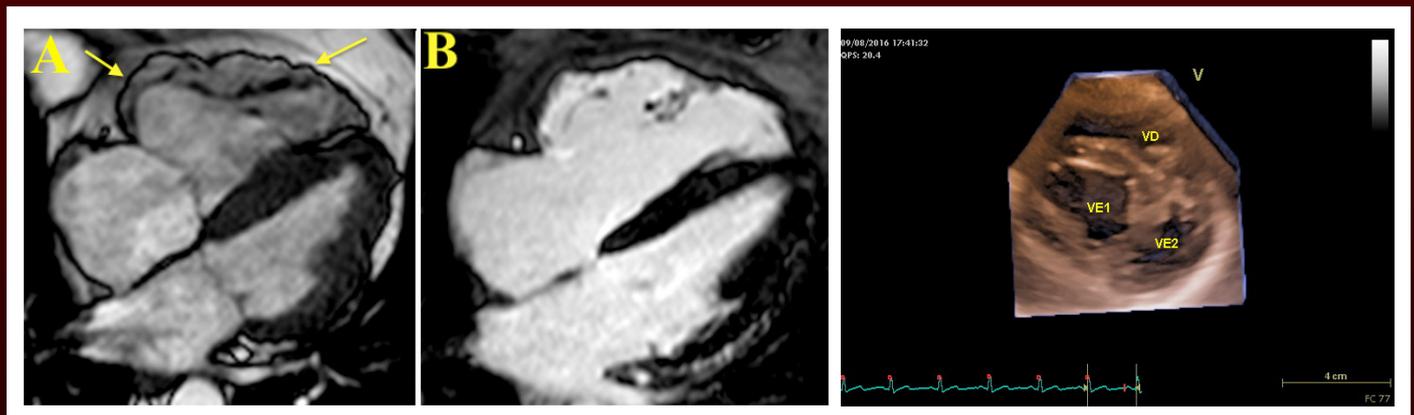


Figura 1 – Paciente com 55 anos, masculino, diagnosticado com DAVD, após observação de aumento de câmaras direitas e disfunção sistólica de VD. A: Observa-se “sinal do acordeon” em VD e formação de microaneurismas (setas); B: Estudo em realce tardio após injeção de gadolínio demonstrando áreas fibróticas predominantes em parede livre de VD. Pág. 138 / **Figura 3** – Corte transversal tridimensional. Pág. 151

CONGRESSO DA SBC

Virtual

www.congressovirtual.com.br



Associado SBC
R\$ 75,00
Não Associado
R\$ 150,00

Assista todas as palestras em seu computador ou aparelhos móveis!

Conteúdo do 71º Congresso disponível a partir do primeiro trimestre de 2017

Nova opção de educação continuada a distância

Palestras SBC On Demand

Você já pode adquirir algumas palestras antecipadamente em formato de vídeo sob demanda.



Imperdível

Adquira cada palestra por apenas
R\$ 15,00 (associado SBC)
R\$ 25,00 (não associado)



Acesso ilimitado

O conteúdo que você quer a qualquer hora, em qualquer lugar.



Facilidade e conforto para você

Assista às Palestras SBC On Demand de onde estiver em seu tablet ou celular!



Do seu jeito

Tenha uma programação científica personalizada. Você pode adquirir quantas palestras quiser de acordo com a sua preferência.

www.cardiol.br/universidade/ondemand





ABC Imagem Cardiovascular

Departamento de Imagem Cardiovascular

Diretora Presidente

Dra. Samira Saady Morhy - SP

Diretor Vice-Presidente de Ecocardiografia

Dr. Marcelo Luiz Campos Vieira - SP

Diretor Vice-Presidente Cardiologia Nuclear

Dr. Gabriel Leo Blacher Grossman - RS

Diretora Vice-Presidente Ecografia Vascular

Dra. Simone Nascimento dos Santos - DF

Diretor Vice-Presidente de Ressonância Magnética

Dr. Clério Francisco de Azevedo Filho - RJ

Diretor Vice-Presidente Tomografia Computadorizada

Dr. Tiago Senra Garcia dos Santos - SP

Diretor Administrativo

Dr. Silvio Henrique Barberato - PR

Diretor Financeiro

Dr. Henry Abensur - SP

Diretor dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Imagem Cardiovascular

Dr. José Maria Del Castillo - PE

Presidente Passado

Dr. Arnaldo Rabischoffsky - RJ

Conselho Deliberativo**Presidente:**

Dr. Fabio Villaça Guimarães Filho - SP

Membros:

Dr. Carlos Eduardo Suaide Silva - SP
Dr. Jorge Eduardo Assef - SP
Dr. Leonardo Sara da Silva - GO
Dr. Marcelo Zapparoli - PR
Dr. Orlando Campos Filho - SP
Dr. Romeu Sergio Meneghelo - SP
Dra. Simone Nascimento Dos Santos - DF

Comissão Científica**Membros:**

Dr. Marcelo Luiz Campos Vieira - SP
Dr. Gabriel Leo Blacher Grossman - RS
Dra. Simone Nascimento dos Santos - DF

Dr. Clério Francisco de Azevedo Filho - RJ

Dr. Tiago Senra Garcia dos Santos - SP

Comissão de Habilitação**Coordenadora:**

Dra. Claudia Gianini Monaco - SP

Membros:

Dr. Alessandro Cavalcanti Lianza - SP
Dra. Gláucia Maria Penha Tavares - SP
Dra. Ingrid Kowatsch - SP
Dr. Rafael Bonafim Piveta - SP
Dra. Renata de Sá Cassar - SP
Dr. Wercules Antonio Alves de Oliveira - SP

Comissão de Informação e Internet**Coordenadores:**

Dr. José Carlos Moreira dos Santos - RJ
Dr. Edgar Bezerra Lira Filho - SP

Comissão de Honorários e Defesa dos Profissionais**Coordenadores:**

Dr. Marcos Valério Coimbra de Rezende - SP
Dr. Wagner Pires de Oliveira Junior - DF

Comissão do Programa de Educação Continuada**Coordenador:**

Dr. José Lázaro de Andrade - SP

Membros:

Dra. Ana Clara Tude Rodrigues - SP
Dr. Edgar Bezerra Lira Filho - SP

Comissão de Ensino e Acreditação**Coordenador:**

Dr. Edgar Bezerra Lira Filho - SP

Membros:

Dra. Ana Clara Tude Rodrigues - SP
Dr. David Costa de Souza Le Bihan - SP
Dr. José Lázaro de Andrade - SP

Comissão de Intercâmbio com outras Especialidades que realizam Ecocardiografia**Coordenador:**

Dr. Cláudio Henrique Fischer - SP
Dr. David Costa de Souza Le Bihan - SP

Corpo Editorial**Editor-Chefe:**

Dr. José Maria Del Castillo - PE

Editora Anterior:

Dra. Ana Clara Tude Rodrigues - SP

Editores de Área:

Dr. Afonso Akio Shiozaki - PR (Tomografia)
Dr. Alessandro Cavalcanti Lianza - SP (Ecocardiografia Pediátrica)
Dr. André Luiz Cerqueira de Almeida - BA (Técnicas Avançadas em Ecocardiografia)
Dr. Claudio Tinoco Mesquita - RJ (Medicina Nuclear)
Dr. José Sebastiao de Abreu - CE (Ecocardiografia Adulto)
Dr. Leonardo Sara - GO (Ressonância Magnética)
Dra. Simone Nascimento dos Santos - DF (Vascular)

Diretoria SBC

Presidente
Marcus Vinícius Bolívar Malachias

Vice-Presidente
Eduardo Nagib Gaudi

Diretor Administrativo
Denilson Campos de Albuquerque

Diretora Financeira
Gláucia Maria Moraes de Oliveira

Diretor de Relações Governamentais
Renault Mattos Ribeiro Junior

Diretor de Comunicação
Celso Amodeo

Diretor de Qualidade Assistencial
Walter José Gomes

Diretor Científico
Raul Dias dos Santos Filho

Diretor de Promoção de Saúde Cardiovascular - SBC/Funcor
Weimar Kunz Sebba Barroso de Souza

Diretor de Relações Estaduais e Regionais
José Luis Aziz

Diretor de Departamentos Especializados
João David de Souza

Diretor de Tecnologia da Informação
Osni Moreira Filho

Diretor de Pesquisa
Leandro Zimmerman

Editor-Chefe Arquivos Brasileiros de Cardiologia
Luiz Felipe P. Moreira

Conselho Editorial Nacional

Adelino Parro Junior (SP)
Adenvalva Lima de Souza Beck (DF)
Adriana Pereira Glavam (RJ)
Afonso Akio Shiozaki (PR)
Afonso Yoshihiro Matsumoto (RJ)
Alessandro Cavalcanti Lianza (SP)
Ana Camarozano (PR)
Ana Clara Tude Rodrigues (SP)
Ana Cláudia Gomes Pereira Petisco (SP)
Ana Cristina Camarozano Wermelinger (PR)
Ana Gardenia Liberato Ponte Farias (CE)
Ana Lúcia Martins Arruda (SP)
André Luiz Cerqueira de Almeida (BA)
Andrea de Andrade Vilela (SP)
Andrea Falcao (SP)
Andressa Mussi Soares (ES)
Aristarco Gonçalves de Siqueira Filho (RJ)
Armando Luis Cantisano (RJ)
Benedito Carlos Maciel (SP)
Brivaldo Markman Filho (PE)
Caio Cesar Jorge Medeiros (SP)
Carlos Eduardo Rochitte (SP)
Carlos Eduardo Suaide Silva (SP)
Carlos Eduardo Tizziani Oliveira Lima (SP)
Claudia Gianini Monaco (SP)
Cláudio Henrique Fischer (SP)
Cláudio Leinig Pereira da Cunha (PR)
Claudio Tinoco Mesquita (RJ)
Clerio Francisco de Azevedo Filho (RJ)
David Costa de Souza Le Bihan (SP)
Djair Brindeiro Filho (PE)

Edgar Bezerra Lira Filho (SP)
Eliza de Almeida Gripp (RJ)
Eliza Kaori (SP)
Estela Suzana Kleiman Horowitz (RS)
Gabriel Leo Blacher Grossman (RS)
Gabriela Nunes Leal (SP)
Gláucia Maria Penha Tavares (SP)
Henry Abensur (SP)
Ibrahim Masciarelli Francisco Pinto (SP)
Ilan Gottlieb (RJ)
Iran de Castro (RS)
Isabel Cristina Britto Guimaraes (BA)
Ivan Romero Rivera (AL)
Jaime Santos Portugal (RJ)
Jeane Mike Tsutsui (SP)
José Lázaro de Andrade (SP)
José Luiz Barros Pena (MG)
José Maria Del Castillo (PE)
José Olimpio Dias Júnior (MG)
Joselina Luzia Menezes Oliveira (SE)
Laise Antonia Bonfim Guimaraes (SP)
Leonardo Sara da Silva (GO)
Lilian Maria Lopes (SP)
Luciano Aguiar Filho (SP)
Luciano Herman Juaçaba Belém (RJ)
Luiz Darcy Cortez Ferreira (SP)
Luiz Felipe P. Moreira (SP)
Manuel Adán Gil (SP)
Marcelo Luiz Campos Vieira (SP)
Marcelo Souza Hadlich (RJ)
Marcia de Melo Barbosa (MG)

Márcio Vinícius Lins de Barros (MG)
Maria do Carmo Pereira Nunes (MG)
Maria Eduarda Menezes de Siqueira (SP)
Marly Uellendahl (SP)
Nathan Herszkowicz (SP)
Orlando Campos Filho (SP)
Oscar Francisco Sanchez Osella (DF)
Oswaldo Cesar de Almeida Filho (SP)
Paulo Zielinsky (RS)
Reginaldo de Almeida Barros (SP)
Roberto Caldeira Cury (SP)
Roberto Pereira (PE)
Rodrigo Alves Barreto (SP)
Samira Saady Morhy (SP)
Sandra da Silva Mattos (PE)
Sandra Nivea dos Reis Saraiva Falcão (CE)
Sérgio Cunha Pontes Júnior (SP)
Sílvio Henrique Barberato (PR)
Simone Nascimento dos Santos (DF)
Simone Rolim F. Fontes Pedra (SP)
Tamara Cortez Martins (SP)
Valdir Ambrósio Moisés (SP)
Valeria De Melo Moreira (SP)
Vera Márcia Lopes Gimenes (SP)
Vera Maria Cury Salemi (SP)
Viviane Hotta (SP)
Washington Barbosa de Araújo (RJ)
Wercules Oliveira (SP)
William Azem Chalela (SP)
Wilson Mathias Júnior (SP)

Conselho Editorial Internacional

Anton E. Becker – Holanda
Daniel Piñeiro – Argentina
Eduardo Escudero – Argentina
Eduardo Guevara – Argentina
Fernando Bosch – Venezuela
Gustavo Restrepo – Colombia

Harry Acquatella – Venezuela
João A.C.Lima – Estados Unidos
Jorge Lowenstein – Argentina
Joseph Kisslo – Estados Unidos
Leopoldo Pérez De Isla – Espanha
Mani A. Vannan – Estados Unidos

Natesa Pandian – Estados Unidos
Navin C. Nanda – Estados Unidos
Raffaele De Simone – Alemanha
Ricardo Ronderos – Argentina
Vera Rigolin – Estados Unidos

Volume 29, Nº 4, Outubro/Novembro/Dezembro 2016

Indexação: LILAC - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - www.bireme.br, LATINDEX - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal - www.latindex.unam.mx



SBC/Departamento de Imagem Cardiovascular

Rua Barata Ribeiro nº 380 cj.54
01308-000 - São Paulo - SP - Brasil
Fone/Fax: +55 (11) 3259-2988
Fones: +55 (11) 3120-3363
+55 (11) 3259-2988 / +55 (11) 2589-4168

Secretaria Editorial - SBC

Av. Marechal Câmara, 160 - 3º andar - Sala 330
20020-907 • Centro • Rio de Janeiro, RJ • Brasil
Tel.: (21) 3478-2716

E-mail: revistadic@cardiol.br

<http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/>

Produção Editorial:

SBC - Tecnologia da Informação e Comunicação
Núcleo Interno de Publicações

Pré-impressão/Impressão:

Referência Gráfica/SP

Produção Gráfica e Diagramação:

SBC - Tecnologia da Informação e Comunicação
Núcleo Interno de Design

Tiragem

250 exemplares

Os Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Imagem Cardiovascular é o órgão oficial do Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Os artigos aqui publicados somente poderão ser reproduzidos com a expressa autorização dos autores. Publicações pagas não serão aceitas. As separatas dos artigos deverão ser requisitadas diretamente à Secretaria Editorial e terão custo equivalente ao total de cópias pedidas.



ABC Imagem Cardiovascular

Sumário - Contents

Artigos Originais - Original Articles

Alterações ao Doppler Tecidual em Pacientes com a Forma Aguda da Doença de Chagas

Alterations to Tissue Doppler in Patients with Acute Form of Chagas Disease

Elisângela Canterle Sedlacek; Andrei Fornanciar Antunes; Bruna Valesa Moutinho Pereira; Marlúcia do Nascimento Nobre; Paula Rita Leite da Silva; Mônica Regina Hosannah e Silva; Maria das Graças Vale Barbosa; Jorge Augusto de Oliveira Guerra; João Marcos Barbosa-Ferreira

.....página 112

Efeitos da Cirurgia Bariátrica na Estrutura e na Função do Ventrículo Esquerdo

Effects of Bariatric Surgery on Left Ventricular Structure and Function

Eduardo Cavalcanti Lapa Santos, Maria Inês Remígio de Aguiar, Roberto de Oliveira Buriel, Alvaro Antônio Bandeira Ferraz, Josemberg Marins Campos, Fernando Ribeiro de Moraes Neto, Patrícia Sampaio Gadelha

.....página 118

Análise da Função Sistólica Ventricular Direita em Chagásicos Através da Excursão Sistólica da Via de Saída do Ventrículo Direito

Analysis of Right Ventricular Systolic Function in Chagasic Patients through the Right Ventricular Outflow Tract Systolic Excursion

Glauco Franco Santana, Danilo César Leite, José Olinto Natividade Milagre, Marco Antônio Castro Fonseca, Geovane Nogueira Coelho, Thalles Oliveira Gomes, Silas Dias Branco, Daladié Rodrigues Parreira, Alessandro Reis, Odilon Gariglio Alvarenga Freitas

.....página 124

Influência do Posicionamento do Paciente sobre a Qualidade das Imagens Ecocardiográficas em Exames Realizados no Leito

Influence of Patient's Positioning on the Quality of Bedside Echocardiography Images

Tânia Regina Afonso, Edgar Daminello, Laise A Guimarães, Claudia Gianini Mônico, Marcelo Luiz de Campos Vieira, Adriana Cordovil, Wercules Antônio Oliveira, Claudio H Fischer, Samira Saady Morhy, Ana Clara Tude Rodrigues

.....página 132



ABC

Imagem

Cardiovascular

Artigo de Revisão - Review Article

Ressonância Magnética Cardíaca na Avaliação do Ventrículo Direito e suas Patologias

Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of the Right Ventricle and its Pathologies

Luiz Flávio Galvão Gonçalves, Maria Júlia Silveira Souto, Antônio Carlos Sobral Sousa, Joselina Luzia Menezes Oliveira

.....página 136

Relatos de Caso - Case Reports

Amiloidose Cardíaca

Cardiac Amyloidosis

Carlos José Mota de Lima, Gustavo Ney de Moraes Gouveia, Sandra Nívea dos Reis Saraiva Falcão, Benício Kerlly Barbosa Gonçalves, Cezário Antônio Martins Gomes

.....página 145

Ventrículo Esquerdo Dupla-Câmara em Paciente Adulto com Evolução Assintomática

Double-chambered Left Ventricle in Adult Patient with Asymptomatic Evolution

José Luis de Castro e Silva Pretto, Ronei Markezan de Oliveira, Tiago Franciscatto, Fernando Balestreri, Raquel Melchior Roman

.....página 149

Alterações ao Doppler Tecidual em Pacientes com a Forma Aguda da Doença de Chagas

Alterations to Tissue Doppler in Patients with Acute Form of Chagas Disease

Elisângela Canterle Sedlacek¹; Andrei Fornanciar Antunes¹; Bruna Valessa Moutinho Pereira²; Marlúcia do Nascimento Nobre¹; Paula Rita Leite da Silva²; Mônica Regina Hosannah e Silva³; Maria das Graças Vale Barbosa^{2,4}; Jorge Augusto de Oliveira Guerra⁴; João Marcos Barbosa-Ferreira^{1,2}

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)¹; Universidade Estadual do Amazonas (UEA)²; Hospital Universitário Dona Francisca Mendes (HUFM-UFAM)³; Fundação de Medicina Tropical – Heitor Vieira Dourado (FMT)⁴, Manaus, Amazonas - Brasil

Resumo

Fundamento: Recentemente tem ocorrido aumento do número de casos agudos de doença de Chagas, principalmente causados por transmissão oral. A maioria dos pacientes mostra boa evolução, apresentando sintomatologia compatível com processo infeccioso sistêmico, porém sem alterações cardíacas significativas ao exame físico, eletrocardiograma e ecocardiograma transtorácico.

Objetivo: Avaliar alterações ecocardiográficas com análise do Doppler tecidual em pacientes com doença de Chagas aguda.

Métodos: Foram avaliados pacientes com diagnóstico de doença de Chagas aguda confirmada por exame parasitológico direto. Esses pacientes foram submetidos a exame físico, eletrocardiograma e ecocardiograma transtorácico, sendo comparados com um grupo controle.

Resultados: Foram avaliados 12 casos com doença de Chagas aguda e 15 indivíduos no grupo controle. As variáveis que apresentaram diferenças significativas foram: ondas S' lateral de VE (DCA = $0,09 \pm 0,02$ m/seg; GC = $0,11 \pm 0,02$ m/seg; $p = 0,024$); E' lateral (DCA = $0,13 \pm 0,03$ m/seg; GC = $0,18 \pm 0,03$ m/seg; $p = 0,001$); E' septal do VE (DCA = $0,10 \pm 0,03$ m/seg; GC = $0,14 \pm 0,03$ m/seg; $p = 0,008$), A' lateral do VE (DCA = $0,08 \pm 0,03$ m/seg; GC = $0,12 \pm 0,01$ m/seg; $p = 0,003$), onda S' do VD (DCA = $0,12 \pm 0,02$ m/seg; GC = $0,17 \pm 0,02$ m/seg; $p < 0,001$) e TAPSE (DCA = $1,95 \pm 0,41$ cm; GC = $2,37 \pm 0,25$ cm; $p = 0,006$).

Conclusões: Em pacientes com doença de Chagas aguda, mesmo quando apresentam evolução benigna, podem ocorrer alterações subclínicas detectadas principalmente ao Doppler tecidual. Essas alterações podem ser importantes na avaliação do tratamento da fase aguda e na sua evolução a longo prazo. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):112-117)

Palavras-chave: Cardiomiopatia Chagásica; Contração Miocárdica; Estudos de Casos Controles, Doença de Chagas.

Summary

Background: Recently there has been an increased number of cases of acute Chagas disease primarily caused by oral transmission. Most patients have a good outcome, presenting symptoms consistent with systemic infectious process, but no significant cardiac abnormalities on physical examination, electrocardiogram and echocardiogram.

Objective: To evaluate echocardiographic changes with tissue Doppler analysis in patients with acute Chagas disease.

Methods: We evaluated patients with acute Chagas disease confirmed by cytological examination. These patients underwent a physical examination, electrocardiogram and transthoracic echocardiography, and compared with a control group.

Results: We evaluated 12 patients with acute Chagas disease and 15 subjects in the control group. Variables that showed significant differences were waves S' side of LV (DCA = 0.09 ± 0.02 m/sec; CG = 0.11 ± 0.02 m/sec; $p = 0.024$); and 'side (DCA = 0.13 ± 0.03 m/sec; CG = 0.18 ± 0.03 m/sec; $p = 0.001$); Septal E' LV (DCA = 0.10 ± 0.03 m/sec; CG = 0.14 ± 0.03 m/sec; $p = 0.008$), A' lateral LV (DCA = 0.08 ± 0.03 m/sec; CG = 0.12 ± 0.01 m/sec; $p = 0.003$), S wave 'RV (DCA = 0.12 ± 0.02 m/sec; CG = 0.17 ± 0.02 m/sec; $p < 0.001$) and TAPSE (DCA = 1.95 cm ± 0.41 ; CG = 2.37 ± 0.25 cm; $p = 0.006$).

Conclusions: In patients with acute Chagas disease, even when present benign, there may be subclinical alterations detected primarily by tissue Doppler. These changes may be important in the treatment of acute and its long-term evolution. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):112-117)

Keywords: Chagas Cardiomyopathy; Myocardial Contraction; Case-Control Studies, Chagas Disease.

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

Correspondência: Elisângela Canterle Sedlacek •

Hospital Universitário Francisca Mendes (HUFM/UFAM)

Avenida Professor Nilton Lins, 2274, apto. 505, Cd Moradas do Parque, CEP 69058-030, Bairro Flores, Manaus, AM – Brasil

E-mail: eliscanterle@bol.com.br

Artigo recebido em 29/02/2016; revisado em 05/05/2016; aceito em 13/06/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160030

Introdução

A doença de Chagas (DC) ou Tripanossomíase americana é uma doença infecciosa causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. Ocorre em todo o continente americano, especialmente nos países do cone sul, onde se estima que aproximadamente 7 a 8 milhões de indivíduos estejam infectados.¹

A forma de transmissão usual é a vetorial, entretanto existem outras formas de contágio, como oral (ingesta do suco de açaí, por exemplo), hemotransfusão de sangue contaminado, transplante de órgãos e via transplacentária.^{2,3}

A doença de Chagas caracteriza-se por uma fase aguda, com duração média entre 4 e 6 semanas, em que o indivíduo experimenta sintomas inespecíficos, tornando o diagnóstico difícil e dependente de elevado grau de suspeição; e uma fase crônica de evolução longa, latente, que se manifesta 10 a 30 anos após a infecção primária, cujo envolvimento cardíaco pode cursar com insuficiência cardíaca, arritmias ou fenômenos tromboembólicos.¹⁻⁴

A fase aguda não é diagnosticada em mais de 90% dos casos de transmissão vetorial. A miocardite aguda é clinicamente aparente em aproximadamente 1% dos indivíduos infectados, sendo fatal em torno de 10% deles, devido IC aguda, meningite, e raramente, morte súbita.^{5,6}

A avaliação ecocardiográfica desempenha papel importante na avaliação inicial e sempre que houver mudança no quadro clínico de portadores de cardiomiopatia chagásica. A forma crônica apresenta entre as anormalidades ecocardiográficas características as alterações de contratilidade segmentar comprometendo, principalmente, a parede inferior e posterior do ventrículo esquerdo e o segmento apical, isoladas ou associadas a graus variados de dilatação e de disfunção sistólica. Na fase aguda, atenção especial é dada quando houver derrame pericárdico, dado o risco de tamponamento.⁵

A avaliação ecocardiográfica minuciosa em pacientes com a forma aguda da DC e sem alterações ao ECG e ao ecocardiograma bidimensional é de suma importância para a detecção de alterações subclínicas que podem ser relevantes na evolução em longo prazo desses pacientes. O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações ecocardiográficas através da análise do Doppler tecidual em pacientes com doença de Chagas aguda.

Metodologia

Estudo transversal, caso-controle, com coleta de dados no período de fevereiro de 2014 a janeiro de 2015. Nesse período, foram avaliados 27 indivíduos divididos em dois grupos: 1) Grupo Controle (GC) - composto por 15 indivíduos doadores de sangue com sorologia negativa para DC e sem diagnóstico de cardiopatias ou doenças crônicas degenerativas tais como hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes melito (DM) etc.; 2) Doença de Chagas aguda (DCA) - composto por 12 pacientes com história clínica, epidemiológica e exame parasitológico direto (gota espessa) positivo para DC.

Tendo em vista o pequeno número de casos de DCA na atualidade, e a escassez de publicações sobre o tema, não foi calculado o "N amostral" para pesquisa. Optamos por avaliar todos os pacientes em que foi possível realizar

o ecocardiograma com Doppler tecidual, já que alguns pacientes residem em áreas de difícil acesso.

