

### Artigos Originais

Ecocardiograma: da Solicitação do Exame pelo Pediatra à Realização pelo Cardiologista Pediátrico

Avaliação da Função Diastólica Utilizando Ecocardiografia Doppler e Strain Bidimensional

### Artigo de Revisão

Aplicabilidade da Cintilografia Miocárdica de Perfusão na Avaliação do Sincronismo Cardíaco

### Relatos de Caso

Angiossarcoma Cardíaco - Importância da Imagem no Diagnóstico Precoce

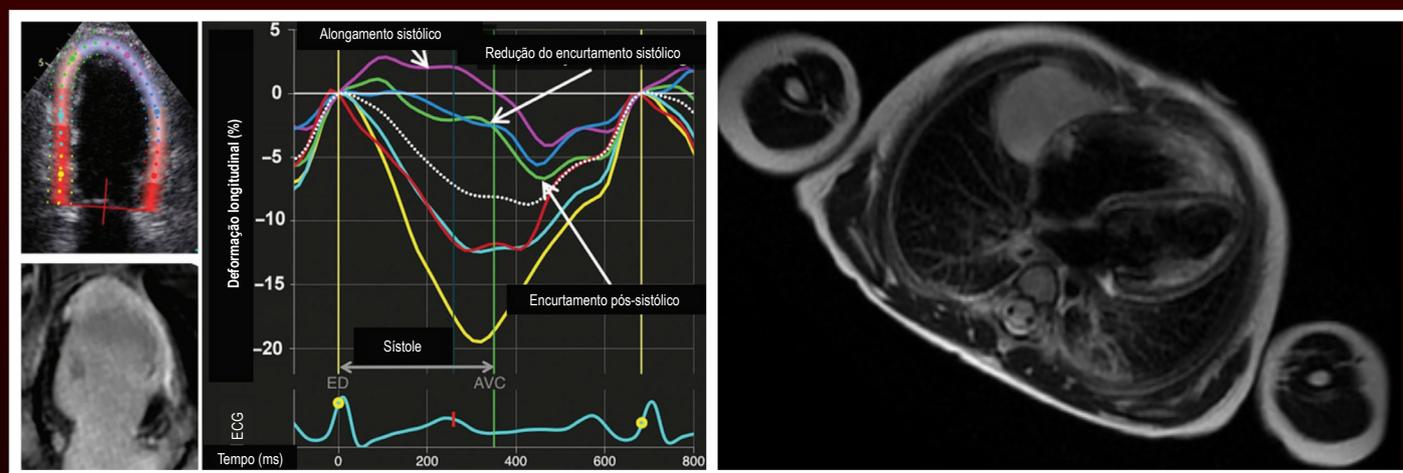
Valva Aórtica Quadricúspide Submetida a Troca Valvar por Mitoracotomia: Um Breve Relato de Caso

Pseudoaneurisma de Ventrículo Esquerdo após Infarto Agudo do Miocárdio

Progressão de Valvopatia Esquerda durante o Uso de Dopaminérgicos

### Imagem

Cisto Mesotelial Intratorácico em Paciente Pediátrico



**Figura 2** – Ecocardiograma com Speckle-tracking mostrando a reprodução gráfica da deformação parietal. ECG: eletrocardiograma; ED: fim da diástole; AVC: fechamento da valva aórtica. Pág. 56 /

**Figura 2** – Ressonância cardíaca magnética: massa paracardiaca com hipersinal em T2 e isossinal em T1, sem realce, localizada em recesso cardiofrênico direito e medindo 48 x 22 x 26 mm. Pág. 85



Curso Auxiliar Preparatório para o  
Título de Especialista em Cardiologia



Disponível  
em todas as  
plataformas



Inscreva-se já no  
curso *online* oficial  
preparatório para o **TEC**

## Módulo 1

### Hipertensão Arterial e Arritmias

Coordenadores: Dr. Marcus Vinícius Bolívar Malachias e Dr. Eduardo Costa Duarte Barbosa (Hipertensão Arterial), Dr. Sérgio Luiz Zimmermann e Dr. Leandro Ioschpe Zimerman (Arritmias)

## Módulo 2

### Aterosclerose e Doenças Coronarianas

Coordenadoras: Dra. Adriana Bertolami e Dra. Gláucia Maria Moraes de Oliveira

## Módulo 3

### Insuficiência Cardíaca, Endomiopericardiopatias e Valvopatias

Coordenadores: Dr. Denilson Campos de Albuquerque e Dr. Ricardo Mourilhe Rocha (Insuficiência Cardíaca), Dra. Vera Maria Curi Salemi e Dr. Evandro Tinoco Mesquita (Endomiopericardiopatias), Dr. Luiz Francisco Cardoso e Dra. Regina Elizabeth Muller (Valvopatias)

## Módulo 4

### Fisiologia, Semiologia, Epidemiologia e Prevenção e Exames Complementares

Coordenadores: Dra. Fernanda Marciano Consolim Colombo e Dr. Cláudio Tinoco Mesquita (Fisiologia), Dr. Márcio Vinícius Lins de Barros e Dr. Dany David Kruczan (Semiologia), Dr. Marcio Hiroshi Miname (Epidemiologia e Prevenção), Dr. Ibraim Masciarelli Francisco Pinto (Exames Complementares)

## Módulo 5

### Outros temas importantes

Coordenadores: Dr. Otávio Rizzi Coelho, Dr. José Francisco Kerr Saraiva (Outros temas importantes), Dr. Agnaldo Piscopo e Dr. Sérgio Timerman (Emergência Cardiovascular)



Veja a programação completa no site:

[www.sbccursosonline.com.br/captec](http://www.sbccursosonline.com.br/captec)

Mais informações:

tel: (21) 3478-2700

[www.facebook.com/sbc.cardiol](http://www.facebook.com/sbc.cardiol)





# 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 Asséf - 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 Lazaro 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

**Presidente-Eleito**

Oscar Pereira Dutra

**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)  
Ibraim 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)  
José Sebastião de Abreu (CE)  
Joselina Luzia Menezes Oliveira (SE)  
Laise Antonia Bonfim Guimaraes (SP)  
Leonardo Sara da Silva (GO)  
Liliana 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)  
Silvio 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 30, Nº 2, Abril/Maio/Junho 2017

Indexação: LILAC - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - [www.bireme.br](http://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](http://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](mailto: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

200 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

#### **Ecocardiograma: da Solicitação do Exame pelo Pediatra à Realização pelo Cardiologista Pediátrico**

*Echocardiography: The Examination Request by the Pediatrician Achieving the Pediatric Cardiologist*

Lene Garcia Barbosa, Amanda Bentes Rios de Freitas, Mariana Aparecida Brunossi Moura Proença, Célia Maria Camelo Silva  
.....página 39

#### **Avaliação da Função Diastólica Utilizando Ecocardiografia Doppler e Strain Bidimensional**

*Diastolic Function Assessment with Doppler Echocardiography and Two-Dimensional Strain*

José Maria Del Castillo, Eugenio Soares de Albuquerque, Carlos Antônio da Mota Silveira, Diana Patrícia Lamprea, Antonia Dulcineide Medeiros Sena  
.....página 46

### Artigo de Revisão - Review Article

#### **Aplicabilidade da Cintilografia Miocárdica de Perfusão na Avaliação do Sincronismo Cardíaco**

*Applicability of Myocardial Perfusion Scintigraphy in the Evaluation of Cardiac Synchronization*

Christiane Cigagna Wiefels Reis, Erivelton Alessandro do Nascimento, Fernanda Baptista Ribeiro Dias, Mario Luiz Ribeiro, Annelise Passos Bispo Wanderley, Layanara Albino Batista, Thais Helena Peixoto Nunes, Claudio Tinoco Mesquita  
.....página 54

### Relatos de Caso - Case Reports

#### **Angiossarcoma Cardíaco - Importância da Imagem no Diagnóstico Precoce**

*Cardiac Angiosarcoma - Importance of Imaging in Early Diagnosis*

Heron Rhydan Saad Rached, Alice de Almeida Soares, Rony Aitta, Roberto Nery Junior, José Ernesto Succi, Letícia Engber Odilon Villiger  
.....página 64



# ABC Imagem Cardiovascular

## **Valva Aórtica Quadricúspide Submetida a Troca Valvar por Minitoracotomia: Um Breve Relato de Caso**

*Quadracuspid Aortic Valve Replaced via Minithoracotomy: A Short Case Report*

Cássio Carvalho Soeiro Machado, Márcio Silva Miguel Lima, Carlos Manuel de Almeida Brandão, Elinthon Tavares Veronese, Jeane Mike Tsutsui, Wilson Mathias Júnior

.....página 68

## **Pseudoaneurisma de Ventrículo Esquerdo após Infarto Agudo do Miocárdio**

*LV Pseudoaneurysm after Acute Myocardial Infarction*

Eduardo Cavalcanti Lapa Santos, Aluísio Roberto Andrade Macedo Júnior, André Gustavo Santos Lima, Paloma Peter Travassos, Leonardo Godoy de Mello Motta, Fernando Augusto Marinho dos Santos Figueira

.....página 72

## **Progressão de Valvopatia Esquerda durante o Uso de Dopaminérgicos**

*Progression of Left Valve Disease during Use of Dopaminergic Drugs*

Lívia Santana Barbosa, Ana Clara Tude Rodrigues, Shirlei Novillo Pereira, Hugo Leonardo Medeiros Vieira, Kamila Fernanda Staszko, José Lázaro Andrade

.....página 77

## **Imagem - Image**

### **Cisto Mesotelial Intratorácico em Paciente Pediátrico**

*Intrathoracic Mesothelial Cyst in Pediatric Patient*

João Carlos Geber Júnior, Cláudia Regina Zaramello, Ana Maria Silveira Rosendo Pedreira

.....página 84

## Ecocardiograma: da Solicitação do Exame pelo Pediatra à Realização pelo Cardiologista Pediátrico

*Echocardiography: The Examination Request by the Pediatrician Achieving the Pediatric Cardiologist*

Lene Garcia Barbosa,<sup>1,2</sup> Amanda Bentes Rios de Freitas,<sup>1</sup> Mariana Aparecida Brunossi Moura Proença,<sup>1</sup> Célia Maria Camelo Silva<sup>2</sup>

Universidade Anhembi Morumbi,<sup>1</sup> São Paulo, SP; Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP,<sup>2</sup> São Paulo, SP - Brasil

### Resumo

**Fundamento:** O ecocardiograma é uma ferramenta diagnóstica utilizada para avaliar anomalias cardíacas e esclarecer dúvidas quanto ao caráter benigno de certos achados do exame clínico cardiovascular.

**Objetivos:** Identificar os principais motivos da solicitação do ecocardiograma pelo pediatra e avaliar o grau de ansiedade dos familiares gerado por essa conduta.

**Métodos:** Foram incluídos pacientes com idade inferior a 18 anos, sem diagnóstico prévio de cardiopatia e encaminhados para o primeiro exame de ecocardiograma. Os familiares responsáveis pelos pacientes responderam a um questionário para avaliar o grau de ansiedade deles desde o pedido até a realização do ecocardiograma, com pontuação entre 0 e 19. Os dados foram analisados através de porcentagens, desvio padrão e teste T de Student.

**Resultados:** Estudados 30 pacientes com idade média de 4,45 anos. O motivo de encaminhamento mais prevalente foi sopro cardíaco (23 casos), dos quais 70% não tiveram a hipótese de cardiopatia congênita confirmada após o ecocardiograma. A pontuação média no questionário de ansiedade foi  $11 \pm 6$ , sendo relacionado significativamente à presença de cardiopatia, com média de  $13,0 \pm 5,3$  vs.  $9,3 \pm 5,2$  no grupo sem a hipótese da mesma ( $p = 0,007$ ).

**Conclusão:** O achado de sopro foi o principal motivo para solicitação de ecocardiograma pelo pediatra. A confirmação de cardiopatia foi maior nos menores de 1 ano e com achado de sopro. Apesar do grau de ansiedade ter sido maior no grupo dos pacientes que tiveram o diagnóstico de cardiopatia congênita, este não foi desprezível nos familiares no grupo dos pacientes sem cardiopatia. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2017;30(2):39-45)

**Palavras-chave:** Ecocardiografia; Anomalias Cardiovasculares; Criança; Adolescente; Pediatria; Ansiedade.

### Summary

**Background:** Echocardiography is a diagnostic tool used to evaluate cardiac anomalies and clarify doubts about the benign nature of certain findings of cardiovascular clinical examination.

**Objectives:** To identify the main reasons for the request of echocardiography by pediatrician and evaluate the degree of anxiety of the family generated by this conduct.