Os indivíduos incluídos no estudo deveriam necessariamente apresentar: 1) exame parasitológico direto (gota espessa) positivo para doença de Chagas; 2) ausência de evidências clínicas ou laboratoriais de qualquer outra cardiopatia, que não a chagásica, ou de outra doença sistêmica como HAS, DM etc. Esses pacientes foram submetidos a exame físico, eletrocardiograma e ecocardiograma transtorácico, sendo comparados com um grupo controle submetidos aos mesmos procedimentos.

Foi realizado ecocardiograma transtorácico bidimensional em repouso complementado com Modo M e Doppler pulsátil, tecidual e colorido, de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE), utilizando-se aparelho da marca GE modelo Vivid 3.⁷ Foram feitas medidas das cavidades cardíacas e avaliação das funções sistólica e diastólica ventriculares.

As medidas das cavidades foram: diâmetro diastólico ventricular esquerdo (DDVE), diâmetro sistólico ventricular esquerdo (DSVE), diâmetro diastólico ventricular direito (DDVD). A função sistólica ventricular esquerda foi avaliada pela fração de ejeção do ventrículo esquerdo pelo método de Simpson (FEVE) e pela velocidade sistólica do anel mitral lateral (S' lateral). A função sistólica ventricular direita foi avaliada pela velocidade sistólica do anel tricúspide (S' VD) e pela medida do deslocamento sistólico do anel tricúspide em direção ao ápice (TAPSE).

A função diastólica ventricular esquerda foi avaliada através das medidas da velocidade da onda E (enchimento ventricular precoce) e A mitral (onda de enchimento atrial), tempo de desaceleração (TD) da onda E mitral, relação entre a onda E do fluxo mitral com a onda E do anel mitral lateral ao Doppler tecidual (Relação E/E') e pela velocidade diastólica do anel mitral lateral e septal (E' lateral e E' septal). O tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV) é um índice adicional de função diastólica, definido como tempo entre o fechamento da valva aórtica e a abertura da valva mitral.

O cálculo do índice de desempenho miocárdico dos ventrículos esquerdo e direito (IDM VE e IDM VD) que avalia a função global ventricular (combinação de função sistólica e diastólica) foi realizado. Esse índice, também conhecido por "índice de Tei", foi calculado pela equação: $IDM = \text{Tempo de contração isovolumétrica} + \text{Tempo de relaxamento isovolumétrico} / \text{Tempo de ejeção}$.

Para a análise das variáveis categóricas foi utilizado o Teste Exato de Fisher. Para análise quantitativa, todas as variáveis numéricas foram descritas com média e desvio padrão. A comparação entre os grupos foi realizada através do t-Test Student e caso as variáveis não atendam o pressuposto de normalidade, utilizou-se o teste Wilcoxon Mann Whitney. A diferença foi considerada significante com p-value < 0,05. Utilizou-se o software R e Mini Tab para análise estatística.

Resultados

Houve uma proporção maior de homens (GC:11, DCA:7) que de mulheres (GC: 4, DCA: 5) em ambos os grupos. Não

houve diferença significativa entre os grupos com relação à média de idade e o sexo (Tabela 1).

Todos os pacientes com DCA eram procedentes do interior do Amazonas, e 58% deles foram contaminados pela ingestão do suco de açaí (oral), enquanto a forma vetorial foi evidenciada em 17%. Nos demais (25%), não foi possível identificar a forma de transmissão (Tabela 1).

Os sintomas mais comuns encontrados nos pacientes com DCA foram febre (75%), cefaleia (58%), mialgia (25%), tontura (17%), calafrios (17%), vômitos (17%), dispepsia (8%), exantema (8%), astenia (8%) e artralgia (8%). Nenhum paciente apresentou sintomas de insuficiência cardíaca (Figura 1).

Todos os pacientes apresentavam ECG normal e ecocardiograma bidimensional sem alterações. Entretanto, a avaliação do grupo de casos de DC agudo por meio do Doppler tecidual ao ecocardiograma transtorácico em repouso demonstrou alterações em relação ao controle.

A medida da velocidade sistólica do anel mitral lateral (S' mitral), enchimento atrial (A' mitral), assim como a velocidade diastólica precoce no anel mitral lateral (E' lateral) e septal (E' septal) foram menores no grupo DC agudo em relação ao controle. A velocidade sistólica do anel tricúspide (S' tricúspide) foi menor no grupo DC agudo em relação ao controle.

Além disso, a medida do movimento sistólico do anel tricúspide (TAPSE) também foi menor no grupo DC agudo em relação ao controle.

As medidas obtidas no ecocardiograma transtorácico estão descritas nos dados da Tabela 2.

Discussão

No presente estudo, utilizamos o Doppler tecidual para quantificar as velocidades de movimentação do miocárdio em indivíduos normais e em portadores de DCA. Observou-se uma redução significativa da velocidade pelo Doppler tecidual das ondas E' mitral septal e lateral e A' mitral; S' mitral lateral e S' do VD nos pacientes com DCA em comparação aos indivíduos normais. Além de uma diferença significativa em relação ao TAPSE. Por meio desses resultados, foi possível

detectar alterações subclínicas das velocidades miocárdicas pelo Doppler tecidual, não perceptível à análise visual bidimensional, o que pode ter grande significado prognóstico.

A ecocardiografia é um elemento propedêutico de elevado valor na abordagem inicial do paciente chagásico, pois permite uma avaliação morfofuncional do coração de uma forma não invasiva, com custos relativamente baixos, inócua, além de apresentar elevado grau de confiabilidade diagnóstica.⁸

A incorporação da técnica de Doppler tecidual à ecocardiografia convencional permitiu avaliar mais detalhadamente as funções sistólica e diastólica de forma global e regional do miocárdio.^{9,10}

A possibilidade de detecção precoce de acometimento cardíaco, mesmo que subclínico e incipiente ao ecocardiograma, na doença de Chagas é de extrema relevância. O uso do Doppler tecidual para avaliação de pacientes ainda com eletrocardiograma (ECG) e ecocardiograma bidimensional normais pode demonstrar alterações sutis que caracterizam o processo inflamatório do miocárdio e podem identificar um grupo de pacientes com maior risco de progredir a estágios mais avançados de forma clínica da doença de Chagas.

Uma série publicada na Venezuela sobre o ecocardiograma na DCA inclui 58 pacientes.¹¹ Ecocardiogramas bidimensionais anormais estavam presentes em 52% e derrame pericárdio foi visto em 42%. Em 10 dos 12 pacientes com insuficiência cardíaca (IC), o derrame era moderado a grave. De nota, a fração de ejeção do ventrículo esquerdo média (FEVE) foi normal (63%). Discinesia apical ou anterior foi encontrado em 21%, e apenas 6% apresentaram dilatação do VE. Em dois outros artigos,^{12,13} derrame pericárdio estava presente em 7 de 8 pacientes, 3 dos quais estavam em tamponamento.

Em outra série de 233 casos de DCA oriundos do Pará, Amapá e Maranhão, o derrame pericárdico ocorreu em quase metade dos casos,¹³ demonstrando a necessidade de realizar o ecocardiograma para descartar uma causa tratável rapidamente de derrame pericárdico e avaliar disfunção sistólica durante a fase aguda. Porém, nenhum desses trabalhos destacou a análise ecocardiográfica do Doppler tecidual nos pacientes com DCA.

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes de acordo com a idade e a forma de transmissão da DCA

Variável	Grupo		p-value
	Controle Média (± DP)	DCA Média (± DP)	
Idade	43,8 (7,42)	37,5 (18,65)	0,307
Sexo	N (%)	N (%)	
Masculino	11 (73,5)	07 (58,0)	0,447
Feminino	04 (26,5)	05 (42,0)	
Forma de transmissão		N (%)	
Oral		07 (58,0)	
Vetorial		02 (17,0)	
Desconhecido		03 (25,0)	

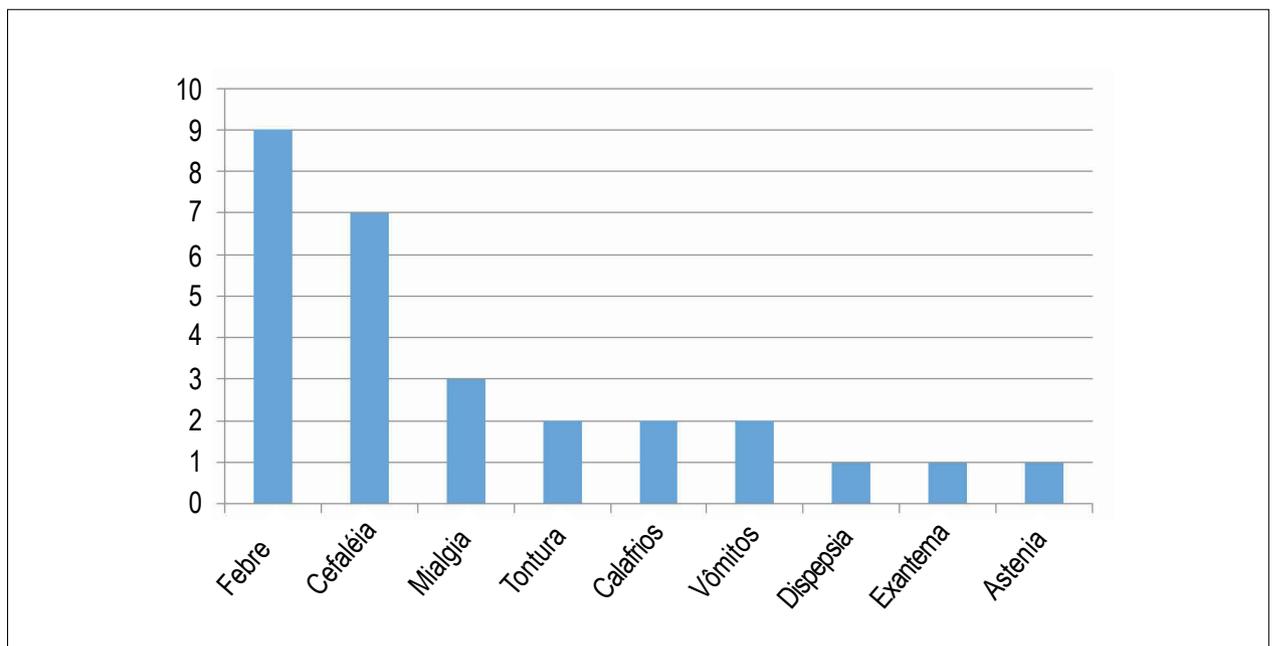


Figura 1 – Sintomas apresentados pelos pacientes com DCA.

Tabela 2 – Medidas obtidas através do ecocardiograma transtorácico em repouso

Medidas do ECO	Controles (n = 15) Média ± DP	DC agudo (n = 12) Média ± DP	p - value
DDVE (mm)	46,90 ± 5,59	44,92 ± 4,36	0,312
DSVE (mm)	26,80 ± 4,55	24,00 ± 3,31	0,081
DDVD (mm)	16,66 ± 1,75	18,75 ± 3,57	0,083
FEVE (%)	74,66 ± 4,60	77,25 ± 4,95	0,178
Onda_E (m/seg)	0,74 ± 0,15	0,78 ± 0,23	0,608
Onda_A (m/seg)	0,53 ± 0,18	0,59 ± 0,19	0,509
Rel_EA	1,45 ± 0,34	1,52 ± 0,75	1,112
TRIV	83,80 ± 9,66	95,75 ± 21,73	0,229
Temp_Des (seg)	191,20 ± 48,53	165,83 ± 89,40	0,389
E'_septal (m/seg)	0,14 ± 0,03	0,10 ± 0,03*	0,008
E'_lateral (m/seg)	0,18 ± 0,03	0,13 ± 0,03*	0,001
A'_mitral (m/seg)	0,12 ± 0,01	0,08 ± 0,03*	0,003
S'_mitral (m/seg)	0,11 ± 0,02	0,09 ± 0,02*	0,024
Rel_EE'	4,74 ± 1,41	6,05 ± 1,84	0,055
IPMVE	0,39 ± 0,11	0,37 ± 0,08	0,676
IPMVD	0,32 ± 0,11	0,38 ± 0,13	0,267
TAPSE (mm)	23,70 ± 0,25	19,50 ± 0,41*	0,006
S'_VD (m/seg)	0,17 ± 0,02	0,12 ± 0,02*	< 0,001

DDVE: diâmetro diastólico ventricular esquerdo; DSVE: diâmetro sistólico ventricular esquerdo; DDVD: diâmetro diastólico do ventrículo direito; FEVE: fração de ejeção ventricular esquerda, Rel EA: relação entre a onda E e onda A do fluxo mitral; TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico; Temp Des: tempo de desaceleração da onda E mitral; E'_septal: velocidade diastólica precoce no anel mitral septal; E'_lateral: velocidade diastólica precoce no anel mitral lateral; A'_mitral: velocidade sistólica da contração atrial no anel mitral; S'_mitral: velocidade sistólica do anel mitral lateral; Rel E/E': relação entre a onda E do fluxo mitral com a onda E' do anel mitral lateral; IPMVE: índice de desempenho miocárdico ventricular esquerdo; IPMVD: índice de desempenho miocárdico ventricular direito; TAPSE: excursão sistólica do plano do anel tricúspide; S'_mitral: velocidade sistólica do anel mitral lateral pelo Doppler tecidual; S'_VD: velocidade da onda sistólica do ventrículo direito; m/seg: metros por segundo. Valores expressos em média (± DP). * p < 0,05 em relação ao grupo controle.

No estado do Amazonas, nos últimos anos, há relatos de casos de DCA,^{4,14} em que os pacientes apresentaram alterações como bloqueio de ramo direito, bloqueio divisional anterossuperior, fibrilação atrial, extrasístolia ventricular, disfunção sistólica ventricular esquerda e derrame pericárdico. Porém, a maioria revertida com tratamento clínico e evolução benigna.

Nosso grupo avaliou 62 casos de DCA no período de 2007 a 2015, dos quais 32 foram submetidos ao ecocardiograma bidimensional, e desses, 84% foram normais. Esse dado demonstra uma evolução benigna na maioria dos pacientes do grupo estudado. Entretanto, nesse grupo, não foi analisado o Doppler tecidual para uma avaliação mais detalhada de alterações subclínicas. Essa análise é importante para o diagnóstico da fase aguda, uma vez que o tratamento nessa etapa permite a cura e previne a evolução para a forma crônica, modificando completamente a história natural da doença e o prognóstico em longo prazo.¹⁴

Em pacientes portadores de DC crônica, Silva et al.¹⁵ utilizaram o Doppler tecidual através do *strain* miocárdico para quantificar o percentual de contratilidade dos diversos segmentos miocárdicos, em portadores de doença de Chagas crônica, e verificaram que o percentual de contração dos diversos segmentos miocárdicos é maior nos indivíduos normais do que em portadores da forma crônica, e indeterminada da doença de Chagas, e a forma indeterminada se comportou de uma maneira intermediária entre o normal e a forma dilatada da miocardiopatia chagásica crônica, propondo um caráter progressivo do acometimento miocárdico nesses pacientes.

A comunidade científica brasileira deve estar ciente dessa doença emergente na região Amazônica, a fim de reforçar as medidas preventivas em seu controle. Recentemente tem ocorrido aumento do número de casos agudos de doença de Chagas, na maioria das vezes, causados por transmissão oral e com maior incidência na região Amazônica. A maioria dos pacientes apresenta boa evolução, apresentando sintomatologia compatível com processo infeccioso sistêmico, porém sem alterações cardíacas significativas a exame físico, eletrocardiograma e ecocardiograma transtorácico.

O presente estudo apresenta limitações como falta de novas tecnologias, como o *strain/strain rate*, atualmente útil

na avaliação da função sistólica regional, disfunção diastólica e contratilidade miocárdica. Além disso, a dificuldade de acesso de alguns pacientes, oriundos no interior do Amazonas, limitou o número de amostragem. Por fim, existem poucas publicações com estudo ecocardiográfico em pacientes com a forma aguda da doença de Chagas, principalmente com avaliação pelo Doppler tecidual. Os conhecimentos atuais nessa área provêm, na sua maioria, de estudos da fase crônica.

Conclusão

No presente trabalho, o Doppler tecidual permitiu detectar em pacientes com DCA, mesmo quando apresentam evolução benigna e ECG normal, alterações subclínicas precoces. Isso reforça a necessidade de mais estudos prospectivos que poderão avaliar a história natural dos pacientes, influenciando o tratamento da fase aguda e a sua evolução em longo prazo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Sedlacek EC, Barbosa-Ferreira JM; Obtenção de dados: Sedlacek EC, Pereira BVM, Barbosa MGV, Guerra JAO, Barbosa-Ferreira JM; Análise e interpretação dos dados: Sedlacek EC, Barbosa-Ferreira JM; Análise estatística: Sedlacek EC, Barbosa-Ferreira JM; Obtenção de financiamento: Barbosa-Ferreira JM; Redação do manuscrito: Sedlacek EC, Antunes AF, Silva PRL, Barbosa-Ferreira JM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Sedlacek EC, Antunes AF, Nobre MN, Hosannah e Silva MR, Barbosa MGV, Guerra JAO, Barbosa-Ferreira JM.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado por FAPEAM – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

1. Andrade DV, Gollob KJ, Dutra WO. Acute Chagas Disease = New Global Challenges for an Old Neglected Disease. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(7)=e3010.
2. Prata A. Clinical and epidemiological aspects of Chagas disease. *Lancet Infect Dis*. 1(2)=92-100.
3. Murcia L, Carrilero B, Saura D, Iborra MA, Segovia M. Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Chagas. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013; 31(Suppl 1)=26-34.
4. Barbosa-Ferreira JM, Guerra JAO, Filho FSS, Magalhães BML, Coelho LI, Barbosa MGV. Acometimento cardíaco em casos de Doença de Chagas aguda da Amazônia. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(6)=e147-e149.
5. Nascimento CSA. Alterações precoces da função diastólica do ventrículo esquerdo e da função do átrio esquerdo na doença de Chagas detectadas ao Doppler tecidual e por novos índices ecocardiográficos = Ecocardiografia tridimensional e deformação miocárdica. [Tese]. Rio de Janeiro = Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz; 2012.
6. Dias JC. The indeterminate form of human chronic Chagas' disease = A clinical epidemiological review. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1989; 22(3)=147-156.
7. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilato J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults = na update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(1)=1-39.

8. Friedmann AA. Desempenho ventricular na Doença de Chagas=estudo ecocardiográfico em fase pré-clínica. [Tese]. São Paulo= Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo;1978.
9. Waggoner AD, Bierig SM. Tissue Doppler imaging= a useful echocardiographic method for the cardiac sonographer to assess systolic and diastolic ventricular function. *J Am Soc Echocardiogr.* 2001;14(12)= 1143-52.
10. Rychik J, Tian ZY. Quantitative assessment of myocardial tissue velocities in normal children with Doppler tissue imaging. *Am J Cardiol.* 1996=77(14)=1254-7.
11. Carme B, Aune I, Nguyen C, Aznar C, Beaudet B. Four cases of acute chagasic myocarditis in French Guiana. *Am J Trop Med Hyg.* 2001;64(3-4)=162-3.
12. Pinto AY, Valente SA, Valente V da C. Emerging acute Chagas disease in Amazonian Brazil= case reports with serious cardiac involvement. *Braz J Infect Dis.* 2004;8(6)=454-60.
13. Pinto AYN, Valente AS, Valente VC, Ferreira Jr AG, Coura JR. Fase aguda da doença de Chagas na Amazônia brasileira=estudo de 233 casos do Pará, Amapá e Maranhão observados entre 1988 e 2005. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2008;41(6)=602-
14. Pereira BVM, Costa KG, Antunes AF, Marques TB, Maduro SG, Barbosa MGV et al. Série de casos agudos de doença de Chagas atendidos em Manaus, Amazonas, de 2007 a 2015= enfoque nas alterações cardíacas. *Arq Bras Cardiol.* 2015;105(supl 1)=70.
15. Silva CES, Ferreira LDC, Peixoto LB, Monaco CG, Gil MA, Ortiz J, et al. Avaliação da contratilidade segmentar na Doença de Chagas utilizando a integral do gradiente intramiocárdico de velocidade (*Strain* Miocárdico) obtida pela ecocardiografia com Doppler tecidual. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(4)=285-91.

Efeitos da Cirurgia Bariátrica na Estrutura e na Função do Ventrículo Esquerdo

Effects of Bariatric Surgery on Left Ventricular Structure and Function

Eduardo Cavalcanti Lapa Santos, Maria Inês Remígio de Aguiar, Roberto de Oliveira Buril, Alvaro Antônio Bandeira Ferraz, Josemberg Marins Campos, Fernando Ribeiro de Moraes Neto, Patrícia Sampaio Gadelha
Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE - Brasil

Resumo

Fundamentos: A obesidade está associada a alterações estruturais e funcionais do ventrículo esquerdo (VE). A cirurgia bariátrica tem o potencial de reverter tais achados. Os efeitos do procedimento nas funções diastólica e sistólica do VE não foram claramente definidos. O presente estudo teve por objetivo avaliar as alterações na estrutura e funções sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo de pacientes obesos que se submeteram à cirurgia bariátrica.

Métodos: Foram avaliados 23 pacientes (16 mulheres e 7 homens, com idade média de $32,9 \pm 8,9$ anos), com índice de massa corporal ≥ 40 kg/m², que foram submetidos à derivação gástrica em Y de Roux (RYGB). As avaliações clínicas e ecocardiográficas foram realizadas no pré-operatório e em 3 a 7 meses após a cirurgia.

Resultados: Após período médio de seguimento de 4,7 meses, foram observadas reduções significativas no índice de massa corporal (de $46,7 \pm 5,3$ para $36,2 \pm 4,7$ kg/m²; $p < 0,001$); na espessura do septo interventricular (de $10,3 \pm 1,4$ para $8,9 \pm 1,2$ mm); na parede posterior do VE (de $9,3 \pm 1,3$ para $8,4 \pm 1,1$ mm; $p < 0,001$) e na massa do VE (valor absoluto: de $168,7 \pm 35,2$ para $149,8 \pm 40,7$ g, $p = 0,008$; indexada pela altura: de $45,1 \pm 11,3$ para $39,7 \pm 10,3$, $p = 0,006$). A geometria normal do VE foi observada em 60,9% dos pacientes antes da cirurgia e em 91,3% no período de seguimento. O Doppler tecidual revelou melhora na função diastólica do VE (velocidade de onda E' mitral lateral, $0,16 \pm 0,03$ no pré-operatório contra $0,17 \pm 0,03$ m/s no seguimento; $p = 0,026$). No pós-operatório, não houve diferença significativa na função sistólica do VE.

Conclusões: Após um seguimento médio de 4,7 meses, a cirurgia bariátrica promoveu melhora na estrutura ventricular esquerda e em um dos parâmetros da função diastólica (velocidade de E'). Não houve alterações nos parâmetros sistólicos do ventrículo esquerdo. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):118-123)

Palavras-chave: Obesidade; Cirurgia Bariátrica; Derivação Gástrica; Função Ventricular Esquerda; Ecocardiografia, Diástole.

Abstract

Background: Obesity is associated with changes in left ventricular (LV) structure and function. Bariatric surgery can favorably improve cardiac remodeling. The effects of the procedure in LV diastolic and systolic function have not been clearly defined. The aim of this study was to evaluate the changes in left ventricular structure, systolic and diastolic function in obese patients who have undergone bariatric surgery.

Methods: We evaluated 23 patients (16 women, seven men; age, 32.9 ± 8.9 years) with body mass index > 40 kg/m² who underwent Roux-en-Y gastric bypass (RYGB). Clinical and echocardiographic evaluations were performed preoperatively and 3–7 months after surgery.

Results: After a mean follow-up of 4.7 months, significant reductions were observed in body mass index (from 46.7 ± 5.3 to 36.2 ± 4.7 kg/m²; $p < 0.001$); thickness of the interventricular septum (from 10.3 ± 1.4 to 8.9 ± 1.2 mm); LV posterior wall (from 9.3 ± 1.3 to 8.4 ± 1.1 mm; $p < 0.001$) and LV mass (absolute value: from 168.7 ± 35.2 to 149.8 ± 40.7 g, $p = 0.008$; indexed by height: from 45.1 ± 11.3 to 39.7 ± 10.3 , $p = 0.006$). Normal LV geometry was observed in 60.9% of patients before surgery and in 91.3% at follow-up. Tissue Doppler imaging revealed improved LV diastolic function (mitral E' lateral 0.16 ± 0.03 preoperatively vs. 0.17 ± 0.03 m/s at follow-up; $p = 0.026$). Postoperatively, there was no significant difference in LV systolic function.

Conclusions: After a mean follow-up of 4.7 months, bariatric surgery promoted improvement in left ventricular structure and in one of the parameters of diastolic function (E' velocity). There were no changes in left ventricular systolic parameters. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):118-123)

Keywords: Obesity; Bariatric Surgery; Gastric Bypass; Ventricular Function, Left; Echocardiography; Diastole.

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

Correspondência: Eduardo Cavalcanti Lapa Santos •

Av. Moraes Rego, SN. CEP 50670-420, Cidade Universitária, Recife, PE - Brasil

E-mail: eduardolapa@gmail.com

Artigo Recebido em 14/03/2016; revisado em 25/04/2016; aceito em 13/06/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160031

Introdução

A obesidade afeta a estrutura e a função cardíaca. Pacientes obesos apresentam aumento do volume sanguíneo circulante e do débito cardíaco.¹ Tais alterações hemodinâmicas podem induzir à hipertrofia do ventrículo esquerdo (VE) e à disfunção diastólica e sistólica desta câmara.²⁻⁴ A hipertrofia do VE é um dos fatores de risco para a morbidade e mortalidade cardiovasculares.⁵

A cirurgia bariátrica está associada à redução dos casos de mortalidade em geral.⁶ As diretrizes atuais recomendam o procedimento nos casos de obesidade resistente ao tratamento clínico, em pacientes com índice de massa corporal (IMC) ≥ 40 kg/m² ou ≥ 35 kg/m² na presença de comorbidades.⁷ O procedimento pode reverter algumas das alterações cardíacas causadas pela obesidade, reduzindo a massa e o tamanho da câmara do VE, além de melhorar seu enchimento diastólico.⁸⁻¹⁰

A melhoria estrutural e funcional do VE após a cirurgia bariátrica não é observada de forma consistente entre diversos estudos.² Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar as alterações estruturais e funcionais do ventrículo esquerdo em pacientes obesos após a cirurgia bariátrica.

Material e métodos

Foi realizado estudo de coorte não randomizado, observacional, longitudinal, analítico e prospectivo. Os indivíduos foram submetidos à derivação gástrica em Y de Roux (RYGB), no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, de maio de 2012 a setembro de 2014. Os critérios de inclusão foram IMC ≥ 40 kg/m², idade > 18 anos, concordância em se submeter à cirurgia bariátrica e a disponibilidade de imagens ecocardiográficas de boa qualidade técnica. Os critérios de exclusão foram insuficiência cardíaca, doença arterial coronariana, valvopatia, fibrilação atrial, cardiopatia congênita, diabetes mellitus (DM) e doença pulmonar obstrutiva crônica.

Os pacientes foram submetidos a ecocardiograma transtorácico antes da cirurgia bariátrica e de três a sete meses após o procedimento, ocasiões em que peso, altura, idade e pressão arterial também foram registrados. O peso foi obtido com o paciente de pé, descalço, vestindo roupas leves, sobre uma balança digital. A altura foi obtida com um estadiômetro de parede calibrado. O IMC foi calculado através da fórmula peso (kg)/altura (m)². Um esfigmomanômetro aneróide calibrado foi utilizado para determinar a pressão arterial pelo método indireto de palpação com ausculta.

Os exames ecocardiográficos foram realizados por dois ultrassonografistas profissionais e experientes, utilizando um aparelho de ultrassom GE Vivid®i (fabricado pela GE Healthcare, Wauwatosa, WI, EUA), com transdutor setorial com frequência de 2,5-MHz. A variabilidade intra e interobservador não foi avaliada.

A espessura do septo interventricular e da parede posterior do VE assim como os diâmetros sistólico final e diastólico final do VE (DSFVE e DDFVE, respectivamente) foram medidos utilizando o modo M no plano do eixo paraesternal longitudinal. Quando não foi possível realizar as medições ideais em modo M, foram obtidas medidas

lineares utilizando-se o modo bidimensional.¹¹ A fração de encurtamento do VE foi calculada através da fórmula (DDVE-DSFVE)/DDVE $\times 100\%$. A fração de ejeção do VE foi estimada pela fórmula de Teichholz.¹²

A massa do VE foi aferida usando a fórmula de Devereux.¹³ O resultado foi elevado à potência de 2,7, conforme proposto por De Simone et al.¹⁴ A hipertrofia ventricular esquerda foi definida como massa do VE/altura^{2,7} > 51 g/m^{2,7}. A espessura relativa da parede (ERP) foi calculada como $2 \times$ espessura da parede posterior / DDVE; os valores $> 0,42$ foram considerados anormais. A geometria do VE foi classificada como um dos quatro padrões: geometria normal (massa do VE normal e ERP normal), remodelamento concêntrico (massa do VE normal e aumento da ERP), hipertrofia concêntrica (aumento da massa do VE e da ERP) e hipertrofia excêntrica (aumento da massa do VE e ERP normal).

A velocidade diastólica precoce de enchimento da mitral (onda E) e a velocidade diastólica tardia de enchimento da mitral (onda A) foram medidas através de Doppler pulsátil no plano apical quatro câmaras. A velocidade tecidual diastólica precoce (E') foi registrada ao nível do anel mitral lateral. As razões E/A e E/E' foram calculadas.

As variáveis contínuas foram expressas como média \pm desvio padrão e as variáveis categóricas foram expressas em forma de frequência ou percentagem. As diferenças entre as variáveis categóricas foram analisadas pelo teste do qui-quadrado. O teste t de Student foi utilizado para variáveis contínuas. As diferenças entre variáveis contínuas, antes e após a cirurgia bariátrica, foram analisadas pelo teste t de Student para amostras correlacionadas. Coeficientes de correlação beta com intervalos de confiança de 95% foram obtidos utilizando um modelo de regressão linear. Todos os testes estatísticos foram realizados com nível de significância de 5%. A análise dos dados foi realizada por meio do SPSS para Windows, versão 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

Obteve-se Termo de Consentimento de cada participante do estudo. O comitê de ética institucional aprovou o estudo.

Resultados

Vinte e três pacientes foram avaliados no estudo. A Tabela 1 apresenta os dados descritivos. A maioria dos pacientes apresentava hipertensão arterial sistêmica (HAS) (69,6%). No seguimento, foram observadas reduções significativas no IMC ($p < 0,001$), na pressão arterial sistólica ($p < 0,001$) e pressão arterial diastólica ($p = 0,002$).

A Tabela 2 traça um comparativo entre os parâmetros estruturais do VE obtidos no pré e no pós-operatórios. Os ecocardiogramas pré-operatórios revelaram um aumento da espessura do septo interventricular em 14 pacientes (60,9%) e aumento da massa do VE em sete pacientes (30,4%). O ecocardiograma realizado em 4,7 meses de pós-operatório, em média, revelou reduções significativas na espessura das paredes do VE e na ERP ($p < 0,001$ para ambas).

A Tabela 3 compara os padrões geométricos do VE no pré e no pós-operatórios. A maioria dos pacientes apresentava

geometria normal do VE antes da derivação gástrica em Y de Roux (RYGB). A hipertrofia concêntrica do VE foi a geometria anormal mais comum do VE, ocorrendo em 21,5% dos pacientes no pré-operatório e em nenhum paciente no seguimento.

A função sistólica do VE apresentou-se normal em todos os pacientes antes da cirurgia, não sofrendo alterações significativas durante o seguimento. O único parâmetro diastólico de VE que apresentou melhora significativa foi a velocidade de E' (Tabela 4).

Discussão

O presente estudo confirma a melhora das alterações estruturais anteriormente relatadas, ocorridas no VE após a cirurgia bariátrica.²

O padrão geométrico do VE apresenta implicações prognósticas. De Simone et al.¹⁵ mostraram que pacientes

com hipertrofia do VE possuíam um risco cardíaco 3,3 vezes maior. No presente estudo, a maioria dos pacientes (60,9%) apresentou uma geometria normal do VE durante o pré-operatório. Esse achado diverge de estudos prévios, que mostraram que a maioria dos pacientes apresentava uma geometria anormal do VE no pré-operatório^{16,17} Os pacientes desses trabalhos, no entanto, eram mais velhos e apresentavam valores de IMC e pressão arterial maiores do que os do presente estudo. Ademais, 91,3% dos nossos pacientes apresentaram uma geometria normal do VE durante o seguimento, indicando que o remodelamento reverso havia ocorrido no curto prazo.

Não foi observada uma mudança significativa no DDVE no pós-operatório, o que é compatível com estudos prévios.^{17,18} Nenhum dos pacientes apresentou DDVE anormal no pré-operatório.¹⁹

Tabela 1 – Dados demográficos

Dados clínicos	Pré-operatório	Pós-operatório	Valor p
Idade (anos)	32,9 (8,9)		
Sexo Feminino	16 (69,6%)		
IMC (kg/m ²)	46,7 (5,3)	36,2 (4,7)	< 0,001*
Peso (kg)	126,3 (25,0)	97,7 (19,0)	< 0,001*
PAS (mmHg)	138,6 (14,9)	118,8 (8,9)	< 0,001*
PAD (mmHg)	85,8 (10,4)	79,7 (6,5)	< 0,002*

* Valor significativo. Dados expressos como média (desvio padrão). IMC: índice de massa corporal; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica.

Tabela 2 – Comparativo entre os parâmetros estruturais do VE no pré e pós-operatório

Parâmetro estrutural	Pré-operatório	Pós-operatório	Valor p
DDFVE (mm)	48,3 (3,3)	49,4 (4,4)	0,165
Septo (mm)	10,3 (1,4)	8,9 (1,2)	< 0,001*
Parede posterior (mm)	9,3 (1,3)	8,4 (1,1)	< 0,001*
ERP	0,39 (0,06)	0,34 (0,04)	< 0,001*
MVE (g)	168,7 (35,2)	149,8 (40,7)	0,008*
IMVE (g/m ²)	45,1 (11,3)	39,7 (10,3)	0,006*

* Valor significativo. Dados expressos como média (desvio padrão). VE: ventrículo esquerdo; DDFVE: diâmetro diastólico final do VE; MVE: massa do ventrículo esquerdo; IMVE: índice de massa do ventrículo esquerdo; ERP: espessura relativa da parede.

Tabela 3 – Efeitos da cirurgia bariátrica na geometria do VE

Geometria do VE	Pré-operatório	Pós-operatório
Normal	14 (60,9)	21 (91,3)*
Remodelagem concêntrica	2 (8,7)	0 (0)
Hipertrofia concêntrica do VE	5 (21,7)	0 (0)*
Hipertrofia excêntrica do VE	2 (8,7)	2 (8,7)*

* p < 0,05. Dados expressos como n (%). VE: ventrículo esquerdo.

Tabela 4 – Parâmetros funcionais do VE no pré e no pós-operatório

Parâmetro funcional	Pré-operatório	Pós-operatório	Valor p
FEVE (%)	69,2 (6,8)	67,5 (5,3)	0,317
Encurtamento fracionado do VE	39,1 (5,5)	37,9 (3,8)	0,404
Velocidade da onda-E (m/s)	0,89 (0,14)	0,91 (0,15)	0,581
Velocidade da onda-A (m/s)	0,61 (0,13)	0,57 (0,14)	0,197
Relação E/A	1,51 (0,34)	1,65 (0,46)	0,065
Velocidade E' (m/s)	0,16 (0,03)	0,17 (0,03)	0,026*
Relação E/E'	5,95 (1,27)	5,42 (1,16)	0,083
Tempo de desaceleração da onda-E	188,3 (37,3)	187,1 (42,2)	0,910

* Valor significativo. Dados expressos como média (desvio padrão). VE: ventrículo esquerdo; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

O aumento da espessura do septo interventricular foi a alteração ecocardiográfica mais comum detectada no pré-operatório. A redução da espessura das paredes do VE acarretou uma diminuição na ERP, na massa do VE e no IMVE. No pré-operatório, 30,4% dos pacientes apresentaram aumento na ERP; após o procedimento bariátrico, todos os pacientes apresentaram ERP normal. O aumento na ERP está associado a um risco cardiovascular 2,56 vezes mais elevado em pacientes hipertensos.²⁰

Observou-se uma redução média de 11,2% na massa do VE após a cirurgia. Tal redução resultou da diminuição da espessura das paredes do VE, visto que o diâmetro diastólico final do VE não sofreu alterações após a cirurgia bariátrica.

O enchimento diastólico do VE é o primeiro parâmetro funcional a se alterar em decorrência da obesidade.² Com relação à função diastólica do VE, apenas dois pacientes (8,7%) apresentaram relação E/A < 1 antes da cirurgia. Outros estudos relataram uma taxa mais elevada dessa anormalidade.^{16,21} Cunha et al.¹⁶ mostraram que 17,4% de seus pacientes apresentavam uma relação E/A anormal e Luaces et al.²¹ detectaram uma taxa ainda maior, de 27,9%.

Alguns fatores explicam essa diferença. Primeiramente, nossa população era mais jovem (32,9 anos) do que as dos estudos conduzidos por Cunha et al.¹⁶ (37,9 anos) ou por Luaces et al.²¹ (40,2 anos), e o avanço da idade está associado a uma maior prevalência da disfunção diastólica.²² Em segundo lugar, pacientes diabéticos foram excluídos do presente estudo, e o diabetes é conhecido por causar disfunção diastólica.²² Tavares et al.²² demonstraram que, em pacientes obesos, antes da cirurgia bariátrica, a prevalência de diabetes era 3,6 vezes maior no subgrupo com disfunção diastólica. Em terceiro lugar, a prevalência de hipertensão arterial em nosso estudo também foi inferior a de outras séries (69,6% x 82,5% no estudo de Cunha et al.).¹⁶ Por fim, outros estudos realizaram exames ecocardiográficos apenas em pacientes com múltiplos fatores de risco cardiovascular ou com eletrocardiogramas alterados,²³ enquanto enquanto que na atual análise todos os pacientes incluídos foram submetidos ao exame, independentemente dos fatores de risco cardíaco.

Houve uma tendência ao aumento da relação E/A após a cirurgia, mas essa não alcançou significância

estatística ($p = 0,06$). Outros estudos que evidenciaram um aumento significativo nesse parâmetro tiveram um maior tempo de seguimento.^{16,18,24} Assim, um período maior de acompanhamento no presente estudo poderia ter revelado um aumento na relação E/A.

A velocidade de E' é particularmente útil na avaliação após a cirurgia bariátrica, pois é um índice de relaxamento do VE que sofre pouca influência da pré-carga.^{25,26} Esse parâmetro é fácil de ser obtido em pacientes obesos¹ e possui valor prognóstico, com resultados abaixo da faixa normal prevenindo uma maior mortalidade cardiovascular.²⁷ Nenhum dos pacientes apresentou diminuição da velocidade de E' (<10 cm/s) antes da cirurgia. Outros estudos encontraram velocidades de E' reduzidas antes da cirurgia bariátrica.^{22,28} Willens et al.²⁸ observaram uma velocidade de E' média de 7,6 cm/s antes da cirurgia bariátrica, contudo seus pacientes apresentavam IMC mais elevado (54 kg/m²), pressão arterial sistólica em níveis maiores (145 mmHg) e uma prevalência de 29,4% de diabetes.

No presente estudo, a velocidade de E' aumentou 6,25% no pós-operatório. Outros observaram um aumento significativo nesse parâmetro após a cirurgia bariátrica.^{10,17,28}

A relação E/E' pode ser usada como um índice de pressões de enchimento do VE.²⁵ Valores abaixo de 8 implicam pressões normais de enchimento em pacientes com fração de ejeção preservada.²⁹ Todos os pacientes do estudo apresentavam E/E' < 8 antes da cirurgia.

A relação E/E' apresentou tendência à redução mas sem alcançar significância estatística. O comportamento desse parâmetro após a cirurgia bariátrica é heterogêneo entre os estudos. Luaces et al.³⁰ não encontraram nenhuma alteração em 12 meses após a cirurgia bariátrica, mas outros observaram reduções significativas na relação E/E' após a cirurgia: Willens et al.,²⁸ de 12,3 para 10 após um seguimento médio de 7,4 meses; e Ippisch et al.,¹⁰ de 7,7 para 6,3, após 10 meses de seguimento pós-operatório. Em comparação com o presente estudo, os períodos de seguimento foram mais longos e a relação E/E' durante o pré-operatório, mais elevada, sugerindo maiores pressões de enchimento diastólico.

Em relação à função sistólica do VE, nenhum dos pacientes apresentou redução na fração de ejeção do VE antes da cirurgia,

uma vez que esse foi um critério de exclusão para o estudo. Não se observou alteração nesse parâmetro após a cirurgia bariátrica. Isso é compatível com as constatações de outros pesquisadores.^{30,31} Garza et al.⁹ observaram resultados similares, mesmo no subgrupo de pacientes que apresentaram redução da fração de ejeção do ventrículo esquerdo antes da cirurgia.

Os resultados do nosso estudo devem ser interpretados no contexto de algumas limitações. O tamanho da amostra foi pequeno. Não havia grupo controle de pacientes obesos tratados clinicamente. O estudo foi observacional e as decisões referentes ao manejo dos pacientes foram feitas pelos médicos assistentes. Somente pacientes com obesidade grau 3 foram avaliados; pacientes com diabetes não foram incluídos. A variabilidade das medidas ecocardiográficas intra e interobservador não foi avaliada

Conclusões

Após um período médio de seguimento de 4,7 meses, a cirurgia bariátrica promoveu melhora na estrutura ventricular esquerda e em um dos parâmetros da função diastólica velocidade de E'. Não houve alterações nos parâmetros sistólicos do ventrículo esquerdo.

Referências

1. Kardassis D, O, Schönander M, Sjöström L, Petzold M, Karason K. Impact of body composition, fat distribution and sustained weight loss on cardiac function in obesity. *Int J Cardiol.* 2012;159(2):128-33.
2. Grapsa J, Tan TC, Paschou S, Kalogeropoulos AS, Shimony A, Kaier T, et al. The effect of bariatric surgery on echocardiographic indices: a review of the literature. *Eur J Clin Invest.* 2013;43(11):1224-30.
3. Lakhani M, Fein S. Effects of obesity and subsequent weight reduction on left ventricular function. *Cardiol Rev.* 2011;19(1):1-4.
4. Zarich SW, Kowalchuk GJ, McGuire MP, Benotti PN, Mascioli EA, Nesto RW. Left ventricular filling abnormalities in asymptomatic morbid obesity. *Am J Cardiol.* 1991;68(4):377-81.
5. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med.* 1990;322(22):1561-6.
6. Sjöstrom L, Narbro K, Sjöstrom D, Karason K, Larsson B, Wedel H, et al. Effects of Bariatric Surgery on Mortality in Swedish Obese Subjects. *N Engl J Med.* 2007;357(8):741-52.
7. Mechanick JL, Kushner RF, Sugerman HJ, Gonzalez-Campoy JM, Collazo-Clavell ML, Spitz AF, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery medical guidelines for clinical practice for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric. *Obesity.* 2009; 17(Suppl 1):S1-70.
8. Ikonomidis I, Mazarakis A, Papadopoulos C, Patsouras N, Kalfarentzos F, Lekakis J, et al. Weight loss after bariatric surgery improves aortic elastic properties and left ventricular function in individuals with morbid obesity: a 3-year follow-up study. *J Hypertens.* 2007;25(2):439-47.
9. Garza CA, Pellikka PA, Somers VK, Sarr MC, Collazo-Clavell ML, Korenfeld Y, et al. Structural and functional changes in left and right ventricles after major weight loss following bariatric surgery for morbid obesity. *Am J Cardiol.* 2010;105(4):550-6.
10. Ippisch HM, Inge TH, Daniels SR, Wang B, Khoury PR, Witt S, et al. Reversibility of cardiac abnormalities in morbidly obese adolescents. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(14):1342-8.

Contribuição dos Autores

Concepção e Desenho da Pesquisa: Santos ECL, Aguiar MIR, Moraes Neto FR; Obtenção de dados: Santos ECL, Aguiar MIR, Buril RO; Análise e interpretação dos dados: Santos ECL, Gadelha PS; Análise estatística: Santos ECL; Redação do manuscrito: Santos ECL, Moraes Neto FR, Gadelha PS; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Santos ECL, Ferraz AAB, Campos JM, Gadelha PS.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo faz parte da tese de mestrado de Eduardo Cavalcanti Lapa Santos pelo serviço de Pós-graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco.

11. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's. Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005; 18(12):1440-63.
12. Teichholz LE, Herman V. Problems in echocardiographic presence or absence volume determinations : correlations in the of asynergy. *Am J Cardiol.* 1976;37(1):7-11.
13. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, Gottlieb GJ, Campo E, Sachs I, et al. Echocardiographic Assessment of Left Ventricular Hypertrophy: comparison to necropsy finding. *Am Heart J.* 1986;57(5):450-8.
14. De Simone G, Daniels SR, Devereux RB, Meyer RA, Roman MJ, de Divitiis O, et al. Left ventricular mass and body size in normotensive children and adults: assessment of allometric relations and impact of overweight. *J Am Coll Cardiol.* 1992;20(5):1251-60.
15. De Simone G, Devereux RB, Daniels SR, Koren MJ, Meyer RA, Laragh JH. Effect of Growth on Variability of Left Ventricular Mass : assessment of allometric signals in adults and children and their capacity to predict cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol.* 1995;25(5):1056-62.
16. Cunha L de CB, Cunha CL, de Souza AM, Chiminacio Neto N, Pereira RS, Suplicy HL. Evolutionary echocardiographic study of the structural and functional heart alterations in obese individuals after bariatric surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2006;(87):562-8.
17. Hsuan CF, Huang CK, Lin JW, Lin LC, Lee TL, Tai CM, et al. The effect of surgical weight reduction on left ventricular structure and function in severe obesity. *Obesity.* 2010;18(6):1188-93.
18. Kanoupakis E, Michaloudis D, Fraidakis O, Parthenakis F, Vardas P, Melissas J. Left ventricular function and cardiopulmonary performance following surgical treatment of morbid obesity. *Obes Surg.* 2001;11(5):552-8.
19. Alpert M, Terry BE, Kelly DL. Effect of weight loss on cardiac chamber size, wall thickness and left ventricular function in morbid obesity. *Am J Cardiol.* 1985;55(6):783-6.

20. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci a, Battistelli M, Bartoccini C, et al. Adverse prognostic significance of concentric remodeling of the left ventricle in hypertensive patients with normal left ventricular mass. *J Am Coll Cardiol.* 1995;25(4):871-8.
21. Luaces M, Cachofeiro V, García-Muñoz-Najar A, Medina M, González N, Cancer E, et al. Anatomical and functional alterations of the heart in morbid obesity. Changes after bariatric surgery. *Rev Española Cardiol.* 2012;65(1):1-3.
22. Tavares IS, Sousa AC, Menezes Filho RS, Oliveira MA, Barreto Filho JÁ, et al. Left ventricular diastolic function in morbidly obese patients in the preoperative for bariatric surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2011;98(4):300-6.
23. Cavarretta E, Casella G, Cali B, Dammaro C, Biondi-Zoccai G, Iossa A, et al. Cardiac remodeling in obese patients after laparoscopic sleeve gastrectomy. *World J Surg.* 2013;37(3):565-72.
24. Valezi AC, Machado VHS. Morphofunctional evaluation of the heart of obese patients before and after bariatric surgery. *Obes Surg.* 2011;21(11):1693-7.
25. Nagueh SF, Middleton KJ, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quin MA. Doppler tissue imaging : anoninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. *J Am Coll Cardiol.* 1997;30(6):1527-33.
26. Sohn DW, Chai IH, Lee DJ, Kim HC, Kim HS, O BH, et al. Assessment of mitral annulus velocity by Doppler tissue imaging in the evaluation of left ventricular diastolic function. *J Am Coll Cardiol.* 1997;30(2):474-80.
27. Wang M, Yip GW, Wang AY, Zhang Y, Ho PY, Tse MK, et al. Peak early diastolic mitral annulus velocity by tissue Doppler imaging adds independent and incremental prognostic value. *J Am Coll Cardiol.* 2003;41(5):820-6.
28. Willens HJ, Chakko SC, Byers P, Chirinos J, Labrador E, Castrillon JC, et al. Effects of weight loss after gastric bypass on right and left ventricular function assessed by tissue Doppler imaging. *Am J Cardiol.* 2005;95(12):1521-4.
29. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth O, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr.* 2009;10(2):165-93.
30. Luaces M, Martínez E, Medina M, Miana M, González N, Fernández-Pérez C, et al. The impact of bariatric surgery on renal and cardiac functions in morbidly obese patients. *Nephrol Dial Transpl.* 2012;27(Suppl 4):iv 53-7.
31. Leichman JG, Wilson EB, Scarborough T, Aguilar D, Miller CC, Yu S, et al. Dramatic reversal of derangements in muscle metabolism and left ventricular function after bariatric surgery. *Am J Med.* 2008;121(11):966-73.

Análise da Função Sistólica Ventricular Direita em Chagásicos Através da Excursão Sistólica da Via de Saída do Ventrículo Direito

Analysis of Right Ventricular Systolic Function in Chagasic Patients through the Right Ventricular Outflow Tract Systolic Excursion

Glauco Franco Santana¹, Danilo César Leite¹, José Olinto Natividade Milagre¹, Marco Antônio Castro Fonseca¹, Geovane Nogueira Coelho¹, Thalles Oliveira Gomes¹, Silas Dias Branco¹, Daladié Rodrigues Parreira¹, Alessandro Reis¹, Odilon Gariglio Alvarenga Freitas²

Hospital Nossa Senhora de Fátima, Patos de Minas¹; Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte², Belo Horizonte, Minas Gerais – Brasil

Resumo

Fundamentos: A excursão sistólica da via de saída do ventrículo direito (ES_VSVD) se mostrou acurada para avaliação da função sistólica do ventrículo direito (VD). Entretanto, a cardiopatia chagásica crônica (CCC) apresenta características próprias, que geram a necessidade de comprovação da aplicabilidade da ES_VSVD nesse grupo.

Objetivo: Avaliar a ES_VSVD em portadores de CCC e compará-la com parâmetros tradicionais de avaliação da função sistólica do VD.

Métodos: Estudaram-se 131 pacientes com CCC. A ES_VSVD foi calculada através do modo-M na via de saída do VD (VSVD) ao corte paraesternal eixo curto ao nível da valva aórtica, medindo-se a excursão da superfície endocárdica da parede anterior da VSVD. Foram obtidos a variação fracional da área (FAC) como método de referência e a excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE) para comparação. Excluídos 27 pacientes por não obtenção de imagens confiáveis.

Resultados: Dos 104 pacientes, 38 apresentaram disfunção do VD definida como FAC menor que 35%. Eles foram divididos em dois grupos em que os primeiros 52 correspondiam aos da curva de aprendizado do método. Nessa série, valores menores que 5,6 mm apresentaram melhor correlação com as anormalidades. Os resultados da ES_VSVD, no grupo de aplicação do método, foram: sensibilidade = 94%, especificidade = 97%, valor preditivo positivo (VP+) = 94%, valor preditivo negativo (VP-) = 97% e acurácia = 96%. A TAPSE apresentou respectivamente 95%, 98%, 97%, 97% e 97%.

Conclusão: Os resultados da ES_VSVD nos exames realizados após a curva de aprendizado mostraram sensibilidade, especificidade, VP+, VP- e acurácia semelhantes à TAPSE, demonstrando similaridade dos parâmetros nos pacientes com CCC. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):124-131)

Palavras-chave: Função Ventricular Direita; Cardiomiopatia Chagásica; Ecocardiografia/métodos; Disfunção Ventricular Direita.