**Methods:** We included patients younger than 18 years without previous diagnosis of heart disease and referred for the first echocardiogram. Family members responsible for the patients answered a questionnaire to assess the degree of their anxiety from order to the performance of the echocardiogram, with scores between 0 and 19. Data were analyzed using percentages, standard deviation and Student's t test.

**Results:** Studied 30 patients with a mean age of 4.45 years. The most prevalent reason for referral was heart murmur (23 cases), of which 70% patients had no congenital heart disease hypothesis confirmed, after echocardiography. The average score on the anxiety questionnaire was  $11 \pm 6$  significantly associated with the presence of heart disease, with a mean of  $13.0 \pm 5.3$  vs.  $9.3 \pm 5.2$  in the group without the possibility of it ( $p = 0.007$ ).

**Conclusion:** The murmurs findings was the main reason for echocardiography request by the pediatrician. Confirmation of heart disease was higher in children under 1 year and with murmurs findings. Despite the anxiety level was higher in the group of patients who were diagnosed with congenital heart disease, this was not negligible in the family in the group of patients without heart disease. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2017;30(2):39-45)

**Keywords:** Echocardiography; Cardiovascular Abnormalities; Child; Adolescent; Pediatrics; Anxiety.

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

Correspondência: Lene Garcia Barbosa •

Universidade Anhembi Morumbi – São Paulo – Brasil

Rua Dr. Almeida Lima, 1.134. CEP 03164-000, Mooca, São Paulo, SP - Brasil

E-mail: lenegb@anhembimorumbi.edu.br

Artigo recebido em 16/06/2016; revisado em 09/10/2016; aceito em 26/12/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20170011

## Introdução

Acompanhar o crescimento e desenvolvimento de uma criança é tarefa primordial do pediatra, sempre foi descrito como algo indispensável dentro de uma sociedade, tendo em vista a importância de se realizar uma atenção primária à saúde. Esse acompanhamento, o qual recebe o nome de puericultura, está diretamente relacionado não apenas à promoção de saúde, como também a uma melhor qualidade de vida, seja de crianças e adolescentes avaliados, como também dos familiares envolvidos.<sup>1,2</sup>

O pediatra, ao detectar qualquer alteração no exame físico, como um sopro cardíaco, deve ter cautela ao comunicar este achado, já que nem sempre um sopro cardíaco determina a existência de uma patologia. E os pais, via de regra, não desejam de forma alguma ouvir a notícia de que o filho pode ser portador de uma doença, especialmente afetando um órgão tão nobre como o coração.

Os sopros constituem as alterações da ausculta cardíaca mais comuns na infância e são definidos como sons gerados por ondas sonoras turbulentas que se originam do coração e/ou sistema vascular. Já o sopro cardíaco inocente ocorre quando uma alteração da ausculta é detectada na ausência de qualquer anormalidade anatômica e/ou funcional do sistema cardiovascular. Estima-se que 50% a 70% das crianças terão, em algum momento da infância ou adolescência, uma alteração auscultatória que será classificada como sopro. Já a incidência das cardiopatias congênicas (CC) ocorre entre 8 a 12 casos para cada 1.000 nascidos vivos, excluindo-se os prematuros (menos de 1%).<sup>3</sup>

Os sopros cardíacos constituem uma causa frequente de encaminhamento à consulta de pediatria e/ou cardiologia pediátrica, e por essa razão é essencial o conhecimento dos sinais de alarme sugestivos de cardiopatia na avaliação de uma criança com sopro cardíaco. Na sua maioria, o sopro cardíaco em pediatria é uma condição benigna e as características clínicas serão suficientes para excluir uma condição patológica.<sup>4</sup>

Com o advento de exames complementares não invasivos como o ecocardiograma para avaliar anomalias cardíacas, há também a tendência de uso em excesso desse recurso para sanar qualquer dúvida no exame clínico do sistema cardiovascular, o que gera gastos financeiros e ansiedade para os familiares do paciente. Não encontramos na literatura estudos que também avaliassem o grau de ansiedade provocado pela solicitação de um ecocardiograma pelo pediatra.

Os objetivos do presente trabalho foram identificar os principais motivos da solicitação do ecocardiograma pelo pediatra clínico e avaliar o grau de ansiedade dos familiares, desde o pedido do ecocardiograma até o resultado do exame.

## Métodos

Trata-se de um estudo observacional transversal, do qual participaram 30 pacientes encaminhados ao ambulatório de cardiologia pediátrica do Hospital São Paulo (Universidade Federal de São Paulo), no período de agosto a dezembro de 2015, para serem avaliados e submetidos ao exame de ecocardiograma pela primeira vez. Foram obtidas as seguintes informações dos pacientes: idade, sexo, data da solicitação do

exame e motivo do encaminhamento, hipótese diagnóstica, data do exame e resultado do ecocardiograma.

**Crítérios de inclusão:** pacientes com idade inferior a 18 anos, sem diagnóstico prévio de cardiopatia e encaminhados para o primeiro exame de ecocardiograma, o qual foi solicitado pelo pediatra clínico.

**Crítérios de exclusão:** pacientes com idade superior a 18 anos e com diagnóstico de cardiopatia já confirmado previamente por exames clínico e laboratoriais.

**Questionário de ansiedade:** enquanto aguardavam a realização do ecocardiograma na sala de espera e após os esclarecimentos iniciais acerca do estudo e finalidade do mesmo, bem como assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), as mães ou familiares responsáveis pelos pacientes responderam um questionário com intuito de avaliar o grau de estresse e ansiedade desde o pedido até a realização do ecocardiograma.

O questionário para avaliar o grau de ansiedade dos familiares foi baseado na escala de ansiedade de Beck<sup>5</sup> (Figura 1). Para melhor análise das respostas do questionário, foi atribuída a pontuação descrita a seguir, com pontuação mínima obtida de zero e máxima de dezoito. Perguntas 1, 4.1 a 4.4: Não= 0, pouco= 1, moderado= 2 e muito= 3; pergunta 2: sim= 0 e não= 1; pergunta 3: Não= 3, pouco= 2, moderado= 1 e muito= 0.

Os dados foram analisados através de porcentagens, médias ( $\pm$  desvio padrão) e no caso de amostras independentes foi realizado teste T de Student. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa, via Plataforma Brasil (Parecer número 1.117.800).

## Resultados

No período de agosto a dezembro de 2015, selecionamos pacientes que preenchiam os critérios de inclusão e cujas mães ou familiares responsáveis aceitaram responder o questionário de ansiedade, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Trata-se de uma população de 30 pacientes com idade média de 4,45 anos (mínima = 12 dias e máxima = 15 anos), sendo 11 do sexo feminino e 19 do sexo masculino (37% e 63% respectivamente) (Tabela 1).

Devido a uma ampla variedade com relação às idades dos pacientes, optou-se por classificá-los em faixas etárias (menores de 6 meses, 6 meses - 1ano, >1a - 5anos, > 5 - 10anos e maiores de 10 anos). A maioria está representada na faixa < 6 meses (33%) e entre 5 a 10 anos (27%), as demais faixas etárias (grupos) correspondem de 10 a 11% cada (Figura 2).

O sopro cardíaco foi o motivo de encaminhamento mais prevalente (77%), seguido de outras queixas cardiovasculares, dentre elas síncope, palpitações, cansaço e dor torácica (23%). Dos pacientes encaminhados devido a sopro cardíaco, identificou-se que 70% não eram portadores de uma cardiopatia congênita e nos demais foram encontradas cardiopatias leves - CIA pequena (2), CIV pequena (3) e estenose pulmonar leve (2) (Tabela 2).

Analisando-se os pacientes cujo motivo de encaminhamento foi sopro cardíaco (n = 23), não houve diferença significativa com relação ao tempo médio de espera entre o grupo dos que

1. Você ficou preocupado quando soube que seu filho teria que realizar um exame específico para o coração (ecocardiograma)?  
( ) Absolutamente não ( ) Pouco ( ) Moderado ( ) Muito
2. A explicação do pediatra sobre o motivo pelo qual seu filho teria que realizar o exame foi clara?  
( ) sim ( ) Não
3. Se você respondeu sim à pergunta acima, isso o ajudou a ficar mais calmo?  
( ) Absolutamente não ( ) Pouco ( ) Moderado ( ) Muito
4. Durante o tempo de espera entre o pedido de exame pelo pediatra e a realização pelo cardiologista, você sentiu algum dos sintomas abaixo:
  - 4.1 Incapacidade de relaxar:  
( ) Absolutamente não ( ) Pouco ( ) Moderado ( ) Muito
  - 4.2 Medo que aconteça o pior:  
( ) Absolutamente não ( ) Pouco ( ) Moderado ( ) Muito
  - 4.3 Nervosismo:  
( ) Absolutamente não ( ) Pouco ( ) Moderado ( ) Muito
  - 4.4 Medo de perder o controle:  
( ) Absolutamente não ( ) Pouco ( ) Moderado ( ) Muito

**Figura 1** - Questionário de ansiedade.

Adaptado de Beck et al.<sup>5</sup> Manual. San Antonio: Psychological Corporation; 1993.

tiveram hipótese de cardiopatia (média de  $2,3 \pm 1$  semanas) e o grupo dos sem evidência de cardiopatia (média de  $3,9 \pm 4$  semanas),  $p = 0,29$  (Figuras 3 e 4).

Com relação ao questionário de ansiedade, a pontuação média foi  $11 \pm 6$ , sendo relacionado significativamente ( $p = 0,007$ ) a presença de hipótese de cardiopatia, com média de  $13,0 \pm 5,3$  vs.  $9,3 \pm 5,2$ , caso não esteja presente a hipótese da mesma.

Ao analisarmos todos os pacientes sem evidência de cardiopatia ( $n = 23$ ) que tiveram como motivos de encaminhamento sopro ( $n = 16$ ) ou outras queixas cardiovasculares ( $n = 7$ ), não houve diferença significativa entre os grupos em relação a pontuação no questionário de ansiedade ( $9,1 \pm 5$  vs.  $9,8 \pm 5,7$ ),  $p = 0,74$ .

## Discussão

Sopro inocente ou fisiológico é o único achado no exame físico de uma criança ou adolescente que não possui anormalidades no sistema cardiovascular.<sup>6</sup> Sete características básicas podem ser utilizadas para identificar o sopro inocente: há mudanças na ausculta conforme a posição ou respiração, curta duração, não tem associação com “clicks” ou galopes, não há irradiação, baixa amplitude, suave e ocorrência limitada à sístole.<sup>7</sup>

Além das características descritas acima, três requisitos são necessários para fazer o diagnóstico de sopro inocente: o médico deve conhecer com segurança as características da ausculta do sopro fisiológico em questão, uma história clínica detalhada dirigida ao sistema cardiovascular não deve revelar nenhuma evidência de cardiopatia, e o exame físico completo (além da ausculta) também não pode sugerir a possibilidade da mesma existir.<sup>8</sup>

No presente estudo, todos os pacientes com sopro cardíaco e com hipótese diagnóstica final de cardiopatia congênita após resultado do ecocardiograma (30% dos casos de sopro) encontravam-se na faixa etária até 1 ano de idade, o que definitivamente justifica o pedido do exame para avaliar o achado de sopro cardíaco.<sup>9</sup>

O achado de sopro é sem dúvidas um dos motivos mais frequentes dos encaminhamentos ao ambulatório de cardiologia pediátrica, porém não constitui de forma isolada uma indicação para que seja realizado um ecocardiograma. Nem todos os pacientes com suspeita clínica de cardiopatia tem o diagnóstico confirmado após realização dos exames complementares.<sup>10,11</sup> Em nosso estudo, 70% dos pacientes encaminhados por sopro cardíaco não tiveram a suspeita de cardiopatia confirmada pelo ecocardiograma, portanto portadores de sopro inocente.

Dois estudos com amostras maiores que a nossa também demonstraram taxas elevadas de pacientes sem evidência de cardiopatia e/ou portadores de sopros fisiológicos. Em um trabalho realizado no leste da Turquia, dos 243 pacientes nos quais foram detectados sopros na ausculta cardíaca, 209 (86%) foram diagnosticados como portadores de sopro inocente, representando uma taxa ainda mais alta em relação a encontrada em nosso estudo (86 % vs. 70%), considerando-se apenas os pacientes com sopro cardíaco.<sup>12</sup> No estudo realizado por Castilho,<sup>6</sup> dos 393 pacientes entre sete dias e dezessete anos encaminhados para realização de ecocardiograma, 64% foram normais no que se refere ao exame clínico, com índice de concordância (Kappa = 74%) entre o diagnóstico realizado com bases clínicas (anamnese e exame físico) e o diagnóstico com ecocardiograma. Vale ressaltar que, neste estudo, o principal motivo de encaminhamento foi a presença de sopro cardíaco, entre as crianças não portadoras de cardiopatia.<sup>6</sup>

Tabela 1 – Visão geral da amostra analisada

Idade	Sexo	Tempo de espera <sup>a</sup>	Motivo <sup>b</sup>	Profissional <sup>c</sup>	Resultado <sup>d</sup>
3 anos	M	2 meses	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
2 anos	M	1 semana	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
8 anos	F	2 semanas	Sincope ao levantar pela manhã	Neuropediatra	sem evidência de cardiopatia
4 meses	F	2 semanas	Cansaço ao mamar	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
4 meses	M	1 semana	Sopro cardíaco e cansaço ao mamar	Pediatra	comunicação interatrial
14 dias	M	1 semana	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
6 anos	M	4 meses	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
15 anos	F	2 semanas	Sincope a esclarecer	Clínico	sem evidência de cardiopatia
8 anos	M	1 mês	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
3 meses	F	1 semana	Sopro cardíaco	Pediatra	comunicação interventricular
13 anos	M	1 semana	Palpitações a esclarecer	Clínico	sem evidência de cardiopatia
12 dias	F	1 dia	Sopro cardíaco	Pediatra	comunicação interventricular
7 anos	M	1 semana	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
9 meses	M	1 semana	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
1 mês	F	1 mês	Sopro cardíaco	Pediatra	comunicação interventricular
13 anos	M	1 mês	Fadiga e dor torácica	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
2 meses	M	1 mês	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
5 meses	M	1 mês	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
5 anos	M	1 semana	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
3 anos	M	3 semanas	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
7 anos	F	1 mês	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
2 meses	F	2 meses	Sopro cardíaco	Pediatra	estenose pulmonar
10 meses	F	7 meses	Sopro cardíaco	Pediatra	estenose pulmonar
13 anos	M	1 mês	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
2 anos	M	2 meses	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
1 ano	M	1 mês	Sopro cardíaco	Clínico	comunicação interatrial
8 anos	M	2 semanas	Sopro cardíaco	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
7 anos	F	3 semanas	Dor precordial	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
10 anos	F	2 semanas	Bradicardia a esclarecer	Pediatra	sem evidência de cardiopatia
1 mês	M	1 semana	Sopro cardíaco	Clínico	sem evidência de cardiopatia

a: tempo de espera do pedido do ecocardiograma à sua realização; b: motivo do encaminhamento para realização do ecocardiograma; c: profissional que realizou a solicitação do ecocardiograma; d: resultado do ecocardiograma.

É de suma importância atentar para certos dados na anamnese que podem indicar a presença de uma cardiopatia: alterações no padrão de crescimento e desenvolvimento; aspecto físico (sinais de cromossomopatias) e estado geral do paciente; antecedentes de vômitos e pneumonias de repetição, além de artrites e artralgia (cardiopatias adquiridas); antecedentes familiares de morte súbita e patologias do sistema cardiovascular diagnosticadas precocemente. Dor torácica, cianose, tontura, dispneia, síncope e palpitações estão entre os sinais e sintomas clássicos que sugerem a presença de uma disfunção circulatória.<sup>3, 13</sup>

Em relação a quem deve avaliar inicialmente pacientes pediátricos com sopro cardíaco, um estudo realizado por Discigil e colaboradores concluíram que tanto pediatras clínicos como cardiologistas podem realizar a avaliação de sopros cardíacos pela ausculta, com elevado índice de concordância para pacientes sem alterações ou com sopros fisiológicos. Os resultados encontrados por estes autores mostraram que dos sopros detectados nos pacientes pediátricos pelos pediatras, obteve-se uma concordância de 94% com os cardiologistas pediátricos entre os sopros inocentes e 35% entre os sopros patológicos, mostrando que a grande maioria dos sopros ditos patológicos pelo pediatra, não foram confirmados pelo cardiologista pediátrico (65%).<sup>14</sup> Em

Distribuição das faixas etárias dos pacientes

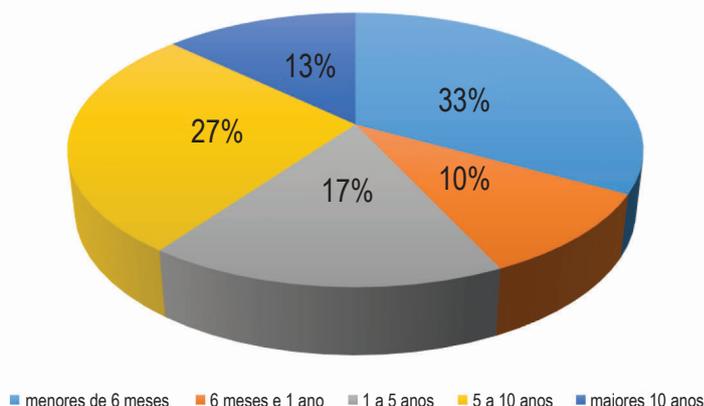


Figura 2 – Distribuição das faixas etárias dos pacientes analisados.

Tabela 2 – Resultados dos ecocardiogramas dos pacientes encaminhados por sopro cardíaco

Resultado do ecocardiograma	Total (N)	Total (%)
Comunicação interatrial (CIA)	2	8,7
Comunicação interventricular (CIV)	3	13
Estenose pulmonar	2	8,7
Sem evidência de cardiopatia	16	69,6
Total	23	100

nosso estudo, a grande maioria dos encaminhamentos por sopro cardíaco foram realizados por pediatras (20 casos - 91%) e 65% tiveram ecocardiogramas sem alterações, ou seja, o diagnóstico do sopro foi inocente.

Uma anamnese e uma propedêutica cardíaca são essenciais para o diagnóstico clínico do sopro inocente, dessa forma é preciso que os pediatras utilizem esse recurso corretamente antes de solicitar um exame complementar. Há inclusive estetoscópios eletrônicos e recursos de computação que podem elevar a sensibilidade e especificidade da ausculta como ferramenta diagnóstica.<sup>15, 16</sup>

A decisão de solicitar um ecocardiograma deve levar em consideração as particularidades de cada caso, com atenção especial para o custo-benefício da conduta e o tempo necessário para que o exame seja realizado, já que em nosso estudo tanto os pacientes portadores de cardiopatia congênita quanto os sem evidência de cardiopatia aguardaram intervalo de tempo considerável para a realização do ecocardiograma.<sup>17</sup>

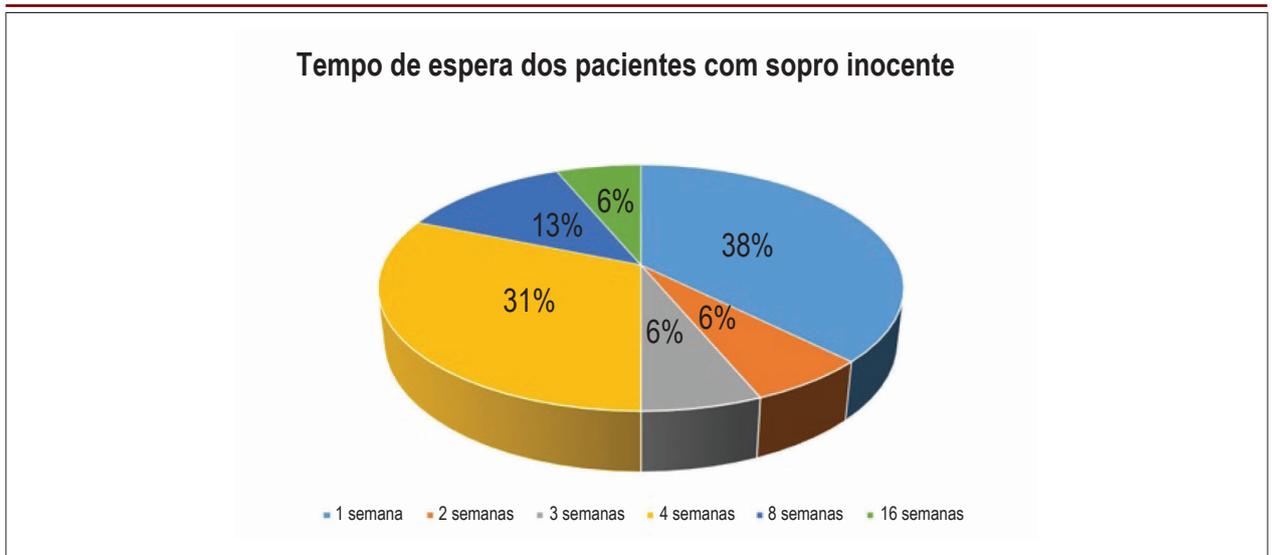
Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia as principais indicações e recomendações para realizar estudo ecocardiográfico em pacientes menores de 18 anos incluem alterações anatômicas, funcionais e do ritmo cardíaco.<sup>18</sup>

Neonatos os quais apresentam sinais e sintomas compatíveis com cardiopatias congênitas devem ser submetidos a avaliações criteriosas o mais rápido possível, já que atrasos no diagnóstico e intervenção de condições graves podem ser fatais para esses pacientes.<sup>19,20</sup> Como em nossa amostra não encontramos pacientes encaminhados para avaliar sopros relacionados a cardiopatias de prognóstico ruim e com necessidade de intervenção imediata, justifica-se o fato de ambos os grupos (com e sem evidência de cardiopatia) terem esperado, em média, no mínimo duas semanas para terem seus exames realizados. Caso contrário eles seriam avaliados diretamente em nível hospitalar.

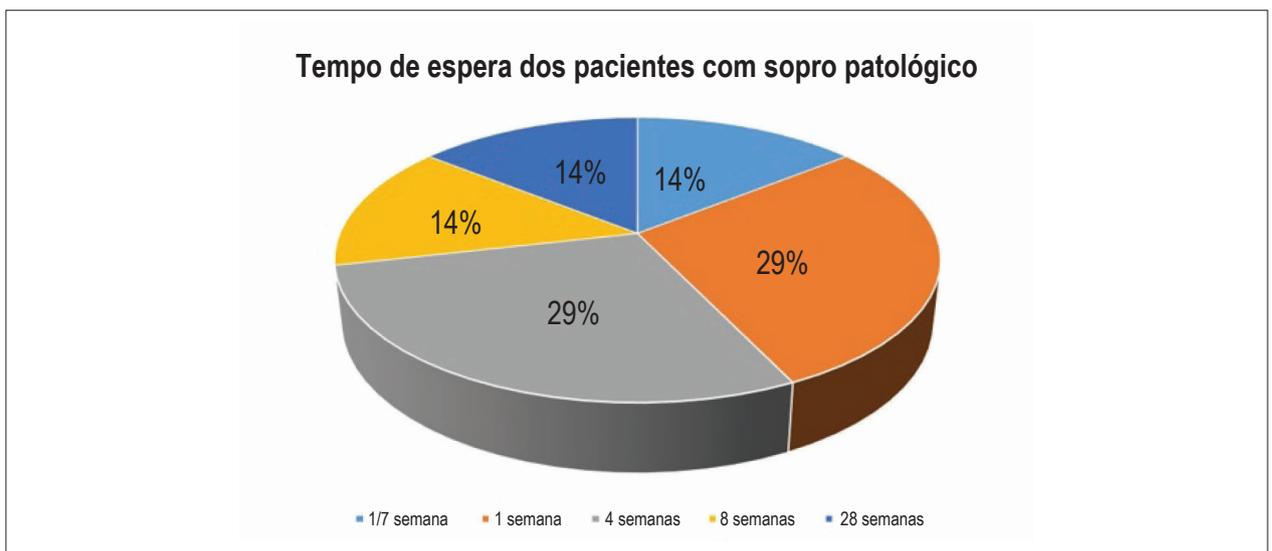
Como a pontuação média no questionário de ansiedade foi levemente menor no grupo dos pacientes sem evidência de cardiopatia ( $9,3 \pm 5,2$ ) em relação ao grupo com cardiopatia, podemos levantar a hipótese de esse fato ser devido à provável falta de maiores esclarecimentos à família sobre ao possível diagnóstico de sopro inocente e, portanto, a não necessidade da realização do ecocardiograma.