Summary

Background: Right Ventricular Outflow Tract Systolic Excursion (RVOT_SE) has proven to be accurate to assess the right ventricular (RV) systolic function. However, chronic Chagas' heart disease (CCHD) has its own characteristics, which generate the need to prove the RVOT_SE applicability to this group.

Objective: To assess RVOT_SE in CCHD patients and compare it against traditional parameters for RV systolic function assessment

Methods: 131 CCHD patients were studied. The RVOT_SE was calculated by using M-mode echocardiography, from parasternal short-axis view at aortic valve level, in the RV outflow tract (RVOT), measuring the excursion of the endocardial surface of the posterior wall of the RVOT. The fractional change in area (FCA), as the reference method, and tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) for comparison were obtained. 27 patients were excluded for failure to obtain reliable images.

Results: Of the 104 patients, 38 had RV dysfunction, defined as FCA less than 35%. They were divided into two groups, where the first 52 patients corresponded to the method learning curve. In this series, values less than 5.6 mm showed better correlation with abnormalities. RVOT_SE results obtained from the method application group were: sensitivity = 94%, specificity = 97%, positive predictive value (PV+) = 94%, negative predictive value (PV-) = 97% and accuracy = 96%. TAPSE showed respectively 95%, 98%, 97%, 97% and 97%.

Conclusion: RVOT_SE results in the examinations performed after the learning curve showed sensitivity, specificity, PV+, PV- and accuracy similar to those of TAPSE, showing parameters similar to those of CCHD patients. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):124-131)

Keywords: Right Ventricular Function; Chagas Cardiomyopathy; Echocardiography/methods; Right Ventricular Dysfunction.

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

Correspondência: Glauco Franco Santana •

Hospital Nossa Senhora de Fátima - Patos de Minas

Rua Padre Caldeira, 386. CEP 38700-044, Centro, Patos de Minas, MG - Brasil

E-mail: gsantana@cardiol.br

Artigo recebido em 13/04/2016; revisado em 29/05/2016; aceito em 19/08/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160032

Introdução

A informação da função sistólica do ventrículo direito (VD) através do ecocardiograma transtorácico (ETT) tem sido ao longo do tempo um desafio para o ecocardiografista. Isso se deve ao fato de ter sua localização retroesternal, o que restringe a aquisição de imagens a partir das janelas paraesternais, bem como a sua complexa geometria, que se apresenta triangular quando visualizada na janela apical e em meia-lua na janela paraesternal eixo curto. A geometria do VD é também influenciada pela posição do septo interventricular que apresenta concavidade em direção ao ventrículo esquerdo (VE) tanto durante a sístole quanto durante a diástole.^{1,2}

Recentemente foi testado um novo parâmetro para avaliar a função sistólica do VD, de simples aquisição, denominado excursão sistólica da via de saída do ventrículo direito (ES_VSVD). Esse método mostrou-se acurado para avaliação da função sistólica do VD quando comparado com a variação fracional da área (FAC) e excursão sistólica do plano do anel tricúspide (TAPSE), além de confirmar pior prognóstico para aqueles pacientes com valores abaixo da linha de corte para disfunção do VD.³ Entretanto, o método não foi testado em pacientes portadores de cardiopatia chagásica crônica (CCC). Como essa entidade apresenta características próprias, incluindo alterações segmentares do VD,⁴ é fundamental a necessidade de comprovação da aplicabilidade da ES_VSVD nessa população. O objetivo deste estudo foi avaliar a ES_VSVD em portadores de CCC, comparando-a com parâmetros tradicionais de avaliação da função sistólica do VD.

Métodos

Este estudo foi realizado no Serviço de Ecocardiografia do Hospital Nossa Senhora de Fátima de Patos de Minas, no período de 2012 a 2014. Foram submetidos ao ecocardiograma transtorácico 131 pacientes. A ES_VSVD foi calculada através do modo-M na via de saída do VD (VSVD) ao corte paraesternal eixo curto ao nível da valva aórtica, medindo-se a excursão da superfície endocárdica da parede anterior da VSVD (Figura 1).

Foram obtidos também a FAC como método de referência e a TAPSE para comparação. A FAC foi obtida pelo tracejamento das bordas endocárdicas do VD na sístole e na diástole a partir do anel, ao longo da parede livre até o ápex, e então de volta ao anel, ao longo do septo ventricular. Obteve-se o valor da FAC em percentagem através da fórmula: $FAC = (\text{área diastólica final do VD} - \text{área sistólica final do VD}) / \text{área diastólica final do VD} \times 100$. A TAPSE foi obtida através do posicionamento do cursor do modo-M no anel tricúspide e medida a movimentação longitudinal do anel no pico da sístole. Considerado valor anormal para $FAC < 35\%$ e $TAPSE < 16$ mm, de acordo com as Diretrizes para Avaliação Ecocardiográfica do Coração Direito em Adultos da Sociedade Americana de Ecocardiografia.⁵

Foram incluídos os estudos ecocardiográficos de pacientes sabidamente portadores de CCC que apresentavam déficit global ou segmentar da contratilidade do ventrículo esquerdo (VE). Foram excluídos 27 pacientes por impossibilidade de obtenção de imagens confiáveis em pelo menos um dos parâmetros, e em 11, pela não realização da FAC, 8, pela não

realização da ES_VSVD, e 8, pela não realização de ambos os métodos. Em todos os 131 exames foi possível realizar o cálculo da TAPSE.

Análise Estatística

Para avaliar se a amostra de paciente do grupo aprendizado e amostra pacientes do grupo de aplicação são derivadas da mesma população procedeu-se à verificação se as características dos pacientes apresentam comportamentos semelhantes. Para as variáveis contínuas foi aplicado o teste não paramétrico Mann-Whitney, e para as variáveis discretas aplicou-se o teste qui-quadrado de Pearson. A correlação entre as variáveis foi avaliada pelo coeficiente de Spearman. O coeficiente de Kappa foi utilizado para avaliar se o mesmo diagnóstico encontrado pela FAC seria encontrado pelos outros métodos. Foi utilizado o nível de significância de 5% e as análises foram feitas utilizando o pacote estatístico SPSS versão 23.

Resultados

Foram analisados 104 pacientes, 48 do sexo feminino e 56 do sexo masculino, média de idade de 63,2 anos; 38 apresentaram disfunção do VD definida como FAC menor que 35% e 66 apresentaram função sistólica normal. Eles foram divididos em dois grupos de análise – Aprendizado e Aplicação do método. Os dois grupos de análise apresentaram mesmo comportamento em todas as características (Tabela 1). Em nenhuma das características apresentadas na tabela foram encontradas evidências de que o grupo de análise – Aprendizado ou Aplicação do método – ou gênero do paciente são fatores de influência no comportamento dos pacientes. Assim, foi possível afirmar que as amostras são homogêneas em relação ao gênero e ao método de análise. Uma vez que o grupo de aprendizado foi utilizado para treinamento do método, utilizou-se para análise somente os pacientes do grupo de aplicação (n = 52).

Para avaliar se os métodos são concordantes, aplicou-se o teste de concordância de Kappa para cada um deles. TAPSE apresentou alto percentual de concordância com FAC (Kappa = 0,957, p = 0,000) (Tabela 2).

A ES_VSVD também apresentou alta concordância com a FAC. Quando considerado o valor de 5,6 mm como critérios de anormalidade para a ES_VSVD, em 91,3% houve concordância em relação à classificação do paciente (p = 0,000). Quando considerado o valor de 6 mm como critério de anormalidade para a ES_VSVD, em 71,6% houve concordância em relação à classificação do paciente. Isso é um indicativo de que a utilização do limite 5,6 mm apresenta uma melhor classificação do paciente, em relação à FAC (Tabelas 3 e 4). Os métodos FAC, TAPSE e ES_VSVD apresentaram correlação significativa entre eles.

Na amostra estudada, valores da ES_VSVD menores que 5,6 mm foram os que apresentaram melhor correlação com as anormalidades. Os resultados da ES_VSVD no grupo de aplicação do método foram os seguintes: sensibilidade = 94%, especificidade = 97%, valor preditivo positivo (VPP) = 94%, valor preditivo negativo (VPN) = 97% e acurácia = 96%.

Tabela 1 – Distribuição de acordo com os dados demográficos e parâmetros ecocardiográficos

	Aprendizado	Aplicação	P
Gênero	N	N	
Feminino	29 55,8%	19 36,5%	0,076
Masculino	23 44,2%	33 63,5%	
Idade	Média ± DP	Média ± DP	
Feminino	64,83 ± 11,59	62,63 ± 10,16	0,654
Masculino	66,00 ± 8,44	65,30 ± 10,32	
p	0,985	0,291	
Fração de ejeção do ventrículo esquerdo - FEVE (%)	Média ± DP	Média ± DP	
Feminino	45,17 ± 13,66	40,26 ± 16,43	0,131
Masculino	37,78 ± 14,61	37,03 ± 14,33	
p	0,086	0,655	
Diâmetro ventrículo direito (mm)	Média ± DP	Média ± DP	
Feminino	30,59 ± 7,22	30,68 ± 6,49	0,925
Masculino	32,87 ± 5,01	32,00 ± 5,95	
p	0,062	0,458	
Varição fracional da área - FAC (%)	Média ± DP	Média ± DP	
Feminino	40,66 ± 15,20	38,84 ± 13,55	0,628
Masculino	35,04 ± 11,84	36,85 ± 9,97	
p	0,148	0,827	
Excursão sistólica do plano do anel tricúspide - TAPSE (mm)	Média ± DP	Média ± DP	
Feminino	17,41 ± 4,99	18,37 ± 4,92	0,283
Masculino	16,00 ± 5,28	17,70 ± 5,18	
p	0,292	0,511	
Excursão sistólica da via de saída do ventrículo direito - ES_VSVD (mm)	Média ± DP	Média ± DP	
Feminino	6,55 ± 2,44	5,60 ± 1,56	0,873
Masculino	5,75 ± 2,16	6,43 ± 2,23	
p	0,227	0,171	
Pressão sistólica em artéria pulmonar (mmHg)	Média ± DP	Média ± DP	
Feminino	42,84 ± 12,42	42,76 ± 15,44	0,795
Masculino	43,27 ± 12,62	43,32 ± 14,93	
p	1,000	0,878	

Tabela 2 – Relação de concordância entre TAPSE e FAC

Variação Fracional da Área - FAC * Excursão sistólica do plano do anel tricúspide - TAPSE * Grupo Tabulação Cruzada					
Excursão sistólica do plano do anel tricúspide - TAPSE					
Grupo			menor que 16 mm	maior ou igual 16 mm	total
Aprendizado	FAC	menor que	19	2	21
		35%	(36,5%)	(3,8%)	(40,4%)
		maior ou igual	0	31	31
		a 35%	(0,0%)	(59,6%)	(59,6%)
	Total		19	33	52
			(36,5%)	(63,5%)	(100%)
Aplicação	FAC	menor que	17	0	17
		35%	(32,7%)	(0,0%)	(32,7%)
		maior ou igual	1	34	35
		a 35%	(1,9%)	(65,4%)	(67,3%)
	Total		18	34	52
			(34,6%)	(65,4%)	(100%)
Total	FAC	menor que	36	2	8
		35%	(34,6%)	(1,9%)	(36,5%)
		maior ou igual	1	65	66
		a 35%	(1,0%)	(62,5%)	(63,5%)
	Total		37	67	104
			(35,6%)	(64,4%)	(100%)

Teste de concordância de Kappa

grupo	Kappa	Aprox. Sig
Aprendizado	,919	,000
Aplicação	,957	,000
Total	,937	,000

Tabela 3 – Relação de concordância entre a ES_VSVD com valor de referência de normalidade maior ou igual a 5,6 mm e FAC

Variação Fracional da Área - FAC * Excursão sistólica da via de saída do VD - ES_VSVD* Grupo Tabulação Cruzada
Excursão sistólica da via de saída do VD - ES_VSVD

Grupo			menor que 5,6 mm	maior ou igual 5,6 mm	total
Aprendizado	FAC	menor que	18	3	21
		35%	(34,6%)	(5,8%)	(40,4%)
		maior ou igual	5	26	31
		a 35%	(9,6%)	(50,0%)	(59,6%)
	Total		23	29	52
			(44,2%)	(55,8%)	(100%)
Aplicação	FAC	menor que	16	1	17
		35%	(30,8%)	(1,9%)	(32,7%)
		maior ou igual	1	34	35
		a 35%	(1,9%)	(65,4%)	(67,3%)
	Total		17	35	52
			(32,7%)	(67,3%)	(100%)
Total	FAC	menor que	34	4	38
		35%	(32,7%)	(3,8%)	(36,5%)
		maior ou igual	6	60	66
		a 35%	(5,8 %)	(57,7%)	(63,5%)
	Total		40	64	104
			(38,5%)	(61,5%)	(100%)

Teste de concordância de Kappa

grupo	Kappa	Aprox. Sig
Aprendizado	,685	,000
Aplicação	,913	,000
Total	,795	,000

Tabela 4 – Relação de concordância entre a ES_VSVD com valor de referência de normalidade maior ou igual a 6,0 mm e FAC

Variação Fracional da Área - FAC * Excursão sistólica da via de saída do VD - ES_VSVD* Grupo Tabulação Cruzada					
Excursão sistólica da via de saída do VD - ES_VSVD					
Grupo			menor que 6,0 mm	maior ou igual 6,0 mm	total
Aprendizado	FAC	menor que	18	3	21
		35%	(34,6%)	(5,8%)	(40,4%)
		maior ou igual	9	22	31
		a 35%	(17,3%)	(42,3%)	(59,6%)
	Total		27	25	52
			(51,9%)	(48,1%)	(100%)
Aplicação	FAC	menor que	16	1	17
		35%	(30,8%)	(1,9%)	(32,7%)
		maior ou igual	6	29	35
		a 35%	(11,5%)	(55,8%)	(67,3%)
	Total		22	30	52
			(42,3%)	(57,7%)	(100%)
Total	FAC	menor que	34	4	38
		35%	(32,7%)	(3,8%)	(36,5%)
		maior ou igual	15	51	66
		a 35%	(14,4 %)	(49,0%)	(63,5%)
	Total		49	55	104
			(47,1%)	(52,9%)	(100%)

Teste de concordância de Kappa

grupo	Kappa	Aprox. Sig
Aprendizado	,542	,000
Aplicação	,716	,000
Total	,629	,000

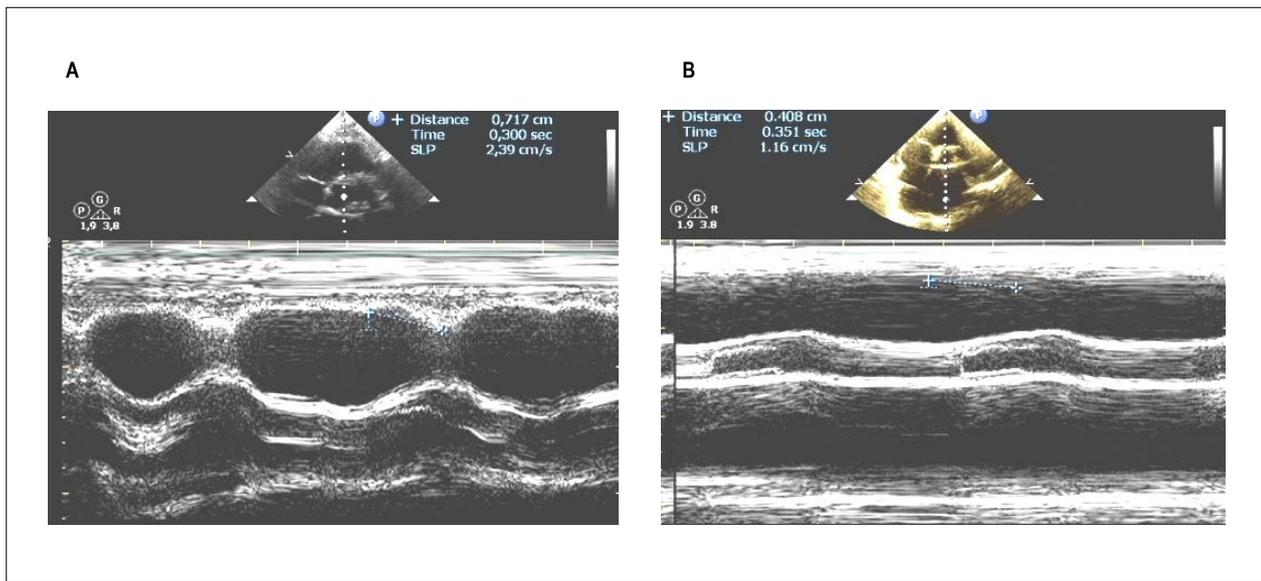


Figura 1 – Obtenção da excursão sistólica da via de saída do VD (ES_VSVD) através do modo-M na via de saída do VD (VSVD) ao corte paraesternal eixo curto ao nível da valva aórtica, medindo-se a excursão da superfície endocárdica da parede anterior da VSVD. A: Função sistólica do VD normal (ES_VSVD = 7,17 mm); B: Função sistólica do VD deprimida (ES_VSVD = 4,08 mm).

A TAPSE apresentou sensibilidade = 95%, especificidade = 98%, VPP = 97%, valor preditivo negativo VPN = 97% e acurácia = 97%.

Em relação à influência da função sistólica do VE, houve correlação significativa entre a fração de ejeção do VE e a função sistólica do VD calculada pelos métodos avaliados ($p = 0,000$).

Discussão

A necessidade do diagnóstico mais acurado da função sistólica do VD torna-se cada vez mais clara em face das implicações terapêuticas e prognósticas dessa alteração nas diversas doenças cardíacas, como na isquêmica,⁶ dilatada,⁷ displasia arritmogênica do VD (DAVD),⁸ insuficiência cardíaca com fração de ejeção normal (ICFEN),⁹ bem como na chagásica,¹⁰ entre outras. As Diretrizes para Avaliação Ecocardiográfica do Coração Direito em Adultos da Sociedade Americana de Ecocardiografia estabelecem a FAC onda S' do plano do anel tricúspide e TAPSE como parâmetros adequados para avaliação da função sistólica do VD, podendo também ser realizado o índice de performance miocárdica (IPM) como parâmetro de avaliação sistodiastólica ou global do VD.⁵

Apesar dos avanços obtidos ao longo dos últimos anos, é nítido que a avaliação multiparamétrica do VD é o que leva a resultados mais confiáveis.^{11,12} Na amostra estudada fica clara a necessidade dessa avaliação multiparamétrica, pois em 14,5% dos pacientes portadores de CCC não foram obtidas medidas confiáveis em pelo menos um dos parâmetros testados.

Novas modalidades ecocardiográficas têm sido testadas na avaliação da contratilidade miocárdica do VD como os índices de deformidade miocárdica¹³ e o ecocardiograma tridimensional (ECO3D).¹⁴ Porém, essas novas tecnologias não

estão disponíveis em todos os laboratórios de ecocardiografia, limitando sua utilização. Além disso, necessitam de imagens ótimas e período mais longo de treinamento para sua adequada realização.

A utilização da ES_VSVD para avaliação da função sistólica do VD traz consigo facilidades inerentes aos métodos de avaliação através do modo-M, que ainda pode ter um papel na ecocardiografia atual.¹⁵ A facilidade de aprendizado no manuseio da técnica, disponibilidade em qualquer aparelho de ecocardiografia, pouca variabilidade inter e intraobservadores e potencial de utilização mesmo diante de janelas acústicas subótimas são argumentos a favor das medidas que utilizam o modo-M. Os resultados publicados por Asmer et al.³ despertaram otimismo justamente pela simplicidade metodológica aliada à acurácia tão satisfatória, tanto que outros autores já publicaram os valores de referência da ES_VSVD em crianças.¹⁶

O valor de referência da normalidade da ES_VSVD no trabalho original de Asmer et al.³ foi de 6 mm, diferente do que encontramos na amostra de chagásicos. Esta diferença entre os pontos de corte pode ter vários motivos: as características próprias do acometimento do VD nos portadores de CCC; a variação interobservadores; populações com diferentes graus de massa corpórea e massa ventricular. Porém, não é possível afirmar no momento qual o ponto de corte ideal baseado apenas nestes dois estudos, mas os resultados apontam que valores da ES_VSVD > 6,0 mm ou < 5,6 mm apresentam alta acurácia para normalidade e anormalidade, respectivamente, da função sistólica do VD.

A utilização da FAC como método de referência para função sistólica do VD deve-se à sua comprovada eficácia como parâmetro independente de idade, fração de ejeção do VE e insuficiência cardíaca, entre outros.¹⁷ Os resultados

obtidos reforçam que a ES_VSVD é um método de alta acurácia também na população de chagásicos, confirmando os achados de Asmer et al.³ na população de não chagásicos. Importa ressaltar também a acurácia semelhante da ES_VSVD em comparação com a TAPSE, método amplamente consagrado de avaliação da função sistólica do VD cuja execução também utiliza o modo-M como ferramenta.

Finalmente, este estudo evidencia a importância de realização de um período de aprendizado quando se inicia a execução de uma nova metodologia em imagem cardiovascular. Os resultados obtidos na primeira fase de aquisição da ES_VSVD mostraram-se inferiores em relação àqueles da segunda fase (percentual de concordância com a FAC: 71,6% X 95,7%). Essa informação confirma a necessidade da curva de aprendizado no aprimoramento do ecocardiografista com os novos métodos, servindo para reforçar que diante de resultados abaixo daqueles da literatura numa fase inicial não devem ser motivo de descrença no novo método, mas de perseverança em atingir a acurácia adequada.

Conclusão

A ES_VSVD é um novo método de avaliação da função sistólica do VD com excelente resultado na CCC, tendo demonstrado na presente amostra sensibilidade, especificidade, VPP, VPN e acurácia semelhantes à TAPSE, apontando para uma similaridade entre os parâmetros. Necessitam-se novos estudos para confirmar o valor menor que 5,6 mm da ES_

VSVD como o ponto de corte da avaliação da função sistólica do VD na CCC. Vale lembrar que assim como na população geral, a avaliação da função do VD deve ser multiparamétrica também no grupo de chagásicos.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Santana GF; Obtenção de dados: Santana GF, Leite DC; Análise e interpretação dos dados: Santana GF, Freitas OGA; Análise estatística: Santana GF, Freitas OGA; Redação do manuscrito: Santana GF, Freitas OGA; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Santana GF, Leite DC, Milagre JON, Fonseca MAC, Coelho GN, Gomes TO, Branco SD, Parreira DR, Reis A, Freitas OGA.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

1. Vitarelli A, Terzano C. Do we have two hearts? New insights in right ventricular function supported by myocardial imaging echocardiography. *Heart Fail Rev*. 2010;15(1):39-61.
2. Ho SY, Nihoyannopoulos P. Anatomy, echocardiography, and normal right ventricular dimensions. *Heart*. 2006;92(Suppl 1):i2-i13.
3. Asmer I, Adawi S, Ganaeem M, Shehadeh J, Shiran A. Right ventricular outflow tract systolic excursion: a novel echocardiographic parameter of right ventricular function. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2012;13(10):871-7.
4. Santana GF, Leite DC, Milagre JON. Chagasic right ventricular aneurysm diagnosed by echocardiography. *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc*. 2013;26(2):110-4.
5. 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. *Arq Bras Cardiol imagem cardiovasc*. 2014;27(2):47-82.
6. Rambihar S, Dokainish H. Right ventricular involvement in patients with coronary artery disease. *Curr Opin Cardiol*. 2010;25(5):456-63.
7. Gulati A, Ismail TF, Jabbour A, Alpendurada F, Guha K, Ismail NA, et al. The prevalence and prognostic significance of right ventricular systolic dysfunction in nonischemic dilated cardiomyopathy. *Circulation*. 2013;128(15):1623-33.
8. Santana GF, Fonseca MAC, Leite DC, Araújo JPB. O Ecocardiograma no diagnóstico da displasia arritmogênica do ventrículo direito. *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc*. 2011;24(3):51-7.
9. Melenovsky V, Hwang SJ, Lin G, Hwang SJ, Lin G, Redfield MM, Borlaug BA. Right heart dysfunction in heart failure with preserved ejection fraction. *Eur Heart J*. 2014;35(48):3452-62.
10. Nunes MC, Rocha MO, Ribeiro AL, Colosimo EA, Rezende RA, Carmo GA, et al. Right ventricular dysfunction is an independent predictor of survival in patients with dilated chronic Chagas' cardiomyopathy. *Int J Cardiol*. 2008 Jul 21;127(3):372-9.
11. Peyrou J, Parsaï C, Chauvel C, Simon M, Dehant P, Abergel E. Echocardiographic assessment of right ventricular systolic function in a population of unselected patients before cardiac surgery: a multiparametric approach is necessary. *Arch Cardiovasc Dis*;2014;107(10):529-39.
12. Kossaiy A. Echocardiographic assessment of the right ventricle, from the conventional approach to speckle tracking and three-dimensional imaging, and insights into the "Right Way" to explore the forgotten chamber. *Clinical Medicine Insights: Cardiology*. 2015;9:65-75.
13. Kannan A, Poongkunran C, Jayaraj M, Janardhanan R. Role of strain imaging in right heart disease: a comprehensive review. *J Clin Med Res*. 2014;6(5):309-13.
14. Mangion JR. Right ventricular imaging by two-dimensional and three-dimensional echocardiography. *Curr Opin Cardiol*. 2010; 25(5):423-9.
15. Feigenbaum H. Role of M-mode technique in today's echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(3):240-57.
16. Koestenberger M, Ravekes W, Nagel B, Avian A, Heinzl B, Cvim G, et al. Reference values of the right ventricular outflow tract systolic excursion in 711 healthy children and calculation of z-score values. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2014;15(9):980-6.
17. Anavekar NS, Skali H, Bourgoun M, Ghali JK, Kober L, Maggioni AP, et al. Usefulness of right ventricular fractional area change to predict death, heart failure, and stroke following myocardial infarction (from the VALIANT ECHO Study). *Am J Cardiol*. 2008;101(5):607-12.