## Conclusões

Nosso estudo demonstrou que o sopro cardíaco é o principal motivo da solicitação de um ecocardiograma pelo pediatra e a taxa de pacientes sem evidência de cardiopatia e/ou portadores de sopro inocente correspondeu à maioria dos casos. Apesar de a pontuação média no questionário de ansiedade ter sido maior no grupo dos pacientes que tiveram o diagnóstico de cardiopatia congênita, o grau de ansiedade dos familiares no grupo dos pacientes sem cardiopatia não foi desprezível durante o tempo de espera até a realização dos exames, porém são necessários estudos com amostras maiores para determinar com precisão as consequências emocionais e financeiras de condutas como essa, tanto com relação aos familiares dos pacientes como ao sistema de saúde. O que podemos afirmar sem dúvidas é que anamnese e exame físico são essenciais antes do pedido de um exame complementar.



**Figura 3** – Relação do tempo de espera dos pacientes com diagnóstico de sopro inocente.



**Figura 4** – Relação do tempo de espera dos pacientes com diagnóstico de sopro patológico.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Barbosa LG, Freitas ABR, Proença MABM, Silva CMC; Obtenção de dados: Barbosa LG, Freitas ABR, Proença MABM, Silva CMC; Análise e interpretação dos dados: Barbosa LG, Freitas ABR, Proença MABM, Silva CMC; Análise estatística: Barbosa LG, Freitas ABR, Proença MABM, Silva CMC; Redação do manuscrito: Barbosa LG, Freitas ABR, Proença MABM, Silva CMC; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Barbosa LG, Freitas ABR, Proença MABM, Silva CMC.

### 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. Kunh-Santos CK, Resegue R, Puccini RF. Childcare and children's healthcare: historical factors and challenges. *J Human Growth Development*. 2012;22(2):160-5.
2. Ministério da Saúde. Agenda de compromissos para a saúde integral da criança e redução da mortalidade infantil. Brasília (DF); 2005.
3. Kobinger ME. Avaliação do sopro cardíaco na infância. *J Pediatr (Rio J)*. 2003; 79(supl 1):87-96.
4. Oliveira R, Martins L, Andrade H, Pires A, Castela E. Sopro cardíaco pediátrico: estudo de série de casos. *Rev Port Med Geral Fam*. 2013; 29(6):398-402.
5. Beck AT, Steer RA. Beck anxiety inventory. Manual. San Antonio: Psychological Corporation;1993.
6. Castilho SRT. Uma análise da contribuição dos exames eletrocardiográfico, radiológico de tórax e Doppler ecocardiográfico no diagnóstico de cardiopatias em crianças e adolescentes. [Tese]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.
7. Bronzetti G, Corzani A. The seven "S" murmurs: an alliteration about innocent murmurs in cardiac auscultation. *Clin Pediatr (Phila)*. 2010; 49(7): 713.
8. Danford DA. Heart murmur in a child. *J Clin Outcomes Manag*.2002;9(3):146-58.
9. Kardasevic M, Kardasevic A. The importance of heart murmur in the neonatal period and justification of echocardiographic [review]. *Med Arh*. 2014;68(4):282-4.
10. Amaral F, Granzotti JA, Dantas BG, Balestra DC. Profile of pediatric outpatient in cardiology clinics in the city of Ribeirão Preto. *Arq Bras Cardiol*.2005;84(2):147-51.
11. Amaral F, Granzotti JA. Initial diagnostic errors in children suspected of having heart disease: prevalence and long-term consequences. *Arq Bras Cardiol*. 2003;81(1):152-5.
12. Üner A, Dogan M, Bay A, Cakin C, Kaya A, Sai E. The ratio of congenital heart disease and innocent murmur in children in Van city, the Eastern Turkey. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2009;9(1):29-34.
13. Frank EJ, Jacobs KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. *Am Fam Physician*. 2011;84(7):793-800.
14. Discigil G, Arvdogdu A, Gemalmaz A, Gurel FS, Basak O. Cardiac auscultatory skills of Academic Family Physicians: Strength of Association with an Academic Pediatric Cardiologist. *Int J Family Med*. 2010;1-4. 370731
15. Kocharian A, Sepehri AA, Janani A, Malakan-Rad E. Efficiency, sensitivity and specificity of automated auscultation diagnosis device for detection and discrimination of cardiac murmurs in children. *Iran J Pediatr*. 2013; 23(4): 445-50.
16. Thompson WR, Hayek WR, Tuchinda C, Telford JK, Lombardo JS. Automated cardiac auscultation for detection of pathologic heart murmurs. *Pediatr Cardiol*. 2001;22(5):373-9.
17. Firpo C, Pellanda L, Gomes GHC, Casonato S, Sturm A. Achados ecocardiográficos em crianças com sopro "inocente". *Rev Assoc Med Bras*. 2006;52(4):261-4.
18. Barboza MM, Nunes MCP, Campos Fo O, Camarozano A, Rabischoffsky A, Maciel BC, et al, Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes das indicações da ecocardiografia. *Arq Bras Cardiol*.2009; 93(6 supl.3): e265-e302.
19. Costa AM, Carvalho M, Calvino J, Sousa M, Sousa G, Gaspar E, et al. Ecocardiografia por telemedicina em recém-nascidos num hospital de nível II casuística de quatro anos. *Nascer e Crescer - Revista do hospital de crianças Maria Pia*. 2011; 20(3): 137-40.
20. Amaral F, Granzotti JA, Manso PH, de Conti LS. Quando suspeitar de cardiopatia congênita no recém-nascido. *Medicina, Ribeirão Preto*. 2002; 35: 192-7.

# Avaliação da Função Diastólica Utilizando Ecocardiografia Doppler e Strain Bidimensional

*Diastolic Function Assessment with Doppler Echocardiography and Two-Dimensional Strain*

José Maria Del Castillo,<sup>1,2</sup> Eugenio Soares de Albuquerque,<sup>1,2</sup> Carlos Antônio da Mota Silveira,<sup>1,2</sup> Diana Patrícia Lamprea,<sup>2</sup> Antonia Dulcineide Medeiros Sena<sup>1</sup>

ECOPE - Escola de Ecografia de Pernambuco,<sup>1</sup>Recife, PE; PROCAPE - Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco Prof. Luiz Tavares, UPE,<sup>2</sup> Recife, PE – Brasil

## Resumo

**Fundamento:** A avaliação da disfunção diastólica do ventrículo esquerdo (VE) apresenta significativo número de disfunções indeterminadas, principalmente quando a fração de ejeção (FE) está preservada. O strain longitudinal global (SLG), e o strain rate sistólico (SRs) e diastólico precoce (SRd), pode ser útil para reclassificar os pacientes assim diagnosticados.

**Objetivo:** Avaliar, com SLG, SRs e SRd, pacientes com disfunção diastólica, comparar com indivíduos saudáveis e verificar o valor aditivo do método.

**Métodos:** Estudados 149 pacientes (idade  $62,2 \pm 10,6$  anos) com disfunção diastólica (49,7% grau 1; 15,4% grau 2; 18,1% grau 3 e 16,8% indeterminada) e 189 indivíduos sadios (idade  $44,5 \pm 13,3$  anos). Aferidas dimensões e função do VE e átrio esquerdo (AE), velocidades Doppler mitral e tecidual e suas relações, SLG, SRs e SRd do VE. Avaliação dos dados pelos testes de Kolmogorov-Smirnoff, Kruskal-Wallis, análise de regressão múltipla e área sob a curva ROC. Dados significativos quando  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Na disfunção diastólica as dimensões e espessura do VE estavam aumentadas e verificou-se menor FE. O Doppler mitral e tecidual estava alterado e o volume do AE e a velocidade de refluxo tricúspide estavam aumentados. O SLG e SRs estavam diminuídos na disfunção grau 2 e 3 e o SRd diminuído já na disfunção grau 1, correlacionando-se melhor com a disfunção diastólica. O valor de corte da curva ROC para o SRd foi  $1,0 \text{ s}^{-1}$ .

**Conclusão:** A disfunção diastólica complementada com strain rate miocárdico parece acrescentar sensibilidade e especificidade nos casos em que a função diastólica é indeterminada, podendo ser usado para reclassificar estes pacientes. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2017;30(2):46-53)

**Palavras-chave:** Disfunção Ventricular Esquerda; Complacência (Medida de Distensibilidade)/fisiologia; Ecocardiografia Doppler; Doença da Artéria Coronariana; Ecocardiografia sob Estresse.

## Summary

**Background:** The evaluation of left ventricular (LV) diastolic dysfunction presents a significant number of indeterminate dysfunctions, especially when ejection fraction (EF) is preserved. Global longitudinal strain (GLS) and systolic strain rate (SSR) and early diastolic strain rate (EDSR) may be useful for reclassifying diagnosed patients.

**Objective:** To evaluate, using GLS, SSR and EDSR, patients with diastolic dysfunction, compare with healthy individuals, and determine the additive value of the method.

**Methods:** The study included 149 patients (age  $62.2 \pm 10.6$ ) with diastolic dysfunction (49.7% grade 1; 15.4% grade 2; 18.1% grade 3 and 16.8% unspecified) and 189 healthy individuals (age  $44.5 \pm 13.3$ ). Left ventricular (LV) and left atrial (LA) dimensions and function, mitral and tissue Doppler velocities and their ratios, GLS, SSR and EDSR have been determined. Data evaluation using the Kolmogorov-Smirnoff, Kruskal-Wallis tests, multiple regression analysis and area under the ROC curve. Data were considered significant when  $p < 0.05$ .

**Results:** In diastolic dysfunction, LV dimensions and thickness were increased and EF was lower. Mitral and tissue Doppler revealed abnormalities and LA volume and tricuspid regurgitation velocity were increased. GLS and EDSR were decreased in dysfunction grade 2 and 3 and EDSR was decreased in dysfunction grade 1, correlating better with diastolic dysfunction. The ROC cutoff value for the EDSR was  $1.0 \text{ s}^{-1}$ .

**Conclusion:** Diastolic dysfunction supplemented with myocardial strain rate seems to add sensitivity and specificity where the diastolic function is indeterminate and may be used for reclassifying these patients. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2017;30(2):46-53)

**Keywords:** Ventricular Dysfunction, Left; Compliance/physiology; Echocardiography, Doppler; Coronary Artery Disease; Echocardiography, Stress.

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

Correspondência: José Maria Del Castillo •

Rua Jorge de Lima, 245, apto 303. CEP 51160-070, Salute, Recife, PE - Brasil

E-mail: castillojmd@gmail.com

Artigo recebido em 27/09/2016; revisado em 13/10/2016; aceito em 06/02/2017.

DOI: 10.5935/2318-8219.20170012

## Introdução

A função diastólica determina o enchimento das cavidades ventriculares por dois mecanismos principais: um ativo, decorrente da contração da banda apical ascendente do miocárdio helicoidal que, por um mecanismo de contra torção provoca o enchimento ventricular rápido e outro passivo, consequência da distensibilidade ou complacência miocárdica.<sup>1</sup> Estes mecanismos dependem do estado funcional do miocárdio e suas alterações ocorrem precocemente em todas as condições que alteram a função das cavidades ventriculares. Sua determinação é, portanto, muito importante para a identificação da insuficiência cardíaca e estratificação clínica dos pacientes.

A avaliação da função diastólica do ventrículo esquerdo (VE) realizada pela ecocardiografia Doppler baseia-se num conjunto de dados que podem traduzir as condições hemodinâmicas e de carga das cavidades esquerdas, a dinâmica de contração e relaxamento dos ventrículos e as pressões de enchimento ventricular, atrial e do sistema circulatório pulmonar.<sup>2</sup> Por tal motivo são empregados vários parâmetros que, em conjunto, podem fornecer uma noção das condições dinâmicas e pressóricas das cavidades, permitindo a classificação da função diastólica.

Os principais parâmetros são o fluxo mitral, com a aferição das ondas E e A e sua relação, as velocidades do anel lateral e septal da valva mitral obtidos com Doppler tecidual (DT) e sua relação com a onda E mitral, o volume indexado do átrio esquerdo (AE) e a velocidade do refluxo da valva tricúspide ( $V_{RT}$ ). A análise de pacientes com a função do VE normal ou diminuída permite classificar os mesmos em função diastólica normal (FDN), disfunção diastólica por alteração do relaxamento, grau 1 (DD-1) com pressão do AE normal, disfunção diastólica com padrão pseudonormal, grau 2 (DD-2) com aumento da pressão do AE e disfunção restritiva, grau 3 (DD-3). Como coadjuvantes podem ser usados a duração da onda A do fluxo mitral, a duração do fluxo reverso atrial e a relação entre as ondas sistólica e diastólica do fluxo das veias pulmonares, a manobra de Valsalva e o tempo de relaxamento isovolumétrico. Quando algumas das condições não são preenchidas a disfunção diastólica é classificada como indeterminada (DD-i).

Os métodos de deformação miocárdica sistólica (strain longitudinal global e strain rate sistólico) e diastólica (strain rate diastólico precoce), embora citados como suplementares, não são empregados na avaliação sistemática da disfunção diastólica devido à variabilidade entre equipamentos e softwares de análise. Recentes acordos, entretanto, foram realizados entre as sociedades de ecocardiografia e os principais fabricantes de equipamentos e softwares,<sup>3</sup> resultando em melhor normalização dessas análises, obtendo-se dados mais reproduzíveis.

## Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar, pela técnica de *speckle tracking* com as modalidades de strain longitudinal global (SLG), strain rate sistólico (SRs) e strain rate diastólico precoce (SRd), a função diastólica em pacientes previamente classificados pela ecocardiografia Doppler, com a finalidade

de determinar o valor aditivo do método na estratificação de pacientes e indivíduos saudáveis e utilizar estes parâmetros para avaliar pacientes com DD-i.

## Método

Foram analisados retrospectivamente 338 exames de ecocardiografia, sendo 189 em indivíduos saudáveis, com média etária  $44,5 \pm 13,3$  anos, 108 do sexo feminino (57%) e em 149 em pacientes portadores de diversos graus de disfunção diastólica, com média etária  $62,2 \pm 10,6$  anos, 90 do sexo feminino (60%). Os pacientes apresentaram a seguinte distribuição: 25 com DD-i (16,8%), 74 com DD-1 (49,7%), 23 com DD-2 (15,4%) e 27 com DD-3 (18,1%).

Todos os pacientes e indivíduos saudáveis estavam em ritmo sinusal, sem evidências de calcificação do anel mitral ou doença pericárdica. A fração de ejeção do VE (FE) estava normal na maioria dos indivíduos saudáveis ( $\geq 54\%$  para o sexo feminino e  $\geq 52\%$  para o sexo masculino),<sup>4</sup> porém, em alguns casos estava discretamente diminuída, assim como nos pacientes com DD-i e DD-1. A FE estava diminuída na maioria dos pacientes com DD-2 e DD-3. O exame ecocardiográfico foi de qualidade satisfatória, permitindo o registro de pelo menos 15 segmentos do VE para análise da deformação miocárdica.<sup>5</sup>

Em todos os pacientes e indivíduos saudáveis foi realizado o ecocardiograma convencional, determinando as dimensões do VE (diâmetros diastólico e sistólico, espessura de septo e parede), diâmetros da aorta e AE, FE pelo eco bidimensional (2D) e volume indexado do AE. Foi calculado o índice de massa do VE e a espessura relativa das paredes. Com Doppler foram determinadas as velocidades das ondas E e A mitral e sua relação e, quando presente, a  $V_{RT}$ . Com DT foi mensurada a velocidade da onda e' no anel lateral da valva mitral ( $e'_{lat}$ ) e a relação  $E/e'_{lat}$ . Devido a grande parte dos exames analisados retrospectivamente não ter registro da velocidade da onda e' septal com DT, não foi calculada sua relação com a onda E do fluxo mitral assim como a relação  $E/e'$  média. Com ecocardiografia 2D usando a técnica de *speckle tracking* foi calculado o SLG do VE pelos cortes apicais de quatro, duas e três câmaras e o SRs e SRd (Figuras 1 e 2).

Para a análise Doppler da função diastólica foram seguidas as recomendações mais recentes.<sup>2</sup> Considerou-se DD-1, relaxamento alterado com pressão de AE normal, a que apresentava velocidade da onda E mitral  $\leq 50$  cm/s e relação  $E/A \leq 0,8$  com onda  $e'_{lat} \leq 10$  cm/s e relação  $E/e'_{lat} < 15$ . A DD-2, pseudonormal, foi diagnosticada quando a relação  $E/A$  foi  $\leq 0,8$  com velocidade da onda E  $> 50$  cm/s ou quando a relação  $E/A > 0,8$  e  $< 2,0$  com sinais indicativos de aumento da pressão do AE. A DD-3, restritiva, foi diagnosticada quando a relação  $E/A$  do fluxo mitral foi  $\geq 2,0$  com sinais indicativos de aumento da pressão do AE. Os parâmetros indicativos de aumento da pressão do AE foram: relação  $E/e'_{lat} \geq 15$ , volume indexado do AE  $> 34$  ml/m<sup>2</sup> e  $V_{RT} > 2,8$  m/s. Nos casos em foram avaliados os três parâmetros a pressão do AE estava aumentada quando dois deles preenchiam os critérios. Quando foram avaliados apenas dois parâmetros, ambos positivos indicaram pressão

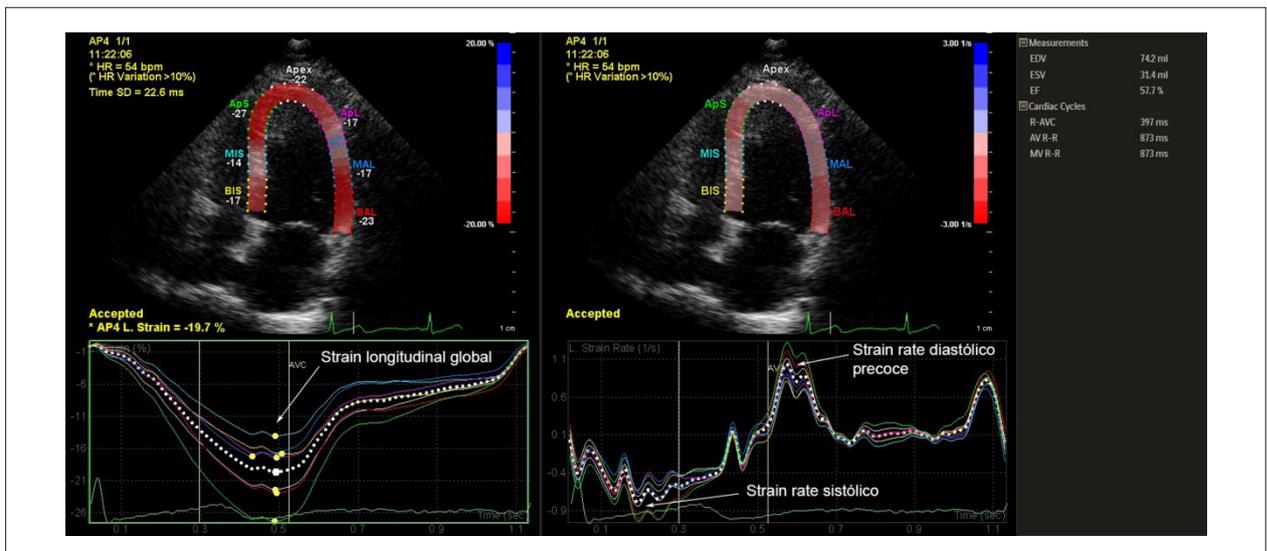


Figura 1 – Strain longitudinal obtido desde a posição apical longitudinal e strain rate sistólico e diastólico precoce obtido desde a mesma posição, avaliados com o software Qlab 10®.

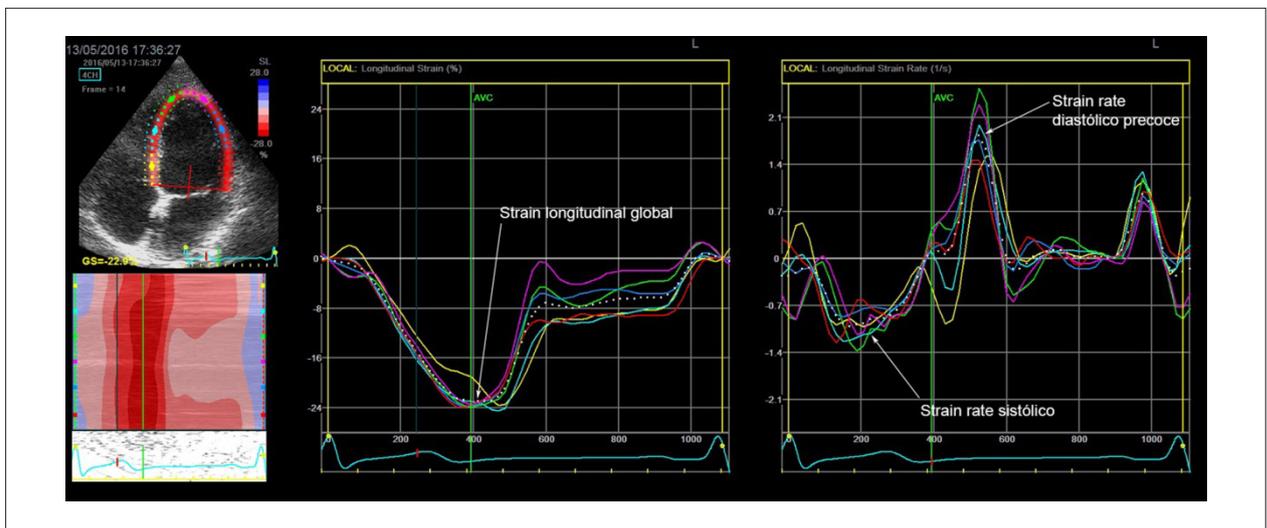


Figura 2 – Strain longitudinal obtido desde a posição apical de quatro câmaras e strain rate sistólico e diastólico precoce obtido desde a mesma posição, avaliados com o software Echopac 201®.

do AE aumentada, ambos negativos, pressão do AE normal e um positivo e um negativo, DD-i.

Os exames foram realizados com equipamentos HD15, CX50 e IE33 (Philips Healthcare, Andover, MA, USA) e analisados com o software Qlab 10® e com equipamento Vivid T8 (General Electric Healthcare, Horten, Norway) analisados com o software Echopac 201®.

Foi calculada a média e desvio padrão de todos os dados. Os dados demográficos, as dimensões e os parâmetros de função foram comparados pelo teste de Kolmogorov-Smirnoff. A reprodutibilidade dos dados demográficos entre os grupos com disfunção diastólica

e indivíduos saudáveis foi testada pelo coeficiente de correlação intraclasse. Para comparação dos parâmetros que avaliam a função diastólica (Doppler mitral, DT, volume indexado do AE e  $V_{RT}$ ) e para os parâmetros de deformação miocárdica (SLG, SRs e SRd) foi utilizada a análise de variância de Kruskal-Wallis comparando os valores individuais pelo método de Dunn. A análise de regressão múltipla foi utilizada para verificar como os parâmetros do *speckle tracking* se correlacionaram com a disfunção diastólica. A sensibilidade e especificidade dos parâmetros de *speckle tracking* foram determinadas por meio da área sob a curva ROC. Os resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

## Resultados

Os dados demográficos apresentaram diferença significativa na idade e na altura entre os indivíduos saudáveis e os pacientes com disfunção diastólica. (Tabela 1). Para testar se os grupos eram comparáveis foi utilizado o coeficiente de correlação intraclassa que demonstrou alto índice de reprodutibilidade ( $F = 12,8183$ ;  $CCI = 0,8854$ ;  $p < 0,0001$ ).

Entre os indivíduos com FDN, cento sessenta e oito não apresentavam alterações ao ecocardiograma, trinta e oito eram hipertensos em tratamento clínico e dezesseis diabéticos compensados. Cinco indivíduos tinham insuficiência mitral discreta, sem repercussão hemodinâmica; quatro foram anteriormente submetidos a tratamento quimioterápico; quatro apresentavam obesidade moderada;<sup>6</sup> três tinham hipertrofia ventricular esquerda discreta; três apresentavam aneurisma do septo atrial; um tinha doença arterial coronariana tratada com inserção de stent, sem alterações da contratilidade segmentar e um era portador de prolapso da valva mitral (displasia fibro-elástica) com refluxo de grau discreto.

Entre os pacientes com disfunção diastólica, trinta e quatro não tinham alterações ecocardiográficas (exceto as alterações diastólicas); trinta e quatro eram hipertensos; dezesseis eram diabéticos compensados; trinta tinham cardiopatia chagásica; quinze tinham refluxo mitral ou aórtico discreto; dez apresentavam hipertrofia do VE; sete cardiomiopatia dilatada; sete doença arterial coronariana; cinco foram submetidos a quimioterapia; dois tinham exame compatível com miocardite; dois eram portadores de prolapso da valva mitral; um tinha cardiomiopatia não compactada; um aneurisma do septo atrial e um cardiomiopatia restritiva.

Comparados com os indivíduos saudáveis verificou-se que as dimensões do VE, a espessura das paredes e o índice de

massa foram maiores nos indivíduos com disfunção diastólica, enquanto estes apresentaram menor FE (Tabela 2).