Influência do Posicionamento do Paciente sobre a Qualidade das Imagens Ecocardiográficas em Exames Realizados no Leito

Influence of Patient's Positioning on the Quality of Bedside Echocardiography Images

Tânia Regina Afonso, Edgar Daminello, Laise A Guimarães, Claudia Gianini Mônaco, Marcelo Luiz de Campos Vieira, Adriana Cordovil, Wercules Antônio Oliveira, Claudio H Fischer, Samira Saady Morhy, Ana Clara Tude Rodrigues
Hospital Israelita Albert Einstein, SP - Brasil

Resumo

Fundamento: O ecocardiograma é particularmente importante para a avaliação de pacientes instáveis hemodinamicamente. Apesar de sua realização à beira do leito eliminar o risco resultante do transporte, a obtenção de imagens pode ficar prejudicada; o posicionamento adequado poderia contribuir para uma melhor qualidade de imagem e conseqüentemente análise do exame.

Objetivo: Avaliar se o posicionamento do paciente pela enfermagem poderia influenciar a qualidade das imagens ecocardiográficas obtidas no leito.

Métodos: Foram estudados de maneira consecutiva os pacientes com solicitação de exame no leito. Durante a realização de ecocardiograma transtorácico foram adquiridos vídeos dos planos paraesternal longitudinal (PEL) e apical 4-câmaras (Apical-4C) e a imagem estática do fluxo aórtico (FAo) em decúbito lateral esquerdo (DLE) e em decúbito dorsal (DD). As imagens digitalizadas foram analisadas cegamente por dois observadores em relação ao tipo de decúbito utilizado. A qualidade das imagens foi graduada como 1:boa/ótima; 2:inadequada/ruim; e comparadas com o teste de *Kappa* e correlação de Pearson.

Resultados: Foram estudados 68 pacientes, com idade de 69 ± 24 anos, sendo 37 do sexo masculino e superfície corpórea $1,85 \pm 0,09$ m². Em relação aos cortes, as imagens em DLE apresentam melhor qualidade ($p < 0,001$) quando comparadas ao DD tanto para os vídeos Apical-4C (*Kappa* 0,19) e PEL (*Kappa* 0,25) e FAo (*Kappa* 0,13); a concordância entre os avaliadores para a qualidade das imagens foi de 95%.

Conclusão: O posicionamento adequado do paciente no leito em decúbito lateral esquerdo contribui significativamente para a aquisição de imagens de melhor qualidade. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):132-135)

Palavras-chave: Ecocardiografia; Posicionamento do Paciente, Diagnóstico por Imagem, Cuidados críticos; Testes Imediatos; Cuidados de Enfermagem.

Abstract

Background: Echocardiography is particularly important for assessing hemodynamically unstable patients. Despite being carried out at the bedside to eliminate the risk resulting from patient's transportation, the imaging may be impaired. Proper patient's positioning could contribute to enhancing both the image quality and analysis of the exam.

Objective: To evaluate whether patient's positioning by nurses could influence the quality of the echocardiographic images obtained at the bedside.

Methods: Patients whose examinations were requested to be carried out at the bedside were studied in a consecutive manner. During transthoracic echocardiography, videos of the parasternal longitudinal view (PLV) and 4-chamber apical view (Apical-4C) were obtained, as well as the still image of the aortic flow (FAo), in the left lateral decubitus (LLD) and supine decubitus (SD). The scanned images were blindly analyzed by two observers comparing the type of decubitus used. The image quality was rated as 1: good/excellent quality; 2: inadequate/poor, and then submitted to *Kappa* agreement test and Pearson correlation.

Results: 68 patients were studied, aged 69 ± 24 years, 37 males and body surface 1.85 ± 0.09 m². When the distinct views were compared, LLD images showed better quality ($p < 0.001$) when compared to SD for both the Apical-4C videos (*Kappa* 0.19) and PLV (*Kappa* 0.25) and FAo (*Kappa* 0.13); interobserver agreement of the quality of the images was 95%.

Conclusion: Patient's proper positioning in bed in left lateral decubitus contributes significantly to the acquisition of better quality images. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2016;29(4):132-135)

Keywords: Echocardiography; Patient Positioning, Diagnostic Imaging, Critical Care; Point of Care Testing; Nursing Care.

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

Correspondência: Tania Regina Afonso •
Rua Ministro Rafael de Barros Monteiro, 298. CEP 05632-010, Monte Kemel, São Paulo, SP - Brasil
E-mail: Taniara@einstein.br
Artigo recebido em 22/08/2016; revisado em 01/09/2016; aprovado em 02/09/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160033

Introdução

O ecocardiograma transtorácico é um método largamente utilizado em ambiente de terapia intensiva em função do custo, da portabilidade e do potencial para investigar o coração sob o ponto de vista morfológico e hemodinâmico de maneira não invasiva.¹ A sua facilidade de realização à beira do leito elimina o risco ao transporte nesses pacientes, muitos desses instáveis hemodinamicamente ou sob assistência respiratória.^{2,3} Entretanto, algumas particularidades desses pacientes, como impossibilidade de cooperação, ventilação mecânica, curativos torácicos ou abdominais, drenos e cateteres e decúbito dorsal obrigatório, acrescentam dificuldades técnicas ao exame.⁴

Com base nessas características, o objetivo deste estudo foi avaliar se a mudança de posicionamento do paciente durante a realização do exame poderia ter influência sobre a qualidade técnica das imagens e se fatores adicionais poderiam limitar a obtenção de imagens adequadas no leito.

Métodos

Pacientes

Foram incluídos no estudo pacientes com idade acima de 18 anos, de ambos os sexos, submetidos a ecocardiografia transtorácica, na unidade de terapia intensiva e setor de emergência do pronto-atendimento, conforme solicitação médica e necessidade do paciente. Nenhum paciente foi excluído em função de janela inadequada/ruim, porém foram excluídos da análise pacientes impossibilitados de assumir a mudança de decúbito.

Ecocardiograma transtorácico

Os exames foram realizados em um aparelho Philips IE33 (Andover, Massachusetts, USA) e da GE VIVID 07 (GE, Vingmed Ultrasound, Horten, Noruega), com obtenção de imagens dos planos paraesternal eixo longo e curto, apical 2, 3 e 4 câmaras, subcostal e supraesternal de maneira rotineira. Para a avaliação do estudo, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal (DD) e em decúbito lateral esquerdo (DLE). Foram gravadas imagens em vídeo especificamente para os planos paraesternal longitudinal (PEL) e apical quatro câmaras (Apical-4C) e a imagem estática do fluxo aórtico (FAo) no plano apical 5 câmaras, tanto para o DLE quanto para o DD. As imagens obtidas para esses planos foram numeradas para que pudessem ser avaliadas cegamente por dois observadores, sem conhecimento de decúbito em que estava o paciente ao serem adquiridas. A qualidade da imagem foi classificada como boa/ótima ou inadequada. Foram selecionados aleatoriamente 10 exames para serem revisados pelo mesmo observador e subsequentemente por um observador distinto para a avaliação intraobservador e interobservador.

Análise estatística

Os resultados foram expressos em média \pm DP ou percentagem. O coeficiente de *Kappa* foi realizado para medir a concordância inter e intraobservador e para avaliação da

qualidade da imagem em relação ao decúbito, sendo ambos posteriormente testados com o teste de McNemar para cada plano. A influência da superfície corpórea sobre a qualidade da imagem (adequada/inadequada) para os diferentes planos foi analisada pelo teste t de Student. O nível de significância estatística foi dado por $p < 0,05$.

O estudo foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, Brasil, e protocolado sob número 166.550.

Resultados

A população envolvida no estudo constou de 140 pacientes que tiveram solicitação de ecocardiograma no leito, sendo 73 (52%) excluídos por impossibilidade absoluta de mudança no decúbito para comparação das imagens. Dessa forma, dos 67 pacientes incluídos, 37 (55%) eram do sexo masculino, com idade de 69 ± 24 anos e superfície corpórea de $1,85 \pm 0,09$ m². Desses pacientes estudados, 4 estavam em uso de ventilação invasiva, 18 em ventilação não invasiva, 1 estava em uso de droga vasoativa, 1 foi submetido a angioplastia, 4 apresentavam drenos e/ou curativos de tórax. Não houve influência da superfície corpórea sobre a qualidade da imagem, para os diferentes planos ($p = \text{NS}$). Também não foi observada correlação entre dados clínicos (drenos, curativos, ventilação invasiva e não invasiva) e a qualidade da imagem.

Avaliação das imagens

Foi observada uma proporção de imagens consideradas boas/ótimas maior quando os pacientes eram posicionados em DLE, com cerca de 90% dos pacientes apresentando imagens classificadas como boas/ótimas, para os três planos estudados nesse decúbito (PEL, $p < 0,001$, apical 4-Cs, $p < 0,001$ e $p = 0,008$ para o FAo) em comparação com o decúbito dorsal, em que somente cerca de dois terços dos pacientes apresentavam imagens em vídeo de boa qualidade (Tabela 1). Ao mesmo tempo, observou-se que o PEL foi o plano mais prejudicado pelo posicionamento em DD, com maior proporção de imagens consideradas inadequadas/ruins (cerca de 36% das imagens consideradas inadequadas para visualização desse plano em DD, em comparação com 10% das imagens pelo DLE, $p < 0,001$). Para a imagem estática (fluxo aórtico), cerca de 27% das imagens foram consideradas inadequadas quando realizadas a partir do DD, quando comparadas a somente 9% das imagens obtidas pelo DLE ($p < 0,001$, Tabela 1). A concordância para os três planos obtidos em diferentes decúbitos foi conseqüentemente mais baixa ($K < 0,95$).

A variação interobservador para análise da qualidade da imagem em relação ao decúbito está exposta no Gráfico 1, apresentando boa concordância entre os resultados para os planos estudados. A concordância intraobservador, de maneira similar, também se mostrou adequada.

Discussão

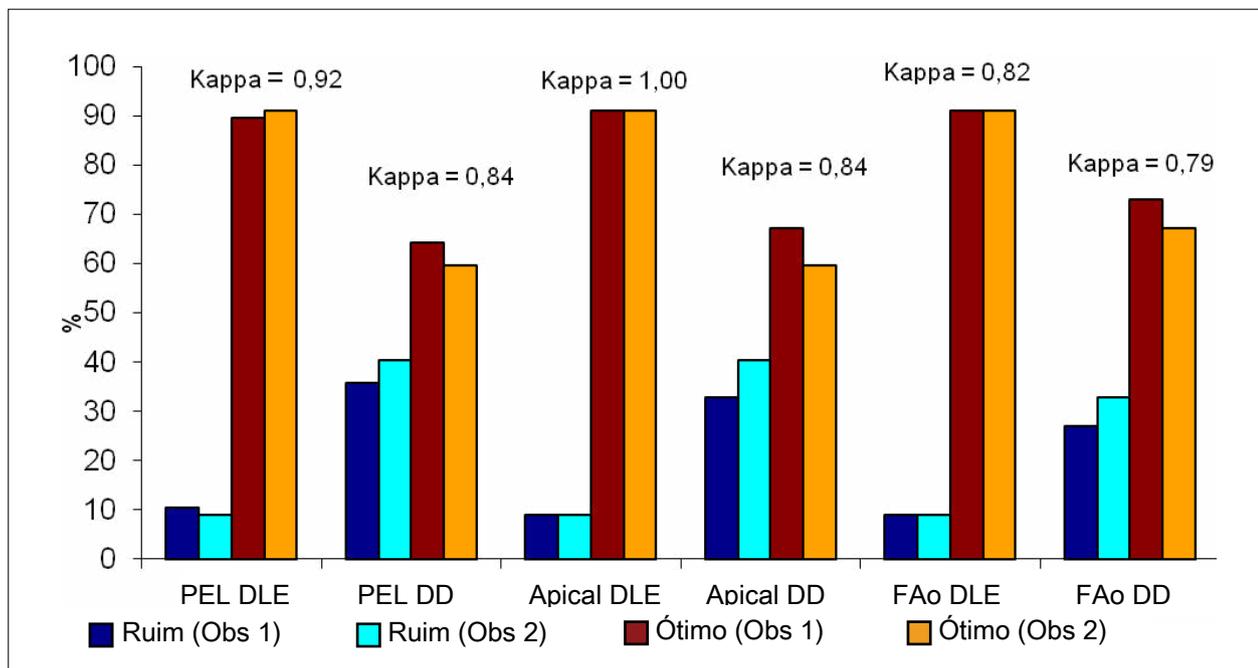
A importância na prática clínica do ecocardiograma transtorácico deve-se sobretudo à visualização de imagens do coração e grandes vasos em tempo real sob diversos cortes, com detalhamento aprimorado; a realização do

Tabela 1 - Correlação do corte em relação ao posicionamento, intervalo de confiança (IC) 95%, população total do estudo (n = 67)

Corte	Posição	CLASSIFICAÇÃO IMAGEM		Kappa	p (McNemar)
		Boa	Ruim		
Paraesternal longitudinal	DLE	60 (89,6)	7 (10,4)	0,19	< 0,001
	DD	43 (64,2%)	24 (35,8%)		
Apical	DLE	61 (91%)	6 (9%)	0,25	< 0,001
	DD	45 (67,2%)	22 (32,8%)		
Fluxo aórtico	DLE	61 (91%)	6 (9%)	0,13	0,008
	DD	49 (73,1%)	18 (26,9%)		

DLE: Paciente posicionado em decúbito lateral esquerdo; DD: Paciente posicionado em decúbito dorsal horizontal. *p < 0,05 (diferença entre as imagens que apresentam qualidade ecocardiográfica no decúbito lateral esquerdo comparado com o decúbito dorsal).

Gráfico 1 – Demonstração gráfica da análise da qualidade da imagem em relação ao decúbito por ambos observadores



PEL DLE: Corte paraesternal longitudinal decúbito lateral esquerdo; PEL DD: Corte paraesternal longitudinal decúbito dorsal; APICAL DLE: Corte apical decúbito lateral esquerdo; APICAL DD: Corte apical decúbito dorsal; FAo DLE: Corte fluxo aórtico decúbito lateral esquerdo; FAo DD: Corte fluxo aórtico decúbito dorsal.

exame à beira do leito contribui para a identificação ágil e acurada da função ventricular, alterações valvares e avaliação hemodinâmica de pacientes em estado crítico, influenciando na tomada de decisões, monitoramento do paciente e responsividade aos fluidos^{5,6} nesses pacientes, muitas vezes instáveis hemodinamicamente, a realização do exame no leito elimina o risco do transporte e confere maior segurança para o seu tratamento.^{2,3} Entretanto, algumas particularidades inerentes ao paciente grave como ventilação mecânica, curativos de torácicos e, ainda, decúbito dorsal obrigatório podem resultar em artefatos de imagem decorrentes de deflexão do fluxo de ultrassom no seu trajeto dificultando em 25% dos casos a interpretação da imagem devido à qualidade

inadequada.⁴ Apesar de vários estudos discorrerem sobre a aplicação da ecocardiografia na prática clínica, a literatura é escassa com relação à avaliação da qualidade da imagem em diversos decúbitos. Em nosso estudo, consideramos de maneira cega a influência do decúbito sobre a qualidade da imagem obtida pelo ecocardiograma transtorácico realizado no leito, e observamos que o posicionamento do paciente adequado no leito significativamente influencia na qualidade da imagem desses pacientes. Nessa situação, observamos que o posicionamento do paciente em decúbito lateral esquerdo contribui para a aquisição de uma imagem mais adequada, em relação ao decúbito dorsal, independentemente do plano analisado (apical, paraesternal longitudinal e fluxo aórtico).

Em decúbito lateral esquerdo, quase que 90% das imagens foram consideradas de boa qualidade, comparado a somente cerca de dois terços dessas quando o posicionamento se fazia em decúbito dorsal. As imagens do plano paraesternal foram as mais prejudicadas quando realizadas a partir do decúbito dorsal, achado crucial se considerarmos que grande parte das medidas dos diâmetros cardíacos são obtidas a partir desse plano.⁷

Ao mesmo tempo, conforme demonstrado, o percentual de imagens de qualidade inadequada para o fluxo aórtico foi significativamente reduzido quando o paciente era posicionado em decúbito lateral esquerdo. Esse dado é extremamente importante, em função da necessidade de se adequar o alinhamento entre eixo do Doppler e o fluxo sanguíneo, para otimizar a análise dos fluxos através dessa valva. A qualidade da imagem influencia dramaticamente na graduação de severidade de doenças valvares, tais como a estenose aórtica.⁸ Dessa forma, parece ser mais importante perder um pouco mais de tempo com o posicionamento adequado do paciente, tendo em vista que o resultado final compensaria com a melhor qualidade das imagens. A melhora da qualidade da imagem ecocardiográfica quando obtida em decúbito lateral esquerdo em comparação com ao decúbito dorsal está provavelmente associada à mobilização do coração, que se desloca de sua posição posterior ao esterno quando o paciente assume o DLE; além disso, dessa forma, para o plano apical, diminui-se a interferência gerada por interposição de tecido pulmonar entre a parede torácica e o coração, com imagens de melhor qualidade.⁹ Finalmente, variáveis tais como a superfície corpórea do paciente, ventilação invasiva, drenos e curativos de tórax, comumente associadas à deterioração da qualidade da imagem,^{10,11} neste estudo não mostraram influência significativa na avaliação final, em comparação com o posicionamento do paciente; no entanto, é importante ressaltar que o número de pacientes que apresentavam essas particularidades foi limitado.

Referências

1. Flato UAP, Campos AL, Trindade MR, Guimarães HP, Vieira MLC, Bruno F. Intensive care bedside echocardiography true or a distant dream. *Rev bras ter intensiva*. 2009;21(4):437-45.
2. Oliveira LB, Xavier DCC, Souza RD, Ferreira D, Cardozo E, Lopes JL. Protocolo de transporte intra e inter hospitalar de pacientes adultos cardiopatas. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 2013;23(supl 4):15-9.
3. Almeida ACG, Neves ALD, Souza CLB, Garcia JH, Lopes JL, Barros ALB. Transporte intra hospitalar de pacientes adultos em estado crítico: Complicações relacionadas à equipe, equipamentos e fatores fisiológicos. *Acta Paul Enferm*. 2012;25(3):471-6.
4. Platts DG, Fraser JF. Contrast echocardiography in critical care: echoes of the future? A review of the role of microsphere contrast echocardiography. *Crit Care Resusc*. 2011;13(1):44-55.
5. Ramos FJS, Azevedo LCP. Avaliação da responsividade a volume em pacientes sob ventilação espontânea. *Rev bras ter intensiva*. 2009; 21(2):212-8.
6. Zhu w, Wan L, Wan X, Wang G, Su M, Liao G, et al. Measurement of brachial artery velocity variation and inferior vena cava variability to estimate fluid responsiveness. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2016;28(8):713-7.
7. Ângelo LCS, Vieira MLC, Lamego S, Morelato RL. Medidas ecocardiográficas de referência em amostra da população brasileira adulta sem doença cardio-vascular. *Rev Bras Ecocardiogr*. 2008; 21(2):12-7.
8. Bartunek J, De Bacquer D, Rodrigues AC, De Bruyne B. Accuracy of aortic stenosis severity Assessment by Doppler echocardiography. *Int J Card Imaging*. 1995;11(2):97-104.
9. Vitarelli A, Dagianti A, Conde Y, Penco M, Pastore LR, Fedele F. Value of transesophageal dobutamine stress echocardiography in assessing coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 2000;86(4A):57G-60G.
10. Seadecki SD, Frasure SE, Lewis RS, Saul T. High body mass index is strongly correlated with decreased image quality in focused bedside. *J Emerg Med*. 2016;50(2):295-301.
11. Silva CES, Tasca R, Weitzel LH, Moises VA, Ferreira LD, Tavares GM, et al., Sociedade Brasileira de Cardiologia. Normatização dos equipamentos de exame para realização de exames ecocardiográficos. *Arq Bras Cardiol*. 2004;82(supl 2):1-10.

Avaliação inter e intraobservador: Em relação à leitura das imagens, observamos excelente correlação entre os achados quando comparamos a concordância tanto para o mesmo observador quanto para diferentes observadores, considerando-se os planos avaliados para os diferentes posicionamentos.

Conclusão

O posicionamento adequado do paciente no leito é de extrema importância para a obtenção de imagens de boa qualidade, com diminuição das prevalências de imagens de qualidade inferior, dessa forma contribuindo para a melhor acurácia do exame.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Afonso TR; Obtenção de dados: Daminello E, Guimarães LA, Mônaco CG, Vieira MLC, Cordovil A, Oliveira WA, Fischer CH, Morhy SS, Rodrigues ACT; Análise e interpretação dos dados: Afonso TR, Daminello E, Guimarães LA, Rodrigues ACT; Análise estatística: Oliveira WA; Redação do manuscrito: Afonso TR; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Rodrigues ACT .

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

***O DIC/SBC tem a honra de convidá-los
a conhecer o nosso novo PORTAL.***

www.dicsbc.org



***Confira o conteúdo
exclusivo para Associados.***

Realização:



Ressonância Magnética Cardíaca na Avaliação do Ventrículo Direito e suas Patologias

Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of the Right Ventricle and its Pathologies

Luiz Flávio Galvão Gonçalves², Maria Júlia Silveira Souto¹, Antônio Carlos Sobral Sousa^{1,2}, Joselina Luzia Menezes Oliveira^{1,2}

Universidade Federal de Sergipe (UFS)¹, São Cristóvão, SE; Hospital e Fundação São Lucas², Aracaju, SE – Brasil

Resumo

A ressonância magnética cardíaca (RMC) constitui método não invasivo e tridimensional que permite a avaliação morfológica e funcional de todas as câmaras do coração. Esse método tem ganhado importância na identificação e caracterização de cardiopatias primárias que envolvem o ventrículo direito (VD), além de doenças secundárias que levam à disfunção das câmaras direitas. Dessa forma, este trabalho objetiva elucidar a melhor metodologia no diagnóstico dessas doenças mediante a RMC.

Introdução

No coração normal, o ventrículo direito (VD) localiza-se mais anteriormente em relação ao esquerdo, posteriormente ao esterno, e delimitado pelos anéis das valvas tricúspide e pela via de saída, a qual se comunica com as artérias pulmonares.¹ Diferentemente do ventrículo esquerdo (VE), que apresenta uma morfologia simétrica e elipsoidal, a forma do VD é complexa, apresentando-se triangular quando vista de perfil e com formato em crescente em corte transversal.^{2,3} Essa estrutura tem função de acomodar todo o sistema venoso de retorno ao coração, sendo, portanto, vulnerável a qualquer aumento agudo de estresse na parede.⁴

A ressonância magnética cardíaca (RMC) tem ganhado importância na visualização e avaliação do VD por permitir explorar a sua anatomia e função de forma não invasiva, tridimensional e livre de limitações relacionadas ao tórax do paciente, além de dispensar exposição radioativa. Apresenta, também, excelente caracterização do tecido cardíaco e precisão ao quantificar volumes ventriculares e regurgitação valvar, além de permitir a análise de estruturas vasculares adjacentes (veias e artérias pulmonares), consolidando

Palavras-chave

Angiografia por Ressonância Magnética; Disfunção Ventricular Direita; Displasia Arritmogênica Ventricular Direita; Diagnóstico.

Correspondência: Luiz Flávio Galvão Gonçalves •
Centro de Ensino e Pesquisa da Fundação São Lucas.
Av. Coronel Stanley Silveira, nº 73, sala 210. CEP 49015-400, São José,
Aracaju, SE - Brasil
E-mail: lfiggoncalves@gmail.com.br
Artigo recebido 05/05/2016; revisado 16/06/2016; aprovado em 02/09/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160029

esse método de imagem em relação a outros exames.⁵⁻⁷ O entendimento do processo de remodelamento do VD é importante para uma melhor compreensão da resposta dessa câmara a aumentos de pressão e volume e, assim, correlacionar essas alterações com sintomas apresentados pelo paciente, obtendo-se um melhor delineamento diagnóstico e terapêutico.⁸ Dessa forma, na análise de VD devem-se ter em mente as doenças que possam levar a alterações secundárias nessa cavidade, assim como cardiopatias primárias que envolvam as câmaras direitas (Tabela 1).

O objetivo deste trabalho é descrever a metodologia mais adequada para melhor elucidação diagnóstica em pacientes com comprometimento ventricular direito, assim como expor as doenças primárias e secundárias mais comuns que podem acometer o VD, e os achados da RMC em cada uma delas.

Protocolos da RMC

Para avaliação morfológica e funcional de VD devem ser inicialmente realizadas sequências de cineressonância (Cine-RM) com *steady state free precession* (SSFP), em cortes predeterminados (4 câmaras eixo curto com cobertura de toda a cavidade, além de corte longitudinal de VD, ou de sua via de saída, que incluem infundíbulo e via de saída de VD). Essas são as recomendações básicas para qualquer exame, segundo protocolo das diretrizes da Sociedade Americana de Ressonância Cardíaca (SCMR).⁹

A partir dessas sequências devem-se identificar, no momento da aquisição, anormalidades nas estruturas do VD por examinador experiente e com base em análise visual, como aumento de cavidade, regiões da parede afiladas, acinéticas e com microaneurismas, hipertrofia de suas trabéculas, além da avaliação da função, cuja quantificação deve ser realizada posteriormente de forma semiquantitativa. É importante também procurar por alterações de jatos transvalvares que sugiram estenose ou regurgitações. Na presença dessas, devem ser quantificadas por análise de fluxo (*phase contrast*) realizada em tronco de artéria pulmonar. Nos casos em que se identificam *shunts* intracavitários, essa sequência deve ser realizada também na raiz da aorta, de forma que possa ser identificada a presença de repercussão hemodinâmica através da relação de fluxo entre artéria pulmonar e aorta (Qp/Qs).