Os parâmetros que determinaram a função diastólica, Doppler mitral, DT, volume indexado do AE e  $V_{RT}$  foram analisados em grupos classificados conforme a metodologia recomendada pelas sociedades de ecocardiografia<sup>2</sup> em FDN, DD-i, DD-1, DD-2 e DD-3. Quando comparados com os indivíduos com FDN, utilizando a análise de variância de Kruskal-Wallis todos os parâmetros de função diastólica apresentavam diferença significativa ( $p < 0,0001$ ). A comparação individual entre os parâmetros de cada grupo utilizando a metodologia de Dunn evidenciou diminuição da velocidade da onda E nos grupos DD-i e DD-1 ( $p < 0,05$ ), sem alteração significativa nos grupos DD-2 e DD-3. A relação E/A do fluxo mitral estava diminuída nos grupos DD-i, DD-1 e DD-2 ( $p < 0,05$ ) e aumentada no grupo DD-3 ( $p < 0,05$ ). Houve diminuição da velocidade da onda  $e'_{lat}$  nos grupos DD-i, DD-1, DD-2 e DD-3 ( $p < 0,05$ ). Também houve aumento do volume indexado do AE nos grupos DD-2 e DD-3 ( $p < 0,05$ ) e da  $V_{RT}$  nos grupos DD-1, DD-2 e DD-3 ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

O SRs do VE apresentou diminuição gradativa e significativa à medida que aumentou o grau de disfunção diastólica. O SRd apresentou diminuição significativa em todos os grupos com disfunção diastólica, quando comparado ao sadio, mas não houve diferença entre os grupos com disfunção (Tabela 4).

O coeficiente de correlação múltipla, utilizado para comparar os parâmetros de deformação diastólica entre os indivíduos saudáveis e os diversos graus de disfunção diastólica evidenciou uma correlação global com  $r^2$  de 0,65 e  $p < 0,0001$ . Na avaliação dos coeficientes parciais o SLG não evidenciou correlação significativa ( $t = 1,7892$  e  $p = 0,076$ ),

**Tabela 1 – Dados demográficos dos indivíduos saudáveis e pacientes com disfunção diastólica**

Grupo	N	Sexo	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	SC (m <sup>2</sup> )
Indivíduos saudáveis	189	108 feminino 81 masculino	44,56 ± 13,35	72,27 ± 15,06	165,83 ± 8,11	1,78 ± 0,21
Disfunção diastólica	149	90 feminino 59 masculino	62,19 ± 10,64	69,43 ± 13,94	161,82 ± 9,94	1,71 ± 0,22
Análise estatística			$P < 0,01$	Ns	$P < 0,01$	ns

Valores expressos em média e desvio-padrão da média. SC: superfície corporal.

**Tabela 2 – Dimensões do VE, índice de massa, volume indexado do AE e FE em indivíduos saudáveis e com disfunção diastólica**

Grupo	DdVE (mm)	DsVE (mm)	EdS (mm)	EdP (mm)	Índice de massa (g/m <sup>2</sup> )	Espessura Relativa	FE (%)
Indivíduos saudáveis	47,14 ± 4,52	29,74 ± 3,14	7,95 ± 1,14	7,76 ± 1,10	71,18 ± 16,90	0,33 ± 0,04	56,99 ± 3,58
Disfunção diastólica	52,01 ± 9,54	35,85 ± 11,64	8,46 ± 1,45	8,30 ± 1,38	89,98 ± 31,64	0,33 ± 0,08	51,03 ± 12,33
Análise estatística	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,01$	ns	$p < 0,01$

DdVE: diâmetro diastólico do VE; DsVE: diâmetro sistólico do VE; EdS: espessura diastólica do septo; EdP: espessura sistólica do septo; FE: fração de ejeção. Valores expressos em média e desvio-padrão da média.

**Tabela 3** – Dados do Doppler mitral, Doppler tecidual, volume indexado do átrio esquerdo (AE) e velocidade de refluxo tricúspide ( $V_{RT}$ ) em indivíduos saudáveis e pacientes com disfunção diastólica indeterminada (DD-i), grau 1 (DD-1), grau 2 (DD-2) e grau 3 (DD-3)

Grupo		Velocidade E mitral (cm/s)	Relação E/A	Velocidade e' lateral (cm/s)	Relação E/e'	Volume indexado AE (ml/m <sup>2</sup> )	$V_{RT}$ (m/s)
Indivíduos saudáveis	M	80,94	1,38	14,68	5,76	20,15	2,42
	DP	13,78	0,44	3,39	1,20	5,06	0,18
DD-i	M	64,39	0,84	9,38	7,09	22,49	2,67
	DP	11,78	0,19	1,06	1,67	11,08	0,25
DD-1	M	38,03	0,64	8,50	4,61	20,78	2,72
	DP	2,42	0,11	1,28	0,93	7,68	0,30
DD-2	M	79,37	0,99	5,45	14,56	36,49	3,10
	DP	18,52	0,25	1,20	0,97	12,61	0,35
DD-3	M	96,49	2,77	5,96	16,54	54,02	3,45
	DP	29,45	1,00	1,62	3,93	18,90	0,56
Análise de variância	M						
	DP	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001

M: média; DP: desvio padrão; p: significância de p.

o SRs mostrou-se significativo ( $t = 2,2687$  e  $p = 0,025$ ) e o SRd altamente significativo ( $t = -8,115$  e  $p < 0,0001$ ).

A determinação da sensibilidade e especificidade pela área sob a curva ROC demonstrou os seguintes dados: para o SLG o valor de corte foi de  $-17\%$ . Valores inferiores indicariam disfunção diastólica do VE com sensibilidade de  $44,35\%$  e especificidade de  $97,35\%$ . Para o SRs o valor de corte foi de  $-0,94 \text{ s}^{-1}$ . Valores inferiores indicariam disfunção diastólica com sensibilidade de  $72,67\%$  e especificidade de  $91,51\%$ . Para o SRd o valor de corte foi de  $1,0 \text{ s}^{-1}$ . Valores inferiores indicariam disfunção diastólica com sensibilidade de  $83,9\%$  e especificidade de  $100\%$  (Gráfico 1).

Os valores médios dos parâmetros de deformação (SLG, SRs e SRd) nos indivíduos saudáveis com FDN foram normais, porém, cinco casos ( $2,6\%$ ) apresentaram SLG  $< -17\%$  isolada e nove ( $4,8\%$ ) SRs  $< -0,94 \text{ s}^{-1}$ . Nenhum indivíduo saudável apresentou SRd  $< 1,0 \text{ s}^{-1}$ . Entre os pacientes com DD-i os valores médios do SLG e do SRs estavam normais, mas três ( $12\%$ ) apresentaram SLG  $< -17\%$  e seis ( $24\%$ ) SRs  $< -0,94 \text{ s}^{-1}$ . O valor médio do SRd estava diminuído e em dez pacientes ( $40\%$ ) o SRd era  $< 1,0 \text{ s}^{-1}$ . Nos pacientes com DD-1 os valores médios do SLG e do SRs estavam normais e doze pacientes ( $18\%$ ) apresentaram SLG  $< -17\%$ , dez pacientes ( $13,5\%$ ) SRs  $< -0,94 \text{ s}^{-1}$  e dezessete ( $23\%$ ) SRd  $< 1,0 \text{ s}^{-1}$ . Nos pacientes com DD-2 os valores médios dos SLG, SRs e SRd estavam diminuídos e quinze ( $65\%$ ) tinham SLG  $< -17\%$ , dezesseis ( $69,5\%$ ) SRd  $< -0,94 \text{ s}^{-1}$  e vinte e um ( $91\%$ ) SRd  $< 1,0 \text{ s}^{-1}$ . Entre os pacientes com DD-3 os valores médios de todos os parâmetros de deformação estavam diminuídos e o SLG foi  $< -17\%$  e o SRs foi  $< -0,94 \text{ s}^{-1}$  em todos os pacientes ( $100\%$ ). O SRd foi  $< 1,0 \text{ s}^{-1}$  em vinte e seis pacientes ( $96\%$ ) (Tabela 4).

Utilizando o valor de corte da área sob a curva ROC para SRd  $< 1,0 \text{ s}^{-1}$  (AUC  $0,95$ ,  $p < 0,0001$ ) nos pacientes com DD-i, dez dos vinte e cinco pacientes ( $40\%$ ) poderiam ser classificados como DD-1 sem aumento da pressão do AE, doze ( $48\%$ ) como com FDN, dois ( $8\%$ ) permaneceriam como DD-i e um paciente ( $4\%$ ) seria considerado DD-2 (Tabela 5).

## Discussão

A detecção de disfunção diastólica é de fundamental importância para a estratificação, tratamento medicamentoso e seguimento dos pacientes, com implicações prognósticas importantes, pois a disfunção diastólica, mesmo nos casos com função sistólica preservada, se associa com aumento da morbimortalidade semelhante ao observado em casos de insuficiência cardíaca com disfunção sistólica.<sup>7</sup>

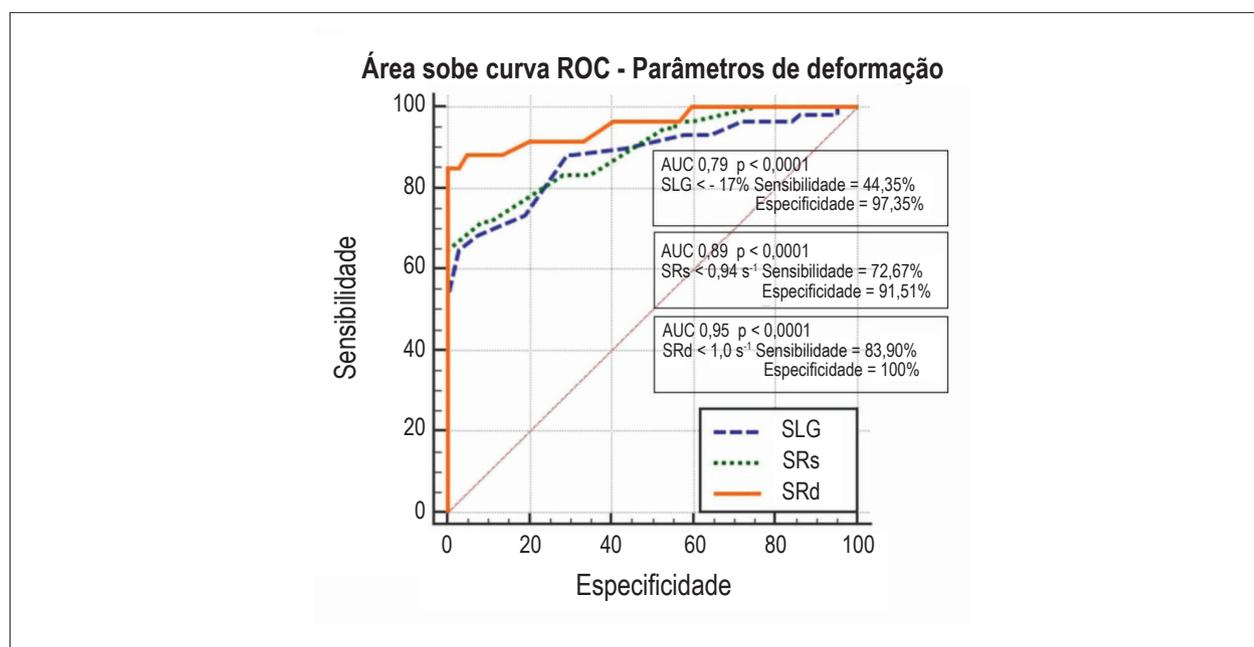
Os parâmetros convencionais de análise, com velocidades do fluxo mitral, DT do anel mitral, volume indexado do AE e  $V_{RT}$ , eventualmente associado com manobras ou aferições coadjuvantes, conforme recomendação dos guidelines classificam alguns pacientes como com DD-i, produzindo certo grau de confusão, principalmente para o cardiologista clínico que recebe o resultado do exame e precisa definir uma conduta para seu paciente. Embora não exista ainda uma clara noção do impacto que esta classificação produziria sobre a avaliação dos pacientes, acreditamos que entre  $10$  e  $20\%$  dos diagnósticos de DD-1 realizados pela antiga diretriz, hoje seriam considerados indeterminados. Assim, ferramentas capazes de reclassificar estes pacientes seriam de grande importância clínica.