De forma complementar a essas sequências, em caso de anormalidades em cavidades direitas nas quais no momento da aquisição ainda não haja um diagnóstico conhecido, é recomendada a realização de avaliação dos vasos pulmonares através da Cine-RM. Utiliza-se essa sequência em plano axial do tórax e com cobertura completa da área cardíaca, incluindo

Tabela 1 – Cardiopatias primárias e secundárias que envolvem o ventrículo direito e resultam em alterações morfológicas e funcionais nessa câmara

Doenças primárias de VD (congenitas e adquiridas)	Doenças secundárias de VD
- Displasia arritmogênica de VD	- Hipertensão pulmonar a) primária b) secundária b.1) disfunção de VE b.2) embolia pulmonar b.3) insuficiência valvar do lado esquerdo
- Endomiocardiofibrose de VD	- Sobrecarga de volume a) Drenagem anômala de veias pulmonares b) <i>Shunts</i> esquerda-direita c) Insuficiências valvares
- Anomalia de Ebstein	- Sobrecarga de pressão a) Estenose pulmonar b) Obstrução de via de saída por massas
- Tetralogia de Fallot	- Infarto de VD

tronco de artérias pulmonares e seus ramos principais (10 a 12 cortes com 10 mm e gap de 0 mm, com FOV entre 300-400 mm e matriz de 150 a 200 mm, com apenas cinco fases do ciclo cardíaco), podendo ser realizada com uma a duas pausas respiratórias apenas. Dessa forma, é possível a análise do padrão de drenagem pulmonar e os ramos principais das artérias pulmonares. Em caso de anormalidade dessas, realiza-se angiorressonância (angio-RM), com contraste à base de Gadolínio, do território vascular em questão (artérias ou veias pulmonares), que confirmará a anormalidade suspeita.

Por fim, 10 minutos após a injeção do contraste, é realizada a sequência de realce tardio, que auxilia o diagnóstico de doenças específicas, como infarto de VD e displasia arritmogênica de VD (DAVD).^{10,11} A importância dessa técnica consiste em delimitar áreas de necrose e tecido fibrótico no miocárdio, ao aumentar a intensidade desses tecidos e diminuir a intensidade de sinal do miocárdio normal.¹²

Através de alguns casos de nosso serviço, ilustramos o papel da RMC na avaliação de VD e a importância de uma abordagem global das estruturas cardíacas e vasculares. Todas as imagens aqui relatadas foram obtidas através de exames realizados no serviço de Ressonância Magnética do Hospital e Fundação São Lucas, localizado em Aracaju-SE-Brasil, no qual todos os pacientes foram submetidos a RMC em aparelho de alto campo magnético (Magneto Phillips Achieva® 1,5T) no período de 2011 a 2015.

Diagnóstico de displasia arritmogênica de VD

A displasia arritmogênica de VD (DAVD) é uma cardiomiopatia hereditária e rara, caracterizada por uma progressiva substituição do miocárdio do VD por áreas fibrogordurosas, levando à disfunção progressiva dessa câmara cardíaca.¹³ Estima-se que essa doença seja responsável por 10% do total de mortes súbitas em indivíduos menores de 35 anos.¹⁴ A progressão inicia-se no epicárdio e na camada média do miocárdio, estendendo-se, então, transmuralmente. A evolução do quadro leva ao afinamento da parede e à formação de aneurismas, tipicamente localizados em paredes

inferior, apical e infundibular de VD.¹⁵ As manifestações clínicas incluem principalmente taquicardias ventriculares com morfologia de bloqueio de ramo esquerdo do feixe de His e morte súbita.¹⁴⁻¹⁶

A acurácia do exame de RMC na caracterização dessas alterações no VD e no estudo da sua função faz que esse seja o método de escolha na avaliação da DAVD, apresentando uma excelente acurácia diagnóstica e, também, melhor reprodutibilidade entre vários observadores experientes.^{16,17} Tandri et al.¹⁷ demonstraram sensibilidade de 75% e especificidade de 97% no uso da RMC no estudo de anormalidades no movimento regional das paredes de VD, tendo, ao final, um valor preditivo positivo de 90% no estudo da doença.

O diagnóstico da DAVD pela RMC deve ser feito mediante a detecção de dilatação de VD e disfunção sistólica dessa câmara por meio de sequências em Cine-RM, além de presença de áreas discinéticas com formação de microaneurismas, conforme critérios publicados e revisados (*Task force criteria*).¹⁸ Achado importante no estudo da RMC foi descrito por Dalal et al.,¹⁹ que observaram “enrugamento” da parede livre, em via de saída de VD e área subtricúspide, mais proeminente durante sístole e sem afetar a função global dessa câmara, denominado pelos autores de “Sinal do Acordeon”. Por fim, após análise de realce tardio é comum o achado de áreas de fibrose dessa parede, o que já foi associado ao maior aparecimento de taquiarritmias ventriculares e, conseqüentemente, a maior mortalidade.^{17,20}

Diagnóstico de insuficiência tricúspide

Alterações nas valvas direitas, principalmente na tricúspide, são costumeiramente subvalorizadas na clínica cotidiana, por consequência da maior importância do lado esquerdo cardíaco nas valvopatias.²¹ O Estudo de Framingham,²² porém, detectou sinais de insuficiência tricúspide (IT) em 82% da sua população masculina e 85,7% da feminina, avaliados pelo método da ecodopplercardiografia transtorácica (ETT). Além disso, Nath et al.²³ demonstraram que maior refluxo na IT está

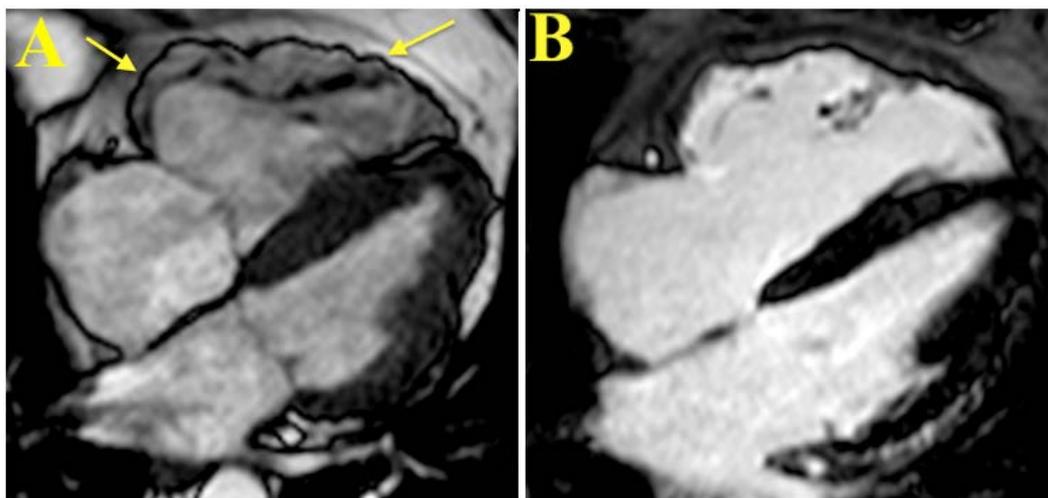


Figura 1 – Paciente com 55 anos, masculino, diagnosticado com DAVD, após observação de aumento de câmaras direitas e disfunção sistólica de VD. A: Observa-se “sinal do acordeon” em VD e formação de microaneurismas (setas); B: Estudo em realce tardio após injeção de gadolínio demonstrando áreas fibróticas predominantes em parede livre de VD.

comumente associado a dilatação e disfunção de VD, além de elevação da pressão atrial.

A ETT é, ainda, o principal método de imagem na avaliação inicial dos indivíduos com alterações valvares. No entanto, a RMC vem crescendo em importância em estudos pela possibilidade de avaliar todo o coração e todas as suas 4 valvas, sem restrições como massa corporal e doenças pulmonares coexistentes.²⁴

No estudo da IT, inicialmente é realizada análise morfológica e funcional das câmaras direitas em sequência em Cine-RM com SSFP, permitindo a avaliação de aumento dessas estruturas, como consequência da sobrecarga de volume gerado pela regurgitação no valvar. A não detecção de outras doenças secundárias que justifiquem as alterações morfológicas e funcionais de VD sugere a sua relação com a disfunção primária na valva tricúspide. Para avaliação e quantificação do refluxo estima-se o volume sistólico pela técnica geométrica de Simpson,²⁵ e subtrai-se esse valor pelo volume efetivo do contraste pela via de saída do VE, obtido através da técnica do *phase contrast*.¹²

Diagnóstico da anomalia de Ebstein

A anomalia de Ebstein caracteriza-se por uma falha na delaminação da valva tricúspide na fase embrionária, culminando com diferentes graus de deslocamento apical dos folhetos septal e posterior.²⁶ Ainda é objeto de discussão como esse deslocamento apical e a regurgitação valvar resultante afetam no tamanho e funcionamento do VD. O corte 4 câmaras na RMC possibilita a análise da inserção dos folhetos da tricúspide e seus pontos de coaptação, permitindo delineamento mais detalhado dos componentes funcionais de VD e melhor reprodutibilidade no estudo dessa má-formação.²⁷

Além disso, a visualização do coração em tempo real, por meio de técnica de Cine-RM, permite o delineamento das alterações morfológicas e funcionais das câmaras direitas resultantes da má-formação anatômica. É possível, ainda, realização de sequência em *phase contrast* para análise de fluxo valvar e identificação de regurgitação valvar concomitante.

Hipertensão pulmonar primária

Dresdale et al.,²⁸ na década de 1950, foram os primeiros a descrever uma vasculopatia hipertensiva da circulação pulmonar detectada por meio de cateterismos. Segundo os autores, essa doença, que denominaram hipertensão pulmonar (HP) primária, era caracterizada por vasoconstrição e aumento das pressões arteriais pulmonares, sem causa aparente de estenose mitral ou doenças parenquimatosas pulmonares. A HP primária é uma condição rara, com altas taxas de mortalidade, mesmo após o desenvolvimento de diversas estratégias de tratamento.²⁹

O método clássico para diagnóstico de HP é o cateterismo em coração direito apresentando pressão média de artéria pulmonar > 25 mmHg e pressão de oclusão de artéria pulmonar < 15 mmHg.³⁰ O aumento progressivo da pressão pulmonar e a resistência vascular pulmonar resultam em sobrecarga de VD, com hipertrofia, dilatação e consequente disfunção dessa câmara.^{30,31} A RMC fornece informações importantes sobre alterações na função e morfologia ventricular direita, como aumento da espessura de sua parede e movimento paradoxal do septo interventricular, além de dilatação de artérias pulmonares, características importantes no diagnóstico da HP primária, assim como para descartar outras doenças que possam levar a alterações nessa cavidade.³⁰⁻³² O realce tardio ocorre frequentemente nas

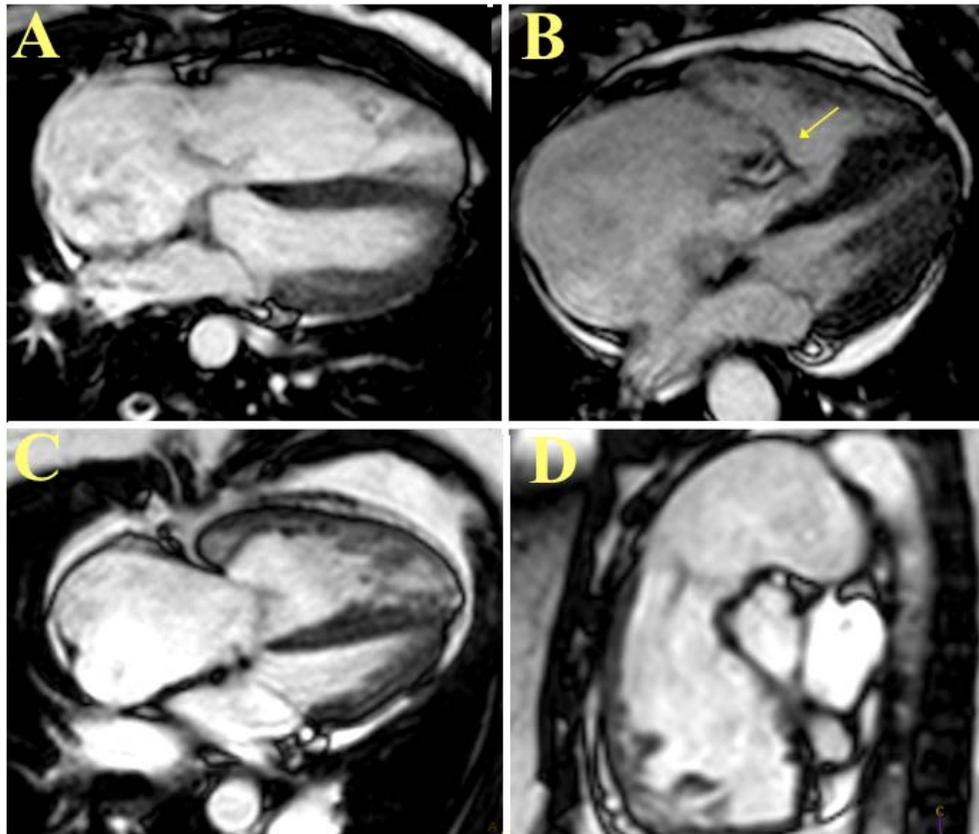


Figura 2 – Análise morfológica e funcional do coração por meio de Cine-RM com SSFP em pacientes com aumento de câmaras direitas. A: presença de turbilhamento na cavidade resultante de insuficiência tricúspide importante (fração regurgitante calculada pelo phase contrast = 76%). B: Anomalia de Ebstein com implantação da valva tricúspide 3 cm abaixo do plano da valva mitral (seta). C e D: Diagnóstico de HP primária destacando-se, além de aumento de câmaras direitas na Cine-RM (C), dilatação do ramo direito à avaliação de artérias pulmonares (D).

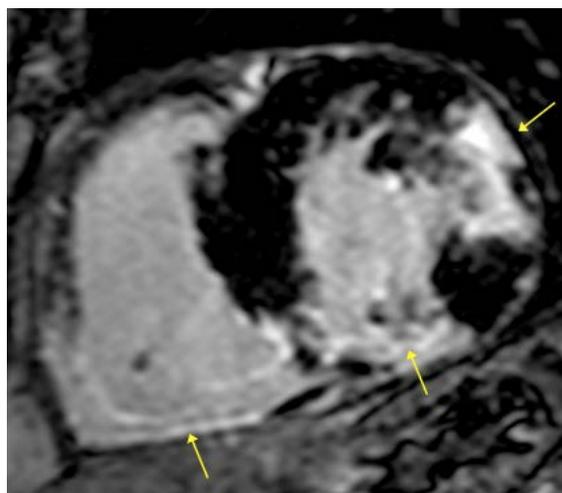


Figura 3 – Paciente com 73 anos, masculino, no qual se observam à RMC áreas de realce tardio (setas) após injeção de gadolínio, referentes a infarto transmural em paredes anterolateral, inferior e inferoseptal de VE, este último estendendo-se às paredes inferior e livre de VD.

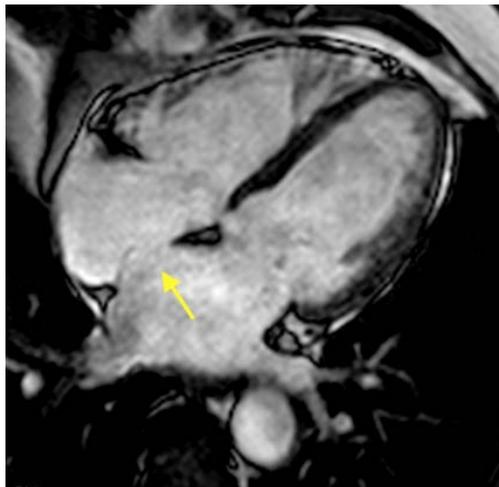


Figura 4 – Paciente masculino, 61 anos, apresentando comunicação interatrial na sequência de cine-RM (seta), e relação $Q_p/Q_s = 1,5$ calculada após sequência em fase contrast. Observa-se ainda aumento discreto de câmaras direitas e importante em átrio esquerdo.

inserções do septo interventricular no VD em pacientes em fase avançada da doença, estando relacionado a disfunção importante na função da cavidade ventricular.³³ Conforme já demonstrado na literatura, a redução da função de VD detectada na RMC é considerada importante preditor de maior morbimortalidade em pacientes com HP.³⁴

Diagnóstico do infarto de VD

O infarto de VD, apesar de raramente ocorrer de forma isolada, pode estar presente em aproximadamente de um terço a metade dos pacientes com infarto de parede inferior de VE identificados geralmente pela elevação do segmento ST em derivações inferior e anterior.³⁵ Comparativamente ao eletrocardiograma (ECG) e à ETT, porém, a RMC possui maior sensibilidade na detecção dessas regiões na cavidade ventricular direita.³⁶

A avaliação de áreas infartadas em VD pela RMC é realizada mediante realce tardio, método já estabelecido para diagnóstico de infarto.³⁷ A sua importância estabelece-se por permitir o achado de miocárdio infartado no VE e sua extensão para a parede de VD.¹¹ Devem ser realizadas também avaliações morfológicas e funcionais para quantificação de função ventricular direita.

Avaliação de comunicação interatrial

Defeitos no septo atrial são responsáveis por, aproximadamente, um terço dos casos de doenças congênitas em adultos. Pacientes que apresentam comunicações interatriais (CIA) moderadas ou importantes podem ter aumento de fluxo pulmonar com elevação da pressão da artéria pulmonar e consequente inversão do shunt pela CIA (síndrome de Eisenmenger).³⁷

Ecodopplercardiografia transesofágica é o método de imagem mais utilizado para o diagnóstico e quantificação

de defeitos do septo atrial. A RMC, no entanto, por meio da avaliação morfológica em sequência SSFP, e avaliação de fluxo (*phase contrast*), já foi demonstrada ser um complemento ao exame ecocardiográfico em situações em que seja necessário evitar o método mais invasivo.^{38,39} Através da medição do fluxo em artéria pulmonar e aorta ascendente é realizada a relação Q_p/Q_s , que, quando maior que 1,5, admite-se haver repercussão hemodinâmica, indicando correção cirúrgica.⁴⁰

Diagnóstico de tromboembolismo pulmonar

A embolia pulmonar ocorre como consequência de um trombo, na maioria das vezes formado no sistema venoso profundo, que se desprende e, atravessando as cavidades direitas do coração, obstrui uma das artérias pulmonares ou seus ramos, configurando a doença venosa tromboembólica ou tromboembolismo pulmonar (TEP).⁴¹ Estima-se uma incidência anual de 60-70 casos/100.000 habitantes, com mortalidade quatro vezes maior quando o tratamento não é instituído.^{42,43} Dessa forma, o grande risco à vida do paciente acometido agrava-se pela dificuldade na conclusão do diagnóstico clínico em consequência da natureza não específica dos seus sinais e sintomas.⁴⁴

O VD sofre importantes modificações morfofuncionais após o TEP, resultantes do aumento da sua pós-carga, podendo estar presente já nas fases iniciais da doença. O estudo da sua função por meio de sequências em SSFP da RMC é importante marcador de prognóstico.⁴⁵ Além disso, em caso de suspeita de TEP agudo ou crônico, o exame deve ser complementado pela angio-RM de artérias pulmonares, que permite a identificação mais acurada de falhas de enchimento das artérias pulmonares direita e esquerda. Essa técnica tem se tornado uma alternativa a outros métodos devido à não utilização de radiação ionizante e contraste iodado.⁴⁶ No entanto, para avaliação de vasos subsegmentares, o exame com maior acurácia ainda é a angiotomografia.

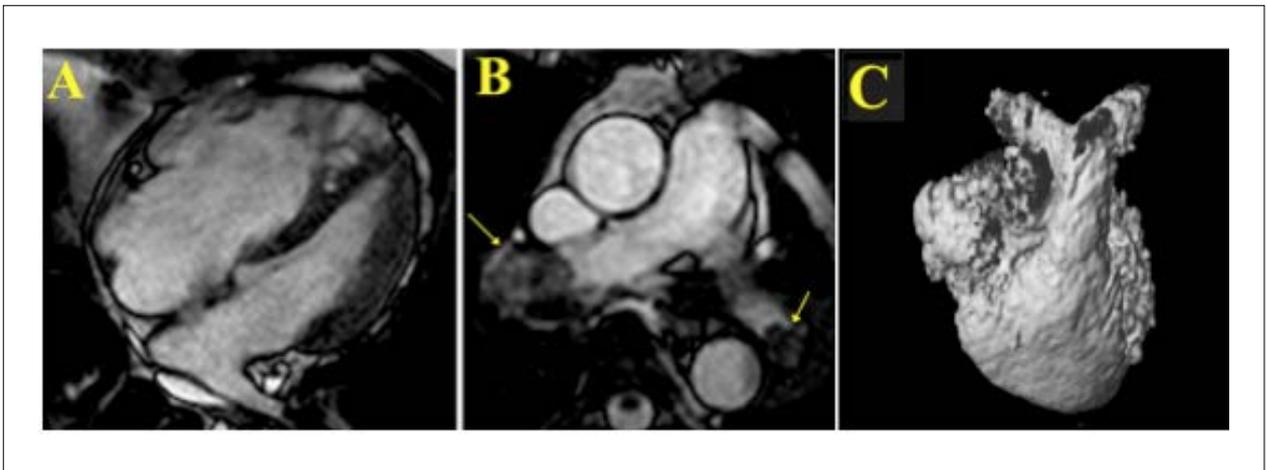


Figura 5 – Paciente masculino, com 59 anos, cuja cine-RM demonstra aumento de VD associado a disfunção dessa câmara (A). Essas alterações foram justificadas pelo achado de trombos (setas) em artérias pulmonares esquerda e direita (B), e interrupção de ambas as artérias pulmonares bilateralmente à angio-RM (C).

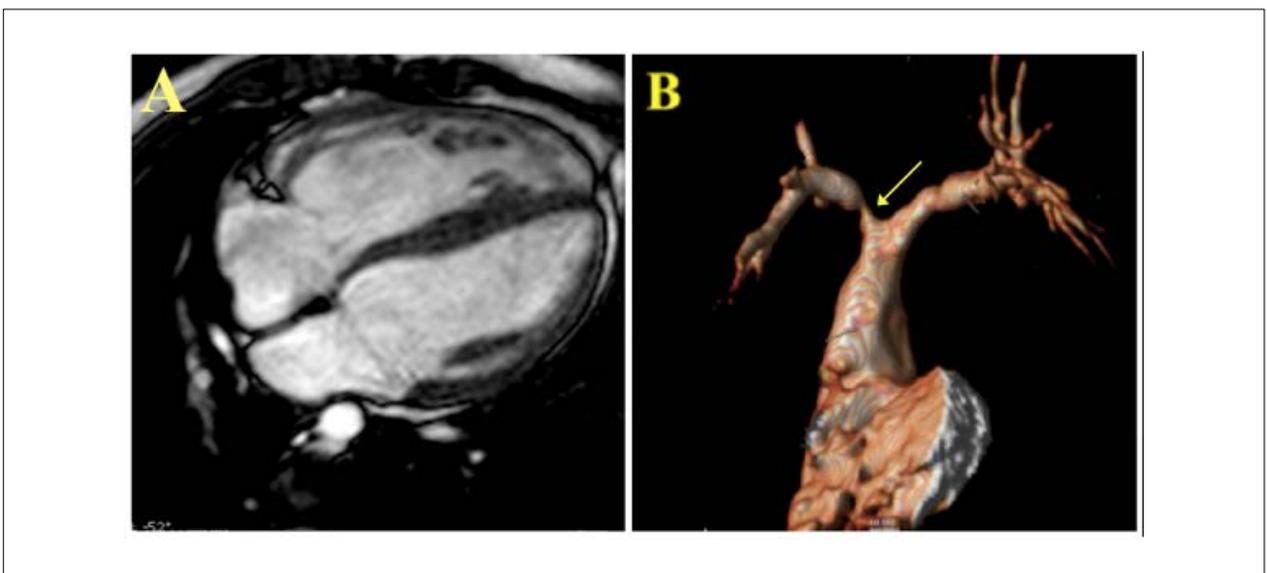


Figura 6 – Paciente masculino, 17 anos, pós-operado de tetralogia de Fallot. Pode-se observar aumento de cavidade de VD e da espessura de suas paredes em cine-RM (A), além de redução luminal importante em origem de artéria pulmonar direita pela angio-RM (B - seta).

Avaliação cardíaca após correção de tetralogia de Fallot

A tetralogia de Fallot (TF), caracterizada por estenose pulmonar, dextroposição da aorta sobre o septo interventricular, comunicação interventricular e hipertrofia ventricular direita, é a cardiopatia congênita cianótica mais frequente. Os pacientes normalmente apresentam bons resultados após correção cirúrgica total, embora possam apresentar alterações hemodinâmicas no pós-operatório, sendo as mais comuns dilatação de VD resultante da regurgitação pulmonar, defeitos septais atriais e/ou ventriculares, regurgitação tricúspide, aneurisma em via de saída de VD, estenose em artéria pulmonar e taquiarritmias.⁴⁷⁻⁴⁹

A RMC tem importância na avaliação pré-operatória dessa doença por permitir melhor delineamento da

morfologia cardíaca e vascular. Porém, seu maior papel é no acompanhamento pós-reparo de TF. Além da análise morfológica, a análise funcional de VD e VE é realizada por sequências de cine-RM em SSFP nos cortes em eixos longo e curtos. Além disso, por intermédio do realce tardio podem ser observados pontos de fibrose miocárdica, que, geralmente, encontram-se associados a disfunção ventricular, intolerância ao exercício e alterações na contração regional.⁵⁰

A análise de fluxo por *phase contrast* permite a quantificação da insuficiência pulmonar, consequência, em geral, do rompimento da integridade dessa valva no alívio à obstrução da via de saída de VD.⁴⁹ Essa metodologia permite a quantificação de eventual regurgitação tricúspide. Em casos selecionados, faz-se válida a análise de artérias pulmonares

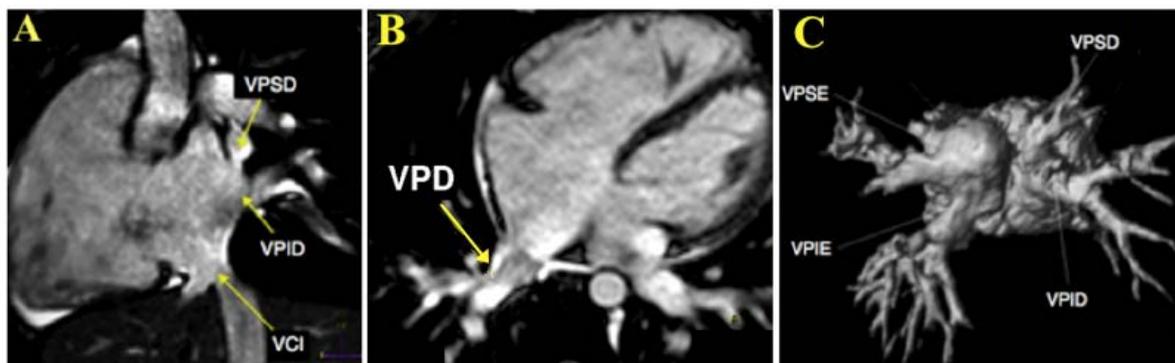


Figura 7 – Paciente feminina, com 22 anos, submetida a RMC na qual apresentou aumento de cavidades direitas, com função ventricular preservada. A e B: Sequência de cine-RM, revelando veias pulmonares direitas (VPD) superior (VPSD) e inferior (VPID) drenando em átrio direito, além da veia cava inferior (VCI). C: Angio-RM de veias pulmonares em visão superior confirmando a presença de drenagem anômala parcial de veias pulmonares, com duas veias pulmonares drenando em cada um dos átrios. VPSE: veia pulmonar superior esquerda; VPIE: veia pulmonar inferior esquerda.

através da angio-RM. A importância dessa análise foi destacada por Sheikh et al.⁵¹ que demonstraram um total de 18,92% de pacientes com anomalias na artéria pulmonar após cateterismo, do total de pacientes que realizaram cirurgia para correção de TF.