Os métodos de deformação miocárdica, SLG, SRs e SRd, citados nas recomendações como suplementares, após o consenso com a indústria<sup>3</sup> devem apresentar resultados mais robustos e comparáveis. Estes parâmetros podem ser importantes coadjuvantes para detecção da disfunção diastólica, com principal destaque para o strain rate diastólico precoce (SRd), aferido ao nível da onda e' do traçado (Figuras 1 e 2). O strain rate é a taxa de deformação, ou seja, o tempo em que a deformação se produz, medindo, em termos gerais, a eficiência dessa deformação, seja esta sistólica ou diastólica.<sup>8</sup> Os parâmetros de deformação miocárdica se alteram gradativamente na disfunção diastólica.<sup>9-11</sup> O SLG encontra-se diminuído na disfunção diastólica em pacientes com função sistólica preservada com diminuição da capacidade ao exercício.<sup>12</sup> No presente trabalho observamos diminuição do SLG na DD-2 e DD-3, quando houve aumento da pressão do

**Tabela 4 - Dados da deformação miocárdica em indivíduos saudáveis com função diastólica normal (FDN) e pacientes com disfunção diastólica indeterminada (DD-i), grau 1 (DD-1), grau 2 (DD-2) e grau 3 (DD-3)**

Grupo	SLG (%)	SRs (s <sup>-1</sup> )	SRd (s <sup>-1</sup> )
FDN	-20,92 ± 2,54	-1,14 ± 0,15	1,40 ± 0,22
DD-i	-19,72 ± 2,76	-0,99 ± 0,15	0,96 ± 0,30
DD-1	-19,07 ± 2,77	-0,97 ± 0,17	0,87 ± 0,29
DD-2	-15,96 ± 4,41	-0,81 ± 0,20	0,79 ± 0,25
DD-3	-9,52 ± 2,84	-0,58 ± 0,16	0,67 ± 0,25
Análise multivariada	t = 1,7892 p = 0,076	t = 2,2687 p = 0,025	t = -8,115 p < 0,0001

Valores expressos em média e desvio-padrão da média. SLG: strain longitudinal global do VE; SRs: strain rate sistólico do VE; SRd: strain rate diastólico precoce do VE; t: valor do teste "t"; p: significância de "p".



**Gráfico 1** – Área sob a curva ROC dos parâmetros de deformação miocárdica entre indivíduos saudáveis e pacientes portadores de diversos graus de disfunção diastólica.

**Tabela 5 – Reclassificação dos pacientes com disfunção diastólica indeterminada (DD-i) analisados utilizando os parâmetros de deformação em função diastólica normal (FDN), disfunção diastólica grau 1 (DD-1) e disfunção diastólica grau 2 (DD-2)**

	Idade (anos)	FE (%)	VolAE (ml/m <sup>2</sup> )	Onda E (cm/s)	Rel E/A	Onda e' (cm/s)	Rel E/e'	SLG (%)	SRs (s <sup>-1</sup> )	SRd (s <sup>-1</sup> )	V <sub>RT</sub> (m/s)
FDN	57,00	58,50	19,81	65,53	0,78	9,63	6,89	-20,50	-1,11	1,13	2,40
	6,63	2,81	4,96	12,45	0,08	1,00	1,56	2,07	0,07	0,12	0,10
DD-i	65,33	56,67	18,69	58,53	0,80	9,09	6,51	-18,67	-1,03	1,13	3,00
	10,69	3,21	2,94	5,10	0,06	1,30	0,91	2,52	0,06	0,50	0,20
DD-1	67,20	57,70	26,85	68,11	0,77	9,17	7,51	-19,10	-0,90	0,77	2,76
	8,27	4,14	16,12	15,96	0,05	1,11	1,97	3,48	0,12	0,11	0,19
DD-2	66,00	51,00	46,00	97,80	1,08	8,43	11,60	-16,00	-0,80	0,60	3,00

FE: fração de ejeção; VolAE: volume indexado do AE; Onda E: velocidade da onda E mitral; Rel E/A: relação entre as ondas E e A mitral; Onda e': velocidade da onda e' do anel lateral mitral; Rel E/e': relação onda E mitral e onda e' tricúspide; SLG: strain longitudinal global do VE; SRs: strain rate sistólico do VE; SRd: strain rate diastólico precoce do VE; V<sub>RT</sub>: velocidade de refluxo tricúspide.

AE (Gráfico 2A). O SRs também apresentou diminuição mais acentuada na DD-2 e DD-3 (Gráfico 2B). O SRd diminuiu em todas as formas de disfunção diastólica (Gráfico 2C).

Como o valor de corte obtido através das áreas sob as curvas ROC para SRd  $< 1,0 \text{ s}^{-1}$  (AUC 0,95,  $p < 0,0001$ ) seria indicativo de disfunção diastólica, com boa sensibilidade e alta especificidade, este parâmetro de deformação poderia ser utilizado para reclassificar os casos de DD-i. Desta maneira, dez dos vinte e cinco pacientes com DD-i (40%) seriam classificados como DD-1 sem aumento da pressão do AE.

## Limitações

As principais limitações são decorrentes da própria metodologia empregada para separar os pacientes em tipos de disfunção diastólica. Devido ao grau de incerteza proporcionado pela análise com Doppler de fluxo mitral e Doppler tecidual, um número significativo de pacientes é classificado como com disfunção diastólica indeterminada. As disfunções diastólicas mais severas são mais facilmente diagnosticadas, pois exibem sinais de aumento da pressão do AE (relação  $E/e' > 15$ , volume indexado do AE  $> 34 \text{ ml/m}^2$  e velocidade de refluxo tricúspide  $> 2,8 \text{ m/s}$ ).

Os parâmetros que avaliam a deformação miocárdica são de fácil obtenção, bastando apenas três projeções apicais, mas os resultados dependem da qualidade das imagens bidimensionais e da frequência cardíaca, já que há necessidade de uma adequada velocidade de aquisição de quadros que pode ser prejudicada pela taquicardia. Deve ser calculada a média das medidas obtidas nas três projeções.

Os exames foram realizados em equipamentos de dois fabricantes diferentes e por três operadores, mas não houve diferenças significativas nos resultados dos mesmos. Foi testada a compatibilidade, em outro trabalho de nossa autoria,<sup>13</sup> avaliando pacientes e indivíduos saudáveis, obtendo-se boa correlação entre os equipamentos (correlação de Pearson,  $r = 0,89$  para SLG e SRs) e boa correlação inter observador (Pearson,  $r = 0,81$ ).

## Conclusão

O diagnóstico ecocardiográfico da função diastólica utilizando o Doppler de fluxo mitral e o Doppler tecidual do anel mitral, associado ao volume indexado do AE e a velocidade de refluxo tricúspide pode apresentar resultados ambíguos em alguns pacientes com disfunção discreta e função sistólica

preservada. Estes casos são catalogados como disfunção diastólica indeterminada. O acréscimo dos métodos que avaliam a deformação miocárdica, principalmente o strain rate diastólico precoce, parecem acrescentar sensibilidade e, principalmente, especificidade ao método convencional, o que permitiria reclassificar alguns pacientes para a disfunção diastólica grau 1 ou grau 2. Trabalhos mais extensos são necessários, entretanto, para consolidar o método que parece bastante útil para preencher esta lacuna deixada pelo Doppler convencional. Da maior importância será associar estes achados com os resultados do tratamento clínico nos pacientes reclassificados e nos portadores de disfunção diastólica estabelecida, para verificar o valor aditivo dos parâmetros de deformação, a eficácia do tratamento e a melhora dos parâmetros de disfunção.

## Agradecimentos

Aos Doutores José Sebastião de Abreu e André Cerqueira de Almeida pela valiosa colaboração na revisão do manuscrito. Suas observações e sugestões foram de fundamental importância para os resultados e conclusões do trabalho.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Del Castillo JM; Obtenção de dados: Del Castillo JM, Albuquerque ES, Silveira CAM; Análise e interpretação dos dados: Del Castillo JM; Análise estatística: Del Castillo JM; Redação do manuscrito: Del Castillo JM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Del Castillo JM, Albuquerque ES, Silveira CAM, Lamprea DP, Sena ADM.

## Potencial Conflito de Interesses

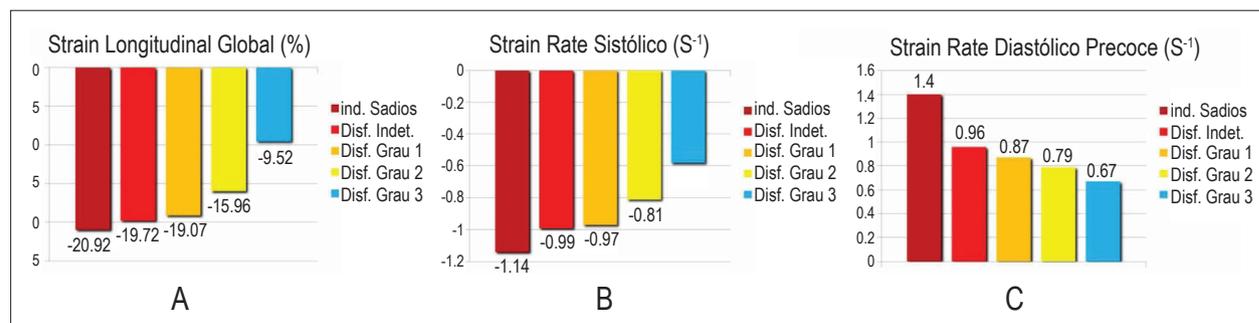
Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

## Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

## Vinculação Acadêmica

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



**Gráfico 2** – Parâmetros de deformação miocárdica distribuídos entre indivíduos saudáveis e pacientes com disfunção diastólica do VE. A: strain longitudinal global; B: strain rate sistólico; C: strain rate diastólico precoce; Ind.Sadios: indivíduos saudáveis; Disf.Indet.: disfunção diastólica indeterminada; Disf.Grau 1 a 3: disfunção diastólica grau 1 a 3.

### Referências

1. Buckberg G, Hoffman JIE, Mahajan A, Saleh S, Coghlan C. Cardiac mechanics revisited. The relationship of cardiac architecture to ventricular function. *Circulation*. 2008;118(24):2571-24.
2. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H, Edvardsen T, et al. ASE/EACVI Guidelines and Standards. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2016;29(4):277-314.
3. Voigt JU, Pedrizzetti G, Lysyanky P, Marwick TH, Houle H, Baumann R, et al. Definitions for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography: consensus document of the EACVI/ASE/Industry task force to standardize deformation imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(2):183-93.
4. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(1):1-39.
5. Mor-Avi V, Lang RM, Badano LP, Belohlavek M, Cardim NM, Derumeaux G, et al. Current and evolving echocardiographic techniques for the quantitative evaluation of cardiac mechanics: ASE/EAE consensus statement on methodology and indications. Endorsed by the Japanese Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24(3):277-313.
6. National institutes of health. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obes Res*. 1998; 6(Suppl 2):51S-209S.
7. Borlaug BA, Paulus WJ. Heart failure with preserved ejection fraction. *Eur Heart J*. 2011;32(6):670-9.
8. Shah AM, Solomon SD. Myocardial deformation imaging. Current status and future directions. *Circulation*. 2012;125(2):e244-e248.
9. Iwano H, Pu M, Upadhyaya B, Meyers B, Vlachos P, Little WC, et al. Delay of left ventricular longitudinal expansion with diastolic dysfunction: impact on load dependence of e' and longitudinal strain rate. *Physiol Rep*. 2014; 2(7):e12082.
10. Farokhjenad S, Dastani M, Fazlijenad A, Sani RN. Two-dimensional speckle tracking strain imaging in the assessment of myocardial diastolic function in patients with stable angina pectoris. *Rev Clin Med*. 2015; 2(3):112-7.
11. Kasner M, Gaub R, Sinning D, Westermann D, Steendijk P, Hoffmann W, et al. Global strain rate imaging for the estimation of diastolic function in HFNEF compared with pressure-volume loop analysis. *Eur J Echocardiogr*. 2010; 11(9):743-51.
12. Hasselberg NE, Haugaa K, Sarvari SI, Gullestad L, Andreassen AK, Edvardsen T. Left ventricular global longitudinal strain correlates to diastolic function and reduced exercise capacity in patients with preserved ejection fraction. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61(10):E819.
13. Del Castillo JM, Silveira CAM, Albuquerque ES. Assessment of left ventricular deformation, rotation and twisting using two-dimensional strain. *ABC Imagem Cardiovasc*. 2017. (no prelo)

**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.

## Aplicabilidade da Cintilografia Miocárdica de Perfusão na Avaliação do Sincronismo Cardíaco

### *Applicability of Myocardial Perfusion Scintigraphy in the Evaluation of Cardiac Synchronization*

Christiane Cigagna Wiefels Reis,<sup>1</sup> Erivelton Alessandro do Nascimento,<sup>1,2</sup> Fernanda Baptista Ribeiro Dias,<sup>1</sup> Mario Luiz Ribeiro,<sup>1</sup> Annelise Passos Bispo Wanderley,<sup>1</sup> Layanara Albino Batista,<sup>1</sup> Thais Helena Peixoto Nunes,<sup>1</sup> Claudio Tinoco Mesquita<sup>1</sup>