Diagnóstico de drenagem anômala de veias pulmonares

A drenagem anômala de veias pulmonares (DVPA) parcial é uma rara anomalia congênita na qual uma a três veias pulmonares drenam para o átrio direito ou para uma de suas veias tributárias, ao invés de seguir ao átrio esquerdo.⁵² A ETT tem sido o método não invasivo mais utilizado na avaliação do sistema venoso pulmonar. Porém, a sensibilidade dessa técnica limita-se em virtude de janelas acústicas, muitas vezes fazendo-se necessário o método transesofágico. Ainda persistindo dúvida diagnóstica, métodos de imagem com reconstrução tridimensional (RMC e tomografia) permitem o estudo das veias pulmonares de forma mais detalhada, pelo seguimento do seu trajeto desde a periferia até seus sítios de entrada no coração.⁵³ A RMC permite, pela sequência de Cine-RM em plano axial do tórax, identificar anormalidades na drenagem das veias pulmonares nos átrios, e tal achado deve ser confirmado, de preferência no momento do estudo, através de angio-RM.⁵²⁻⁵⁴

Conclusão

A avaliação de VD pela RMC tem vantagens sobre outros métodos disponíveis, tanto pela análise detalhada de sua morfologia e função quanto pela ajuda que fornece no esclarecimento etiológico de doenças primárias ou

secundárias. Além disso, fornece dados relacionados a repercussões hemodinâmicas e alterações teciduais, essenciais para a avaliação prognóstica e manejo dessas doenças.

Para fornecer tal ajuda é necessário um protocolo de realização de exame completo, supervisionado e, ao mesmo tempo, direcionado para cada doença, objetivo pretendido nesta revisão.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Gonçalves LFG, Souto MJS, Oliveira JLM; Obtenção de dados: Gonçalves LFG, Souto MJS; Análise e interpretação dos dados: Souto MJS; Redação do manuscrito: Gonçalves LFG, Souto MJS, Sousa ACS, Oliveira JLM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Gonçalves LFG, Sousa ACS, Oliveira JLM.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

- Haddad F, Hunt SA, Rosenthal DN, Murphy DJ. Right ventricular function in cardiovascular disease, Part I: anatomy, physiology, aging, and functional assessment of the right ventricle. *Circulation*. 2008;117(11):1436–48.
- Quick S, Speiser U, Kury K, Schoen S, Ibrahim K, Strasser R. Evaluation and classification of right ventricular wall motion abnormalities in healthy subjects by 3-tesla cardiovascular magnetic resonance imaging. *Neth Heart J*. 2015;23(1):64–9.
- Haddad F, Doyle R, Murphy DJ, Hunt SA. Right ventricular function in cardiovascular disease, Part II: pathophysiology, clinical importance, and management of right ventricular failure. *Circulation*. 2008;117(13):1717–31.
- Sanz J, Garcia-Alvarez A, Fernandez-Friera L, Nair A, Mirelis JG, Sawit ST, et al. Right ventriculo-arterial coupling in pulmonary hypertension: a magnetic resonance study. *Heart*. 2012;98(3):238–43.
- Partington SL, Valente AM. Cardiac magnetic resonance in adults with congenital heart disease. *Methodist DeBakey Cardiovasc J*. 2013;9(3):156.
- Alber AC, Aguirre EA, de Paz MA, Iturbe JAL, Yeregui TS. Estudio del ventrículo derecho mediante resonância magnética. *Radiología*. 2012;54(3):231–45.
- Suzuki J-I, Sakamoto T, Takenaka K, Kawakubo K, Amano K, Takahashi H, et al. Assessment of the thickness of the right ventricular free wall by magnetic resonance imaging in patients with hypertrophic cardiomyopathy.pdf. *Br Heart J*. 1988;60:440–5.
- Lee CM, Sheehan FH, Bouzas B, Chen SSM, Gatzoulis MA, Kilner PJ. The shape and function of the right ventricle in Ebstein's anomaly. *Int J Cardiol*. 2013;167(3):704–10.
- Kramer CM, Barkhausen J, Flamm SD, Kim RJ, Nagel E, others. Standardized cardiovascular magnetic resonance (CMR) protocols 2013 update. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2013;15(1):1–10.
- Tandri H, Saranathan M, Rodriguez ER, Martinez C, Bomma C, Nasir K, et al. Noninvasive detection of myocardial fibrosis in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy using delayed-enhancement magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(1):98–103.
- Kumar A, Abdel-Aty H, Kriedemann I, Schulz-Menger J, Gross CM, Dietz R, et al. Contrast-enhanced cardiovascular magnetic resonance imaging of right ventricular infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(10):1969–76.
- Sara L, Szarf G, Tachibana A, Shiozaki A, Villa A, Oliveira A, et al. II Diretriz de resonância magnética e tomografia computadorizada cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(6):1–86.
- Zimmerman SL. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2015;23(1):69–79.
- Muthappan P, Calkins H. Arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Prog Cardiovasc Dis*. 2008;51(1):31–43.
- Basso C, Corrado D, Marcus FI, Nava A, Thiene G. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Lancet*. 2009;373(9671):1289–300.
- Van der Wall EE, Kayser HW, Bootsma MM, de Roos A, Schalij MJ. Arrhythmogenic right ventricular dysplasia: MRI findings. *Herz*. 2000;25(4):356–64.
- Tandri H, Castillo E, Ferrari VA, Nasir K, Dalal D, Bomma C, et al. Magnetic resonance Imaging of Arrhythmogenic Right Ventricular Dysplasia. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(11):2277–84.
- Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, Basso C, Bauce B, Bluemke DA, et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the task force criteria. *Circulation*. 2010;121(13):1533–41.
- Dalal D, Tandri H, Judge DP, Amat N, Macedo R, Jain R, et al. Morphologic variants of familial arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(15):1289–99.
- Saguner AM, Vecchiati A, Baldinger SH, Rueger S, Medeiros-Domingo A, Mueller-Burri AS, et al. Different prognostic value of functional right ventricular parameters in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2014;7(2):230–9.
- Thapa R, Dawn B, Nath J. Tricuspid regurgitation: pathophysiology and management. *Curr Cardiol Rep*. 2012;14(2):190–9.
- Singh JP, Evans JC, Levy D, Larson MG, Freed LA, Fuller DL, et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol*. 1999;83(6):897–902.
- Nath J, Foster E, Heidenreich PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(3):405–9.
- Morello A, Gelfand EV. Cardiovascular magnetic resonance imaging for valvular heart disease. *Curr Heart Fail Rep*. 2009;6(3):160–6.
- Hundley WG, Li HF, Hillis LD, Meshack BM, Lange RA, Willard JE, et al. Quantitation of cardiac output with velocity-encoded, phase-difference magnetic resonance imaging. *Am J Cardiol*. 1995;75(17):1250–5.
- Tobler D, Yalonetsky S, Crean AM, Granton JT, Burchill L, Silversides CK, et al. Right heart characteristics and exercise parameters in adults with Ebstein anomaly: new perspectives from cardiac magnetic resonance imaging studies. *Int J Cardiol*. 2013;165(1):146–50.
- Yalonetsky S, Tobler D, Greutmann M, Crean AM, Wintersperger BJ, Nguyen ET, et al. Cardiac magnetic resonance imaging and the assessment of Ebstein anomaly in adults. *Am J Cardiol*. 2011;107(5):767–73.
- Dresdale DT, Schultz M, Michtom RJ. Primary pulmonary hypertension. I. Clinical and Hemodynamic Study. *Am J Med*. 1951;11(6):686–705.
- Jardim C, Rochitte CE, Humbert M, Rubinfeld G, Jasinowodolinski D, Carvalho CRR, et al. Pulmonary artery distensibility in pulmonary arterial hypertension: an MRI pilot study. *Eur Respir J*. 2007;29(3):476–81.
- Lai Y-C, Potoka KC, Champion HC, Mora AL, Gladwin MT. Pulmonary arterial hypertension: The Clinical Syndrome. *Circ Res*. 2014;115(1):115–30.
- Isawa T. Diagnosis and management of pulmonary arterial hypertension using MR imaging. *Magn Reson Med Sci*. 2013;12(1):1–9.
- Marrone G, Mamone G, Luca A, Vitulo P, Bertani A, Pilato M, et al. The role of 1.5T cardiac MRI in the diagnosis, prognosis and management of pulmonary arterial hypertension. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2010;26(6):665–81.
- McCann GP, Gan CT, Beek AM, Niessen HWM, Noordegraaf AV, Van Rossum AC. Extent of MRI delayed enhancement of myocardial mass is related to right ventricular dysfunction in pulmonary artery hypertension. *Am J Roentgenol*. 2007;188(2):349–55.
- McLaughlin VV, Archer SL, Badesch DB, Barst RJ, Farber HW, Lindner JR, et al. ACCF/AHA 2009 Expert Consensus Document on Pulmonary Hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(17):1573–619.
- Inohara T, Kohsaka S, Fukuda K, Menon V. The challenges in the management of right ventricular infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2013;2(3):226–234.
- Jensen CJ, Jochims M, Hunold P, Sabin CV, Schlosser T, Bruder O. Right ventricular involvement in acute left ventricular myocardial infarction: prognostic implications of MRI findings. *Am J Roentgenol*. 2010;194(3):592–8.
- Turkbey EB, Nacif MS, Noureldin RA, Sibley CT, Liu S, Lima JAC, et al. Differentiation of myocardial scar from potential pitfalls and artefacts in delayed enhancement MRI. *Br J Radiol*. 2012;85(1019):e1145–54.
- Wald R, Powell A. Simple congenital heart lesions. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2006;8(4):619–31.
- Piaw CS, Kiam OT, Rapae A, Khoon LC, Bang LH, Ling CW, et al. Use of non-invasive phase contrast magnetic resonance imaging for estimation of atrial septal defect size and morphology: a comparison with transesophageal echo. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2006;29(2):230–4.

40. Brickner ME, Hillis LD, Lange RA. Congenital heart disease in adults. *N Engl J Med*. 2000;342(4):256–63.
41. Volschan A, Caramelli B, Gottschall CAM, Blacher C, Casagrande EL, Manente ER, Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de embolia pulmonar. *Arq Bras Cardiol*. 2004;83(Supl 1):1–8.
42. Alvares F, Pádua AI, Terra Filho J. Tromboembolismo pulmonar: diagnóstico e tratamento. *Med Ribeirao Preto Online*. 2003;36(2/4):214–40.
43. Delen JE, Alpert JS. Natural history of pulmonary embolism. *Prog Cardiovasc Dis*. 1975;17(4):259–70.
44. Gupta A, Frazer CK, Ferguson JM, Kumar AB, Davis SJ, Fallon MJ, et al. Acute pulmonary embolism: diagnosis with MR angiography. *Radiology*. 1999;210(2):353–9.
45. Gerges C, Skoro-sajer N, Lang IM. Right ventricle in acute and chronic pulmonary embolism (2013 Grover Conference series). *Pulm Circ*. 2014;4(3):378–86
46. Obernosterer A, Aschauer M, Portugaller H, Köppel H, Lipp RW. Three-dimensional gadolinium-enhanced magnetic resonance angiography used as a “one-stop shop” imaging procedure for venous thromboembolism: a pilot study. *Angiology*. 2005;56(4):423–30.
47. Folino AF, Daliento L. Arrhythmias after Tetralogy of Fallot repair. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2005;5(4):312.
48. Pfeiffer MET, Andrea EM, Serra SM, Assumpção CR, Herdy GVH. Avaliação clínica e funcional tardia de arritmias em crianças operadas de Tetralogia de Fallot. *Arq Bras Cardiol São Paulo*. 2010;95(3):295–302.
49. Geva T. Repaired Tetralogy of Fallot: the roles of cardiovascular magnetic resonance in evaluating pathophysiology and for pulmonary valve replacement decision support. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2011;13(9):1–24.
50. Kozak MF, Redington A, Yoo S-J, Seed M, Greiser A, Grosse-Wortmann L. Diffuse myocardial fibrosis following Tetralogy of Fallot repair: a T1 mapping cardiac magnetic resonance study. *Pediatr Radiol*. 2014;44(4):403–9.
51. Sheikh AM, Kazmi U, Syed NH. Variations of pulmonary arteries and other associated defects in Tetralogy of Fallot. *SpringerPlus*. 2014;3(1):467.
52. Souto FM, Andrade SM, Barreto ATF, Souto MJS, Russo MA, de Mendonça JT, et al. Drenagem venosa pulmonar anômala em gestante identificada pela ressonância magnética cardíaca. *Rev Port Cardiol*. 2014;33(6):383.e1–383.e5.
53. Festa P, Ait-Ali L, Cerillo AG, De Marchi D, Murzi B. Magnetic resonance imaging is the diagnostic tool of choice in the preoperative evaluation of patients with partial anomalous pulmonary venous return. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2006;22(5):685–93.
54. Greil GF, Powell AJ, Gildein HP, Geva T. Gadolinium-enhanced three-dimensional magnetic resonance angiography of pulmonary and systemic venous anomalies. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(2):335–41.

Amiloidose Cardíaca

Cardiac Amyloidosis

Carlos José Mota de Lima, Gustavo Ney de Moraes Gouveia, Sandra Nívea dos Reis Saraiva Falcão, Benício Kerlly Barbosa Gonçalves, Cezário Antônio Martins Gomes

Hospital Dr. Carlos Alberto Studart Gomes (Hospital de Messejana), Fortaleza, CE - Brasil

Introdução

A amiloidose abrange um grupo de desordens de múltiplas etiologias devido a depósitos extracelulares de proteínas beta-fibrilares insolúveis, os depósitos amiloides que causam dano estrutural ao tecido.¹ O termo “amiloyd” foi adotado em 1954 por Virchow com base na coloração por iodo e ácido sulfúrico do tecido. Todas as fibrilas amiloides compartilham uma mesma estrutura secundária, a conformação em folha betapregueada, e um componente não fibrilar idêntico, a pentraxina amiloide sérica P.

A doença pode ser subdividida em: forma localizada (quando o material é depositado em um único órgão) e forma sistêmica (quando afeta mais de um órgão). O acometimento cardíaco isolado, em que o miocárdio se torna firme e menos complacente, é polimórfico e pode estar presente em qualquer tipo de amiloidose sistêmica, com ou sem manifestações clínicas associadas, sendo mais comum em idosos.¹

Na prática clínica, é classificada como amiloidose primária, secundária, hereditária, e é relacionada com a idade. A amiloidose primária aparece sem antecedentes ou doença coexistente que envolve órgãos mesenquimais, como os do sistema cardiovascular, trato gastrointestinal, e tecido muscular, sendo comum o envolvimento cardíaco. Já a amiloidose secundária está associada com doenças crônicas e tem uma tendência a depositar-se em órgãos parenquimatosos, como o fígado, o baço e os rins, sendo raro o envolvimento cardíaco. Por fim, a amiloidose hereditária é geralmente herdada de forma autossômica dominante.^{1,2}

As formas de apresentação clínica da amiloidose cardíaca são variadas: insuficiência cardíaca, arritmias, embolia pulmonar e até morte súbita por fibrilação ventricular. As alterações anatomopatológicas observadas incluem o aumento na espessura parietal ventricular associado à textura miocárdica anormal, podendo haver envolvimento das valvas cardíacas pelo amiloide, sendo a valva mitral a mais acometida

Palavras-chave

Amiloidose; Insuficiência Cardíaca; Arritmias Cardíacas; Fibrilação Atrial; Ecocardiografia/métodos.

Correspondência: Carlos José Mota de Lima •
Rua Jonas Sampaio, 551, Casa 14. CEP 60830-465, Jose de Alencar,
Fortaleza, CE - Brasil
E-mail: carlos_mota_lima@yahoo.com.br
Artigo enviado em 01/03/2016; revisado em 24/04/2016;
aceito em 28/08/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160034

(90%), seguida da tricúspide (70%).³ Os achados na amiloidose cardíaca variam com a sua gravidade e duração.

O eletrocardiograma (ECG) revela baixa voltagem em 50% dos casos, podendo apresentar também graus variados de bloqueios atrioventriculares e intraventriculares. O ecocardiograma (ECO) é um exame essencial para suspeita diagnóstica, pois é capaz de evidenciar o acometimento infiltrativo e restritivo, que são fatores sugestivos de amiloidose cardíaca. Ao ECO, observa-se textura miocárdica anormal difusamente brilhante com aspecto finamente “mosqueado”.⁴ Nas fases iniciais, a textura anormal é sutil e padrões de fluxo de entrada no ecodopplercardiograma podem sugerir relaxamento retardado em vez de um padrão restritivo.⁵ Além disso, pode-se verificar a presença de derrame pericárdico e aumento atrial.⁶

Pacientes com amiloidose e insuficiência cardíaca congestiva têm pior prognóstico.⁷ Na literatura, diversos autores descrevem marcadores prognósticos, que podem orientar o clínico. A espessura miocárdica da parede livre do VE avaliada ao ECO está intimamente relacionada ao prognóstico. Quanto mais espessa a parede, pior a evolução.⁸ Pacientes com mais de 1,2 cm e menos que 1,5 cm apresentam sobrevida de 1,3 ano, e aqueles com mais de 1,5 apresentam maior mortalidade.⁹

Objetivou-se descrever o caso de um paciente com amiloidose cardíaca isolada de início tardio, com complicações orgânicas da doença, com o intuito de ilustrar o padrão de acometimento cardíaco pela doença ao exame ecocardiográfico.

Relato do Caso

Paciente P.M.S, masculino, 81 anos, negro, iniciou há cinco anos quadro de episódios recorrentes de dispneia aos esforços de caráter progressivo e edema de membros inferiores e abdome, necessitando frequentemente buscar atendimento médico de urgência, referindo algumas internações, com melhora clínica após estabilização do quadro agudo, porém sem definição diagnóstica nem controle ambulatorial da doença. Em uma das internações, evidenciou-se hipertrofia de ventrículo esquerdo de etiologia indeterminada inicialmente. O paciente não é portador de doença hipertensiva arterial nem de outras comorbidades. Na última visita ao setor de urgência, apresentou-se com quadro clínico de insuficiência cardíaca biventricular com tosse seca, dispneia ao repouso e edema de extremidades. Ao exame físico, apresentava bulhas hipofônicas, B3, crepitações finas teleinspiratórias em dois terços inferiores dos pulmões. À investigação com exames complementares foi realizado ECG que evidenciou baixa

voltagem nas derivações periféricas (< 0,5 mV), ausência de hipertrofia de ventrículo esquerdo, atraso de condução intraventricular ou arritmias (Figura 1). Os exames laboratoriais demonstraram elevação das escórias nitrogenadas: ureia: 74 mg/dL e creatinina: 1,29 mg/dL; O hemograma revelou anemia tipo normocítica e normocrômica com leucócitos: 6.115/mm³. Já na contagem diferencial, havia neutrófilos (segmentados): 48,6%; eosinófilos: 0,4%; basófilos: 1%; linfócitos: 40%; e monócitos: 10%, com plaquetas: 192,500/mm³. Foi realizado ecodopplercardiograma transtorácico cujos achados foram compatíveis com uma cardiomiopatia restritiva do tipo infiltrativa com espessamento da parede septal e de ventrículo esquerdo, granulações de aspecto cintilante ao nível de miocárdio do ventrículo esquerdo (Figura 2), associado a aumento biatrial (Figura 3) e ao Doppler apresentando padrão de enchimento tipo restritivo, resultado sugestivo de amiloidose cardíaca.

Assim, o diagnóstico foi confirmado por exame histopatológico de gordura abdominal após a biopsia. O paciente autorizou a utilização de seu histórico médico por meio de termo de consentimento livre e esclarecido.

Discussão

A amiloidose cardíaca é caracterizada por deposição extracelular de proteínas betafibrilares insolúveis (depósito amiloide) no coração. Essa pode ser parte de uma doença sistêmica, que é mais comum, ou de um fenômeno localizado.⁸

O acometimento cardíaco na amiloidose se manifesta, em geral, na forma primária da amiloidose e frequentemente cursa com internações repetidas por insuficiência cardíaca,

associada a pior prognóstico. A suspeição diagnóstica de amiloidose cardíaca é feita quando se observa insuficiência cardíaca associada a baixa voltagem no eletrocardiograma e alterações ecocardiográficas sugestivas de infiltração.

A associação de ECG apresentando baixas voltagens em todas as derivações e aumento da espessura de parede à ecocardiografia tem sensibilidade (72%) e especificidade (91%). A amiloidose é uma doença sistêmica cujas manifestações clínicas apenas são evidentes após considerável infiltração tecidual, de forma que a presença de alterações no ECO é sugestiva de doença em estágio avançado.⁷

O ECO do paciente em questão demonstrou aumento da espessura das paredes do ventrículo esquerdo, aspecto hiper-refringente difuso de cintilações granulares, hiperecogenicidade do miocárdio, hipocinesia difusa discreta cardíaca, espessamento do septo interatrial e ao Doppler apresentando padrão de enchimento tipo restritivo. Assim, o ECO durante a investigação foi essencial para a caracterização da doença, visto que o exame estabeleceu a suspeita diagnóstica de amiloidose.⁵

O espessamento do septo interventricular superior a 1,98 cm associado a baixas voltagens no ECG (Figura 1) é altamente sugestivo de amiloidose cardíaca, apresentando 72% de sensibilidade e 91% de especificidade.⁹ Ademais, a presença de aspecto cintilante granular no ECO possui alta sensibilidade (87%) e especificidade (81%), podendo atingir 100% de sensibilidade quando cursa com alargamento atrial. Apesar de o diagnóstico de amiloidose cardíaca apenas ser confirmado após realização de biopsia tecidual, o ECG e o ECO são exames mais utilizados na prática clínica para avaliar a progressão de acometimento cardíaco.

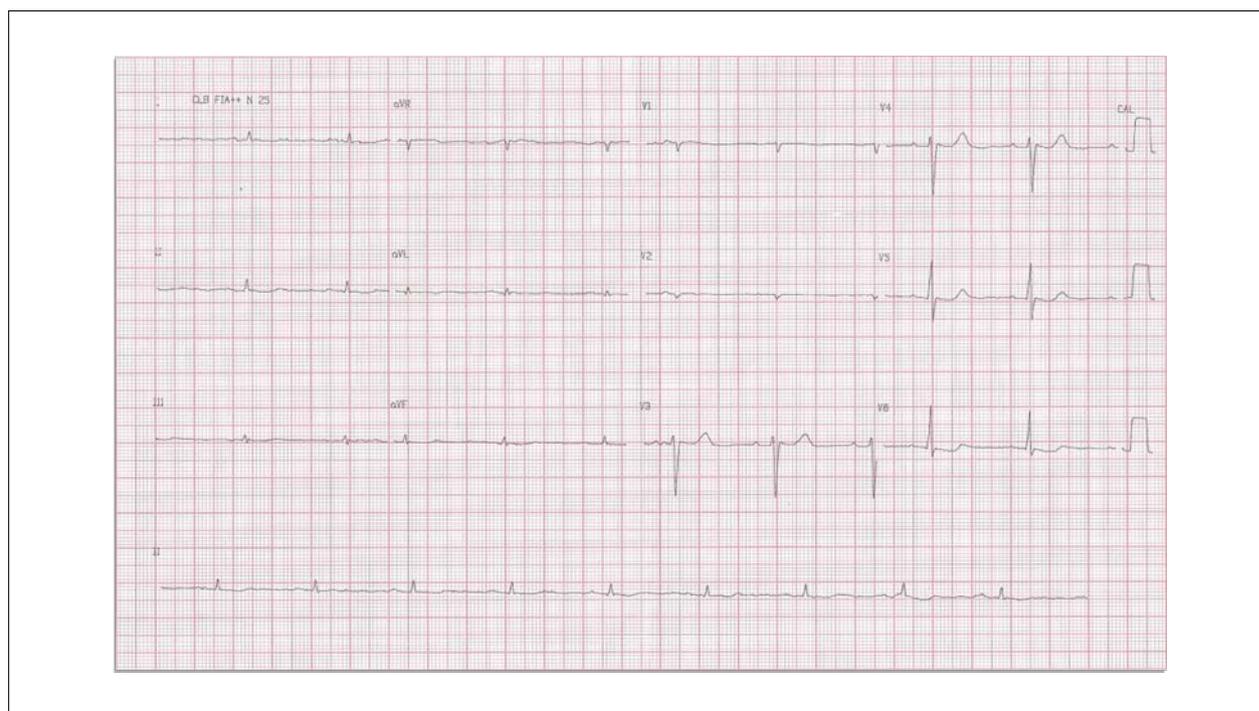


Figura 1 – Eletrocardiograma do paciente com baixa voltagem associada à progressão lenta de onda R em parede anterior.