Hospital Universitário Antônio Pedro - Universidade Federal Fluminense,<sup>1</sup> Niterói, RJ; Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro – IECAC,<sup>2</sup> Rio de Janeiro, RJ - Brasil

### Resumo

Com o objetivo de avaliar de modo sistemático a literatura sobre a aplicabilidade da cintilografia de perfusão do miocárdio com análise de fase na investigação do dissincronismo cardíaco e na seleção de pacientes para terapia de resincronização cardíaca (TRC), foi realizada uma revisão de artigos publicados através da base de dados PubMed nos últimos cinco anos. Os termos MeSH utilizados foram: heart failure, left ventricular, dyssynchrony, gated-spect, phase analysis e resynchronization therapy, sendo 99 artigos incluídos para discussão. O ecocardiograma com *speckle-tracking* continua sendo um método bastante utilizado na avaliação do dissincronismo, mas o advento da cintilografia de perfusão miocárdica com a técnica de análise de fase vem ganhando espaço, pois além de ser operador-independente, consegue avaliar no mesmo exame a viabilidade miocárdica. Seu uso se tornou mais difundido nos pacientes com bloqueio de ramo esquerdo e com indicação à TRC. A análise de fase também permite avaliar de forma altamente reprodutível o último segmento ventricular a se contrair, permitindo assim o melhor posicionamento do eletrodo da TRC. Sabendo-se que a presença, localização e extensão de fibrose no ventrículo esquerdo, associadas ao dissincronismo são determinantes da resposta à terapia de resincronização, o gated-SPECT pode prover estas informações em um único exame e de modo reprodutível e acurado. O histograma de fase oferece diversos parâmetros que conferem maior sensibilidade e especificidade ao método. Parece que a técnica é capaz de agregar valor tanto na seleção quanto na avaliação de resposta de pacientes candidatos à TRC. Novos estudos estão sendo realizados para demonstrar a sua aplicabilidade clínica.

### Palavras-chave

Insuficiência Cardíaca; Miocárdio/cintilografia; Imagem de Perfusão do Miocárdio; Terapia de Resincronização Cardíaca; Ecocardiografia, Doppler.

**Correspondência:** Christiane Cigagna Wiefels Reis •

Rua Domingues de Sá, 325/ 1309. CEP 24220-090, Niterói, RJ - Brasil

E-mail: chriswreis@gmail.com

Artigo recebido em 29/08/2016; revisado em 04/11/2016; aceito em 12/01/2017.

DOI: 10.5935/2318-8219.20170013

### Introdução

A cintilografia de perfusão do miocárdio é uma técnica estabelecida na investigação da doença arterial coronariana tendo aplicabilidade na detecção de isquemia miocárdica, na avaliação de resposta terapêutica, na estratificação de risco, na mensuração da área de infarto e na avaliação de viabilidade miocárdica.<sup>1</sup> A introdução do gated SPECT como ferramenta de avaliação da função contrátil cardíaca trouxe um aumento da acurácia diagnóstica ao permitir a obtenção de dados complementares à análise como motilidade das paredes do ventrículo esquerdo e espessamento muscular, além da quantificação da fração de ejeção e dos volumes ventriculares. Mais recentemente a função diastólica também tem sido avaliada pela técnica gated SPECT com bastante sucesso.<sup>2</sup>

O sincronismo ventricular é definido como uma ativação elétrica coordenada do coração que leva a uma contração harmônica e sinérgica.<sup>3</sup> A perda do sincronismo ventricular passou a receber crescente atenção nos pacientes com insuficiência cardíaca (IC) com o desenvolvimento da terapia de resincronização cardíaca (TRC), em que um dispositivo implantável torna a contração ventricular mais homogênea. Este tratamento é hoje estabelecido como redutor de mortalidade e morbidade em pacientes com IC avançada<sup>4</sup> e figura como indicação classe I nas principais diretrizes internacionais e nacionais de tratamento de insuficiência cardíaca avançada.<sup>5</sup>

O eletrocardiograma tem sido utilizado como método para detecção de pacientes com dissincronismo devido à correlação do alargamento do complexo QRS (dissincronismo elétrico) com a presença de dissincronismo mecânico. Apesar de o ecocardiograma ser o método de imagem mais utilizado para avaliar o dissincronismo mecânico há necessidade de melhoria desta avaliação, pois Chung *et al.*<sup>6</sup> demonstraram a grande variabilidade da técnica e baixo poder preditivo na seleção de pacientes para TRC.<sup>6</sup> Existem outros métodos que permitem a avaliação do dissincronismo mecânico do ventrículo esquerdo (VE) como a ressonância magnética e a ventriculografia radionuclídica.<sup>7</sup>

Na última década, a evolução tecnológica tornou possível estudar os parâmetros do dissincronismo intraventricular usando a análise de fase do gated-SPECT, expandindo o uso do método para a avaliação de pacientes com insuficiência cardíaca e permitindo entender a sua fisiopatologia.<sup>1</sup> Apesar do ecocardiograma com doppler tecidual ser uma técnica de fácil realização na pesquisa do dissincronismo, o gated-SPECT tem como principal vantagem ter alta reprodutibilidade intra e

interobservador<sup>1</sup> e não requerer modificações na técnica de realização do exame de perfusão miocárdica. A cintilografia de perfusão miocárdica tem ocupado um novo papel na avaliação de pacientes com insuficiência cardíaca elegíveis à terapia de ressincronização, pois permite não só a avaliação da presença de viabilidade miocárdica na área que será implantado o eletrodo do ressincronizador como também consegue avaliar o dissincronismo através da técnica de análise de fase.<sup>1</sup>

O objetivo desta revisão é avaliar de modo sistemático a literatura sobre a aplicabilidade da cintilografia de perfusão do miocárdio com análise de fase na investigação do dissincronismo cardíaco e na seleção de pacientes para TRC.

## Metodologia

Foi realizada revisão da literatura de artigos publicados através da base de dados PubMed. Os termos MeSH utilizados foram: heart failure, left ventricular, dyssynchrony, gated-spect, phase analysis e resynchronization therapy. Por meio da avaliação dos resumos foram excluídos artigos que não tratavam sobre o tema (Figura 1).

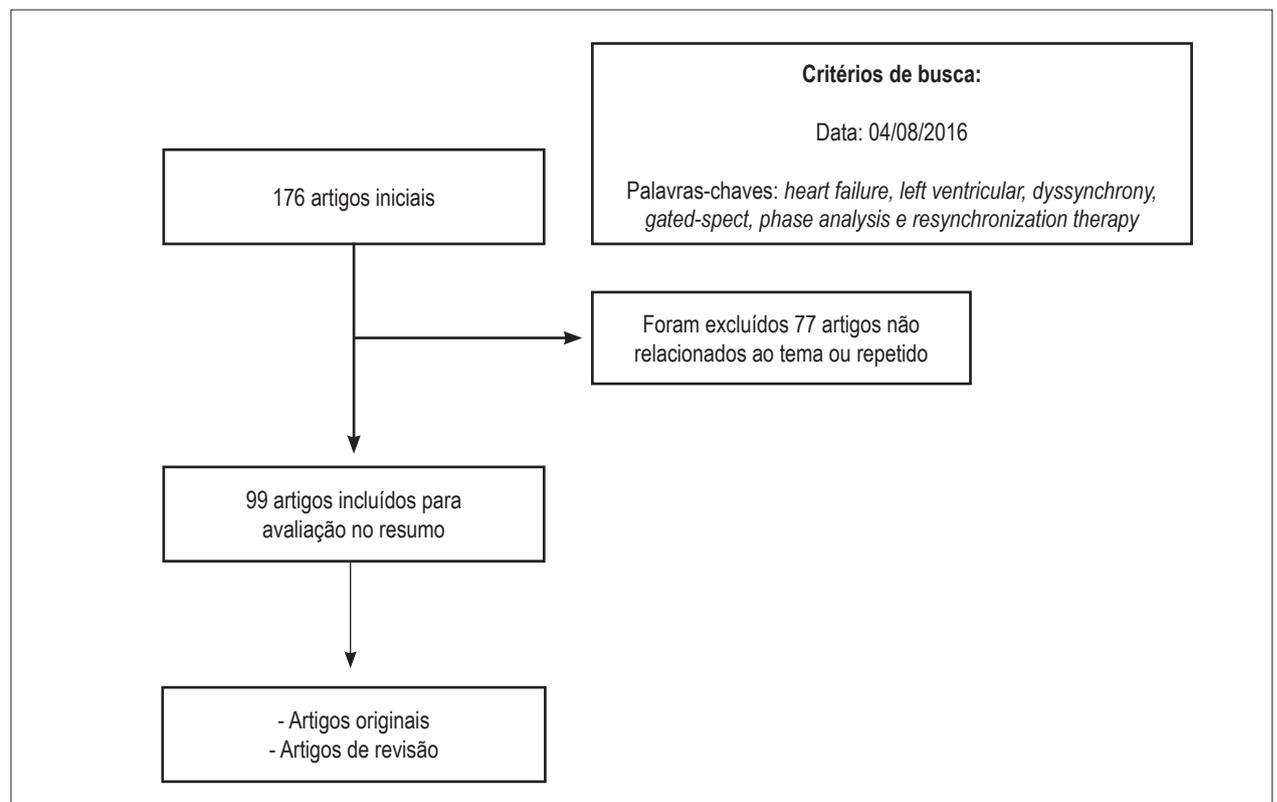
## Resultados

A pesquisa com a combinação de todos os termos acima relacionados retornou 176 artigos, em consulta realizada até 04 de agosto de 2016. Foram selecionados 99 artigos de

acordo com a análise de correlação com o tema estudado, entre os anos 2006 e 2016. Em torno de 65% dos artigos são originais, o restante sendo artigos de revisão. Em virtude do exposto analisaremos a partir de agora as evidências acerca do uso da cintilografia miocárdica de perfusão na avaliação do dissincronismo ventricular em pacientes portadores de insuficiência cardíaca.

### Técnicas de imagem para análise de sincronismo

O dissincronismo ventricular esquerdo tem sido avaliado por várias modalidades de imagem cardiovascular incluindo: o ecocardiograma com doppler tissular ou mesmo *strain (rate)*;<sup>8</sup> ressonância magnética;<sup>9</sup> ou imagem nuclear através de ventriculografia radioisotópica ou da tomografia computadorizada com emissão de fóton único.<sup>10</sup> A análise de fase da contração do ventrículo esquerdo foi inicialmente analisada com sucesso pela ventriculografia radioisotópica, porém com a adição da análise de fase ao gated-SPECT e sua posterior validação, esta técnica vem demonstrando ter um maior potencial na determinação do dissincronismo mecânico do ventrículo esquerdo. O gated-SPECT permite avaliar o dissincronismo ventricular esquerdo usando funções harmônicas de Fourier para estimar o espessamento da parede ao longo do ciclo cardíaco e determinar o momento de início regional da contração mecânica do ventrículo, obtendo uma análise quantitativa tridimensional de todo o ventrículo esquerdo.



**Figura 1** – Fluxograma demonstrando a quantidade de artigos iniciais encontrados nas bases de dados segundo os critérios de busca descritos, em 04/08/2016, e o número de artigos finais após exclusão por serem repetidos ou não relacionados ao tema.

O ecocardiograma através do Doppler tissular permite a avaliação da velocidade de contração segmentar e a comparação dos diferentes tempos segmentares sendo capaz de determinar o dissincronismo ventricular,<sup>8</sup> e especificamente a presença de dissincronismo ventricular esquerdo de 65 ms ou mais foi capaz de prever a resposta à TRC.<sup>8</sup> O mais relevante estudo sobre a técnica do Doppler tissular foi o estudo Prospect, multicêntrico, prospectivo e não randomizado, com 498 pacientes que apresentavam os critérios, atualmente aceitos para a indicação do implante do ressincronizador. O objetivo do Prospect foi a avaliação de quais parâmetros ecocardiográficos eram capazes de prever a resposta ao tratamento com TRC, considerando-se como respondedor à TRC, a melhora clínica avaliada por meio de um escore e o remodelamento reverso do ventrículo esquerdo (redução  $\geq 15\%$  do volume sistólico final do VE), em um período de 6 meses. A capacidade de predição do ecocardiograma variou de uma sensibilidade de 6% a 74% e de uma especificidade 35% a 91%.<sup>6</sup>