Relato de Caso

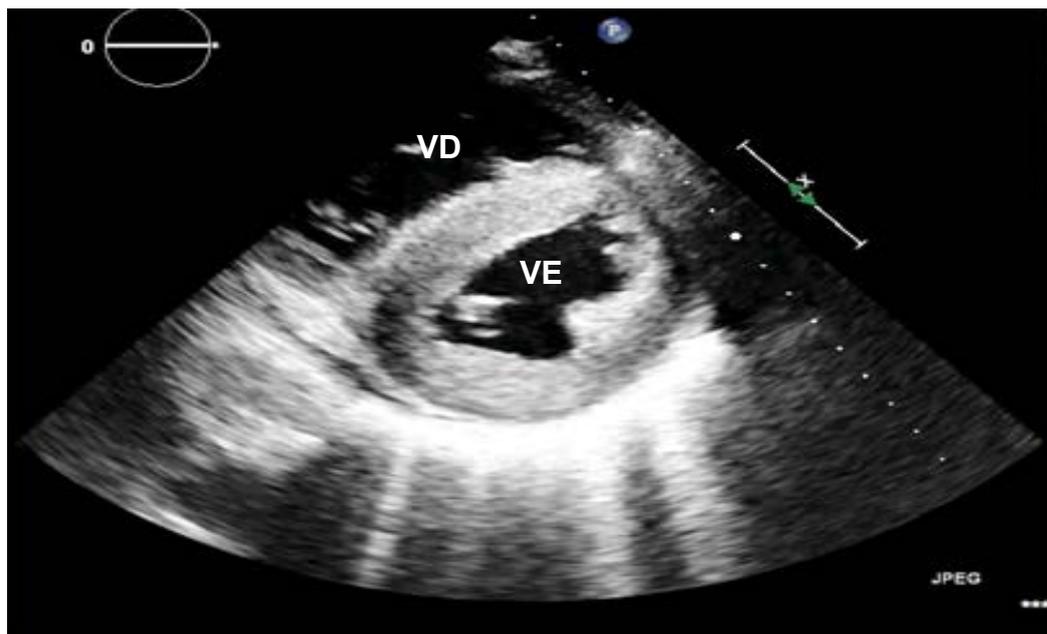


Figura 2 – Ecocardiograma em projeção paraesternal transversal demonstrando aumento da espessura e aspecto em granular cintilante do miocárdio do ventrículo esquerdo. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito.

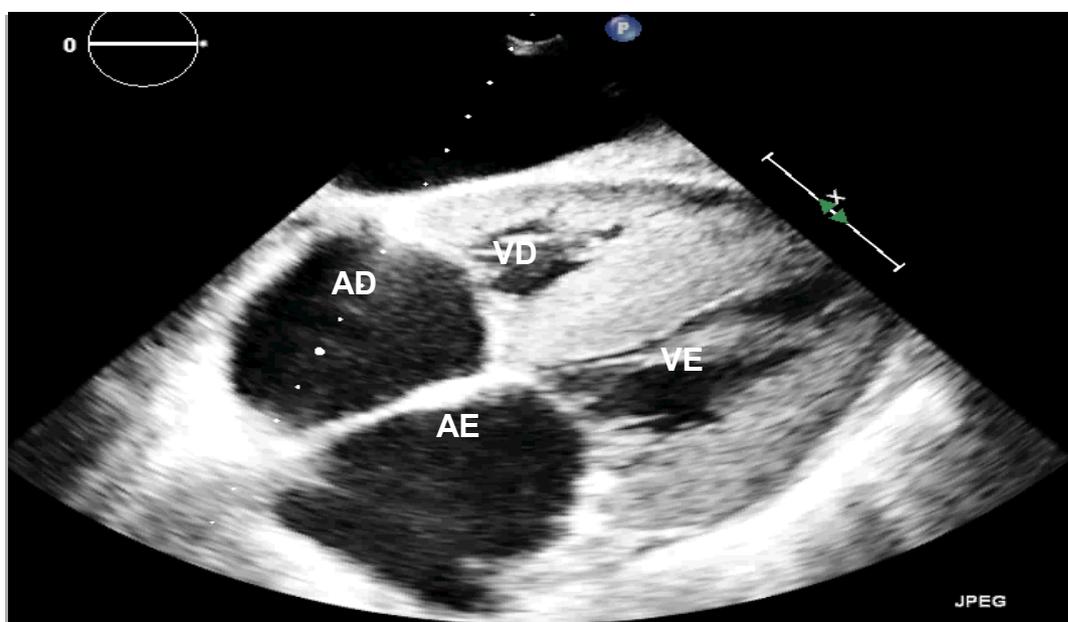


Figura 3 – Ecocardiograma em projeção subcostal demonstrando aumento da espessura do septo interatrial e aumento biatrial. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo.

Embora não haja achado ecocardiográfico eminentemente específico individualmente para o diagnóstico de amiloidose, há características ecocardiográficas comuns que, associadas ao contexto clínico, corroboram o diagnóstico de amiloidose, mesmo na ausência da biópsia. Assim, a combinação de vários desses achados pode ser factível na realização do diagnóstico.^{6,9}

Novas técnicas diagnósticas como Doppler tecidual, strain e strain rate permitem o diagnóstico mais precoce da doença, mesmo na ausência de disfunção sistólica. O Doppler tecidual do anel mitral mostrou-se o método com maior acurácia na detecção precoce de disfunção diastólica em pacientes com amiloidose cardíaca.¹⁰

A biópsia é o método que realmente confirma o diagnóstico, permitindo a caracterização histológica da substância amiloide. A sensibilidade diagnóstica para o aspirado abdominal é de 85%, enquanto a biópsia do endocárdio apresenta sensibilidade próxima a 100%. Coloração específica com vermelho congo ou coloração imuno-histoquímica ao microscópio com luz polarizada permite identificar seus vários tipos.⁶

O tratamento baseia-se na detecção de desordem subjacente e no controle dos sintomas. O transplante cardíaco não apresenta bons resultados em casos avançados devido à frequente recidiva da doença em curto lapso de tempo, sendo raramente indicado devido à progressão da amiloide em outros órgãos e a possibilidade de ocorrer a deposição de amiloide no coração do doador.⁷

A amiloidose cardíaca permanece um desafio para a medicina clínica. A consciência e o entendimento da amiloidose são relevantes para os cardiologistas e clínicos, uma vez que o diagnóstico precoce está relacionado ao aumento da sobrevida do paciente.

Conclusão

Este estudo de caso ilustra a particularidade de um paciente com amiloidose concomitante ao acometimento cardíaco. No curso da comorbidade, é possível ver-se o papel fundamental do ECO, e das novas técnicas com maior sensibilidade, permitindo o diagnóstico dos acometimentos cardíacos pela infiltração amiloide, viabilizando um cuidado direcionado e qualificado ao paciente, já que o diagnóstico precoce de amiloidose permanece como um desafio para a medicina clínica.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Lima CJM; Obtenção de dados: Gouveia GNM; Análise e interpretação dos dados: Gomes CAM; Redação do manuscrito: Gonçalves BKB; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Falcão SNRS.

Potencial Conflito de Interesses

Declaramos não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

1. Xavier FC. Amiloidose: revisão bibliográfica [dissertação]. Portugal: Universidade da Beira Interior; 2008.
2. Kholova I, Niessen HW. Amyloid in the cardiovascular system: a review. *J Clin Pathol*. 2005;58(2):125-33.
3. Pellikka PA, Holmes Jr DR, Edwards WD, Nishimura RA, Tajik AJ, Kyle RA. Endomyocardial biopsy in 30 patients with primary amyloidosis and suspected cardiac involvement. *Arch Intern Med*. 1988;48(3):662-6.
4. Barbosa MM, Nunes MCP, Campos Filho O, Camarozano A, Rabis-choffsky A, Maciel BC, et al.; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes das indicações da ecocardiografia. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(6 supl 3):e265-e302.
5. Silva CES. Ecocardiografia: princípios e aplicações clínicas. Rio de Janeiro (RJ): Revinter; 007.
6. Hartmann A, Frenkel J, Hopf R, Baum RP, Hor C, Schneider M, et al. Is technetium 99m pyrophosphate scintigraphy valuable in the diagnosis of cardiac amyloidosis? *Int J Card Imaging*. 1990;5(4):227-31.
7. Selvanayagam JB, Hawkins PN, Paul B, Myerson SG, Neubauer S. Evaluation and management of the cardiac amyloidosis. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(22):2101-10.
8. Rahman JE, Helou EF, Gelzer-Bell R, Thompson RE, Kuo C, Rodriguez ER, et al. Noninvasive diagnosis of biopsy-proven cardiac amyloidosis. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(3):410-5.
9. Bhandari AK, Nanda NC. Myocardial texture characterization by two-dimensional echocardiography. *Am J Cardiol*. 1983;51(5):817-25.
10. Al-Zahrani GB, Bellavia D, Pellikka PA, Dispenzieri A, Hayman SR, Oh JK, et al. Doppler Myocardial imaging compared to standard two dimensional and doppler echocardiography for assessment of diastolic function in patients with systemic amyloidosis. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009;22(3):290-8.

Ventrículo Esquerdo Dupla-Câmara em Paciente Adulto com Evolução Assintomática

Double-chambered Left Ventricle in Adult Patient with Asymptomatic Evolution

José Luis de Castro e Silva Pretto, Ronei Markezan de Oliveira, Tiago Franciscatto, Fernando Balestreri, Raquel Melchior Roman

Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS - Brasil

Introdução

Ventrículo esquerdo dupla-câmara é uma expressão utilizada para referir-se a uma rara condição congênita, caracterizada pela subdivisão da cavidade ventricular por um feixe muscular ou por um septo anômalo.¹⁻³

Poucos casos estão disponíveis na literatura, com descrições de apresentações variáveis para a condição.² O diagnóstico costuma ser estabelecido na faixa etária pediátrica ou neonatal, e o ecocardiograma e a ressonância magnética cardíaca apresentam-se como os exames mais utilizados para a detecção e avaliação morfológica e funcional.³⁻⁵

Relato do Caso

Paciente de 29 anos, do sexo feminino, branca, encaminhada ao cardiologista para reavaliação por histórico de alterações ecocardiográficas desde o nascimento. Traz consigo nove ecocardiografias prévias com conclusões divergentes. O primeiro exame, realizado em 1988, relata comunicação interventricular perimembranosa; os demais com descrições variando desde exame normal até presença de massa em ventrículo esquerdo e achados sugestivos de ventrículo esquerdo não compactado.

Paciente assintomática à avaliação clínica, sem limitações para atividades cotidianas; apresentando, ao exame físico, sopro em região paraesternal esquerda baixa, holossistólico, com 2+/6+ de intensidade.

Dentre os demais exames complementares, foram realizados: eletrocardiograma com ritmo sinusal, giro horário e eixo a aproximadamente 100 graus, sem outros achados relevantes. Holter de 24 horas com ritmo de base sinusal, ausência de arritmias ventriculares e supraventriculares; sem distúrbios de condução atrioventricular ou intraventricular. Também não foram evidenciadas pausas ou alterações da repolarização ventricular.

Palavras-chave

Cardiopatias Congênitas; Disfunção Ventricular Esquerda, Comunicação Interventricular.

Correspondência: José Luis de Castro e Silva Pretto •
Av. Scarpellini Ghezzi, 500. CEP 99074-000, Passo Fundo, RS - Brasil
E-mail: jlpretto@cardiol.br
Artigo recebido em 30/08/2016; revisado em 09/09/2016;
aceito em 10/09/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20160036

Ressonância magnética realizada em 2010 identificou banda muscular em ventrículo esquerdo, comunicando a parede anteroseptal à parede anterolateral, com espessura máxima de 1,3 cm; músculo papilar anterior proeminentemente, associado a possível miocárdio não compactado, comprometendo as paredes anterior e lateral nos segmentos médio e apical. Não foram identificadas áreas de captação na fase de realce tardio.

Paciente submetida a novo ecocardiograma bidimensional e tridimensional em nosso serviço, onde foi identificada a presença de trave muscular anômala no ventrículo esquerdo (Figuras 1, 3 e 4, Vídeo 1), resultando em duas câmaras amplas e alinhadas em paralelo com a via de entrada do ventrículo direito, com enchimento não obstrutivo (Vídeo 2). Foram também observadas perfurações na trave muscular com fluxo sistólico da câmara anterolateral para a medial e comunicação interventricular muscular apical mínima (Figura 2), configurando, então, ventrículo esquerdo com dupla câmara. As dimensões da cavidade ventricular esquerda estavam dentro dos limites da normalidade.

Discussão

Os primeiros relatos consistentes de ventrículo esquerdo dupla-câmara datam do final da década de 1970.^{6,7} A literatura é escassa em informações sobre tal anomalia, e pouco se sabe quanto à avaliação prognóstica e potenciais riscos e complicações, sendo talvez a mais temível a capacidade trombogênica da câmara acessória.^{2,3}

Não existem evidências de achados eletrocardiográficos ou à radiografia de tórax com boa acurácia para esse diagnóstico. A confirmação da presença de ventrículo esquerdo dupla-câmara nos casos previamente descritos deu-se basicamente através do ecocardiograma e da ressonância magnética cardíaca,¹⁻³ com alguns poucos relatos citando a tomografia computadorizada como alternativa.⁴

Apesar da diversidade de apresentações clínicas e de variações morfológicas descritas, acredita-se que a evolução de pacientes que apresentam ventrículo esquerdo dupla-câmara seja, via de regra, benigna, considerando que as câmaras costumam estar separadas em paralelo, sem determinar gradientes pressóricos ou obstrução da via de saída do ventrículo esquerdo.³⁻⁵ Assim sendo, o tratamento acaba sendo norteado pelo comprometimento funcional do paciente.²

Dentre os diagnósticos diferenciais, devemos lembrar os aneurismas de ventrículo esquerdo, caracterizados como estruturas que se projetam da cavidade ventricular a partir de uma espécie de colo, apresentando uma tendência de expansão, e não de contração durante a sístole. Já na dupla câmara ventricular esquerda, a parede muscular apresenta

contração e redução de volume simultânea à sístole, havendo separação entre as cavidades por uma espécie de membrana ou feixe muscular acessório.^{4,5}

Ainda como diagnóstico diferencial, deve-se lembrar a distinção para o ventrículo direito dupla-câmara (VDDC), condição com fisiopatologia completamente distinta: o VDDC é uma condição mais comum, normalmente apresentando-se com história clínica de dispnéia aos esforços e sopro à ausculta. Existem relatos de associação entre VDDC e cardiopatias congênitas, como a Tetralogia de Fallot e a transposição dos grandes vasos, associação não descrita nos casos envolvendo ventrículo esquerdo dupla-câmara.^{5,8}

Distingue-se também a gênese do VDDC, situação em que ocorre o espessamento progressivo do septo ventricular direito, pela presença de feixes musculares anômalos. Tal fenômeno leva a maiores gradientes e à formação de duas câmaras em série,⁸ em contraste com as apresentações mais frequentemente relatadas de ventrículo esquerdo dupla-câmara, em que as cavidades apresentam-se em paralelo, com menores gradientes pressóricos e com contração sincrônica.^{4,5}

Em razão da raridade da doença, o desconhecimento dessa condição levou a vários diagnósticos equivocados nos ecocardiogramas e mesmo com a descrição dos achados pela ressonância não houve a conclusão adequada. As hipóteses previamente aventadas poderiam levar à realização de exames e intervenções com potencial de riscos desnecessários à paciente.

O comportamento inócuo dessa condição – encontrado na maioria das evidências literárias –, aliado à ausência de sinais e sintomas sugestivos de disfunção ventricular esquerda, fez que optássemos por conduta expectante no caso, sem necessidade de terapias farmacológicas ou investigação complementar.

Contribuição dos autores

Obtenção de dados: Pretto JLCS, Oliveira RM; Análise e interpretação dos dados: Pretto JLCS, Oliveira RM; Redação do manuscrito: Pretto JLCS, Oliveira RM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Pretto JLCS, Oliveira RM, Franciscatto T, Balestreri F, Roman RM.

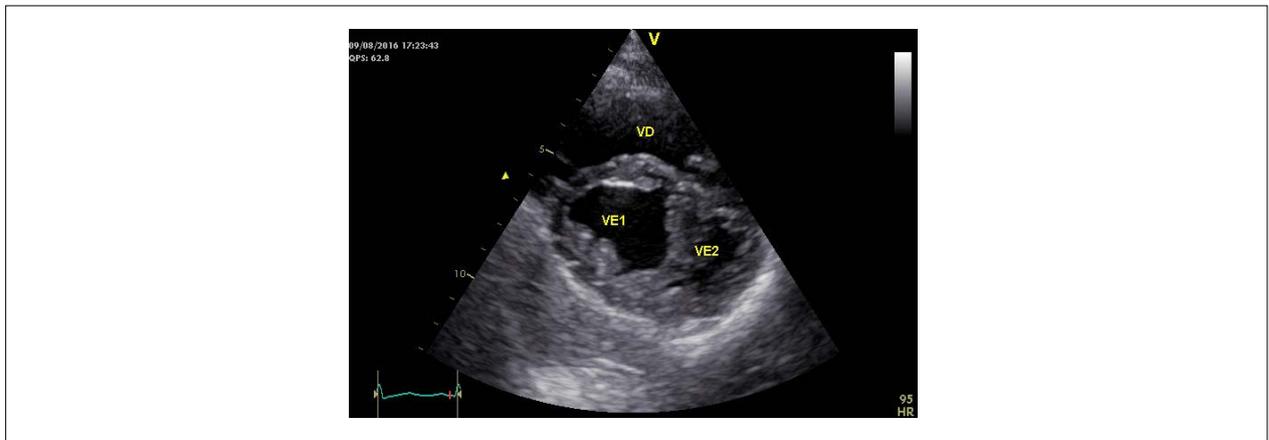


Figura 1 – Corte transversal do ventrículo esquerdo (VE) e direito (VD).

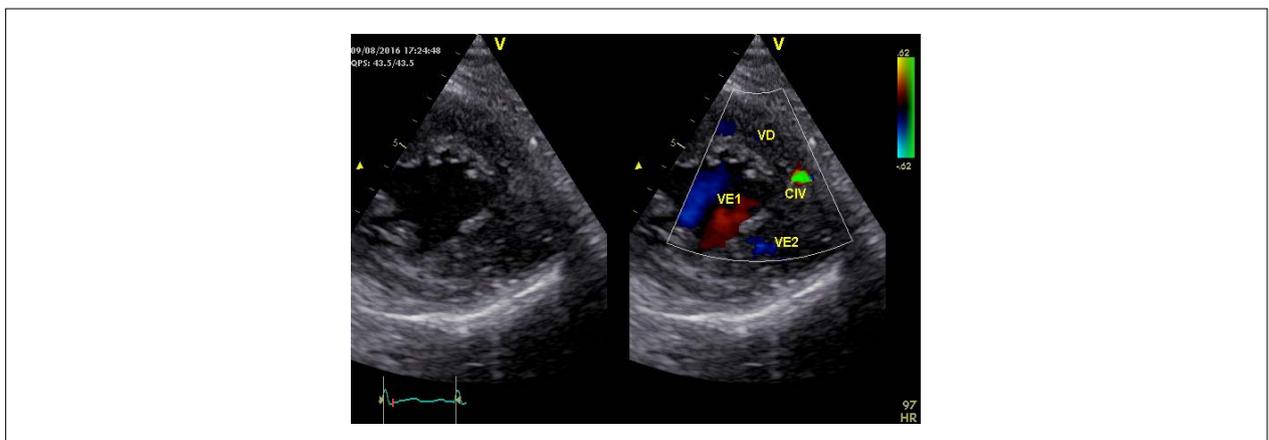


Figura 2 – Corte transversal do ventrículo esquerdo e direito, demonstrando pequena comunicação interventricular (CIV).

Relato de Caso



Figura 3 – Corte transversal tridimensional.

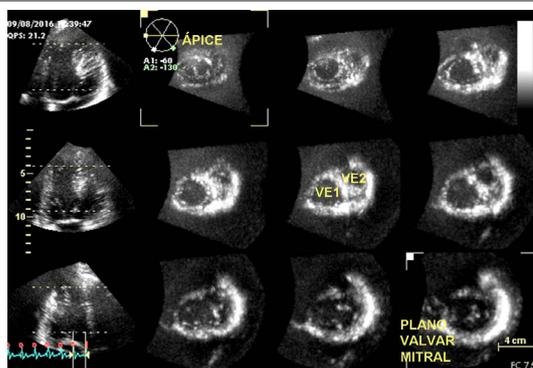


Figura 4 – Multislice transversal tridimensional.

Video 1 – ver em <http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/>

Video 2 – ver em <http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/>

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

1. Breithardt OA, Ropers D, Seeliger T, Schmid A, von Erffa J, Garlachs T, et al. A heart within the heart: double-chambered left ventricle. *Eur J Echocardiogr.* 2008;9(5): 739-41.
2. Ali I, Tohamy KY, Akbar M. Double-chambered left ventricle. *Egypt J Intern Med.* 2012;24(3):105-7.
3. Masci PC, Pucci A, Fontanive P, Coceani M, Marracini P, Lombardi M. Double-chambered left ventricle in an asymptomatic adult patient. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2012;13(3):E1-3.
4. Sanz j, Ruis T, Kuschnir P, Macaluso F, Fuster V, Poon M. Double-chambered left ventricle: complete characterization by cardiac magnetic resonance and multidetector-row computed tomography. *Circulation.* 2004;110(20):E502-3.
5. Nacif MS, Mello RA, Lacerda Jr OO, Sibley CT, Machado RA, Marchiori E. Double-chambered left ventricle in an adult: diagnosis by cmri. *Clinics (Sao Paulo).* 2010;65(12):1393-5.
6. Kay PH, Regby M, Mulholand HC. Congenital double chambered left ventricle treated by exclusion of accessory chamber. *Br Heart J.* 1983;49(2):195-8.
7. Gerlis LM, Partridge JB, Fiddler GI, Williams G, Scott O. Two chambered left ventricle: three news varieties. *Br Heart J.* 1981;46(3):278-84.
8. Choi YJ, Park SW. Characteristics of double-chambered right ventricle in adult patients. *Korean J Intern Med.* 2010;25(2):147-53.

Edição Janeiro/Fevereiro/Março de 2016, vol. 29 (1), pág. 11-16

No artigo original "Dados preliminares do valor prognóstico de um novo protocolo de cintilografia miocárdica ultrarápido e com menos radiação em gamacâmara CZT", corrigir o nome do autor Felipe Oliveira para Felipe Martins Neves.

Calendário

13º Congresso Fluminense de Cardiologia

20 a 22 de outubro de 2016

Búzios (RJ)

<http://socerj.org.br/>

XX Congresso de Cardiologia de Mato Grosso do Sul

21 e 22 de outubro de 2016

Campo Grande (MS)

<http://sociedades.cardiol.br/ms/>

XIII Congresso Brasileiro de Cardiogeriatría

21 e 22 de outubro de 2016

Natal (RN)

<http://departamentos.cardiol.br/decage/>

XIII Congresso do Departamento de Hipertensão Arterial/SBC

27 a 29 de outubro de 2016

Curitiba (PR)

<http://departamentos.cardiol.br/sbc-dha/>

XXIV Congresso Brasileiro de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular Pediátrica

2 a 5 de novembro de 2016

Belo Horizonte (MG)

<http://departamentos.cardiol.br/sbc-dcp/>

XXVI Congresso Goiano de Cardiologia

3 a 5 de novembro de 2016

Goiânia (GO)

<http://sociedades.cardiol.br/go/>

AHA Scientific Sessions 2016

12 a 16 de novembro de 2016

New Orleans (EUA)

http://professional.heart.org/professional/General/UCM_429070_See-You-Next-Year.jsp#.VmWFeLiDGko

III Congresso Rondoniense de Cardiologia e 8º Simpósio de Hipertensão Arterial Sistêmica

24 a 26 de novembro de 2016

Porto Velho (RO)

<http://sociedades.cardiol.br/ro/>

23º Congresso do Departamento de Ergometria, Exercício e Reabilitação Cardiovascular da SBC (Derc)

1 a 3 de dezembro de 2016

Rio de Janeiro (RJ)

<http://departamentos.cardiol.br/sbc-derc/>

Congresso da Associação Brasileira do Sono

2 e 3 de dezembro

São Paulo (SP)

<http://sono2016.com.br/site/>

International Society of Cardiomyopathies and Heart Failure - ISCHF Congress 2016

2 a 4 de dezembro de 2016

Japão (JP)

<http://www.npo-apacvd.jp/ischf2016/>

ClinicalKey®
Lead with answers.



A maior coleção de e-books e artigos de cardiologia para atualização profissional.

ClinicalKey é a única fonte de busca clínica que oferece a informação mais confiável, atualizada e abrangente, a qualquer hora, e em qualquer lugar.

ATENÇÃO:

Sócio DIC
(Departamento de Imagem Cardiovascular) tem acesso ao ClinicalKey. Aproveite!

A maior base de dados clínica

Tenha acesso gratuito a títulos como: Braunwald, Cecil, JACC, JASE e muitos outros!

Buscas mais rápidas

Design que facilita a navegação e ferramentas que salvam o histórico de buscas, capturam e exportam imagens para uso em aulas e palestras.

A melhor tomada de decisão

Informações rápidas e precisas baseadas em evidências para o cuidado à beira do leito, Guidelines, MEDLINE indexado por completo, ensaios clínicos e muito mais.



Acesse o Portal do DIC e comece a usar agora mesmo.

4th WORLD SUMMIT ON ECHOCARDIOGRAFY

7^o Congresso Brasileiro de Imagem Cardiovascular

05 a 07 de outubro, 2017

Rio de Janeiro/RJ

Windsor Oceânico Hotel



PROMOTORAS:



SOCIEDADES PARCEIRAS:

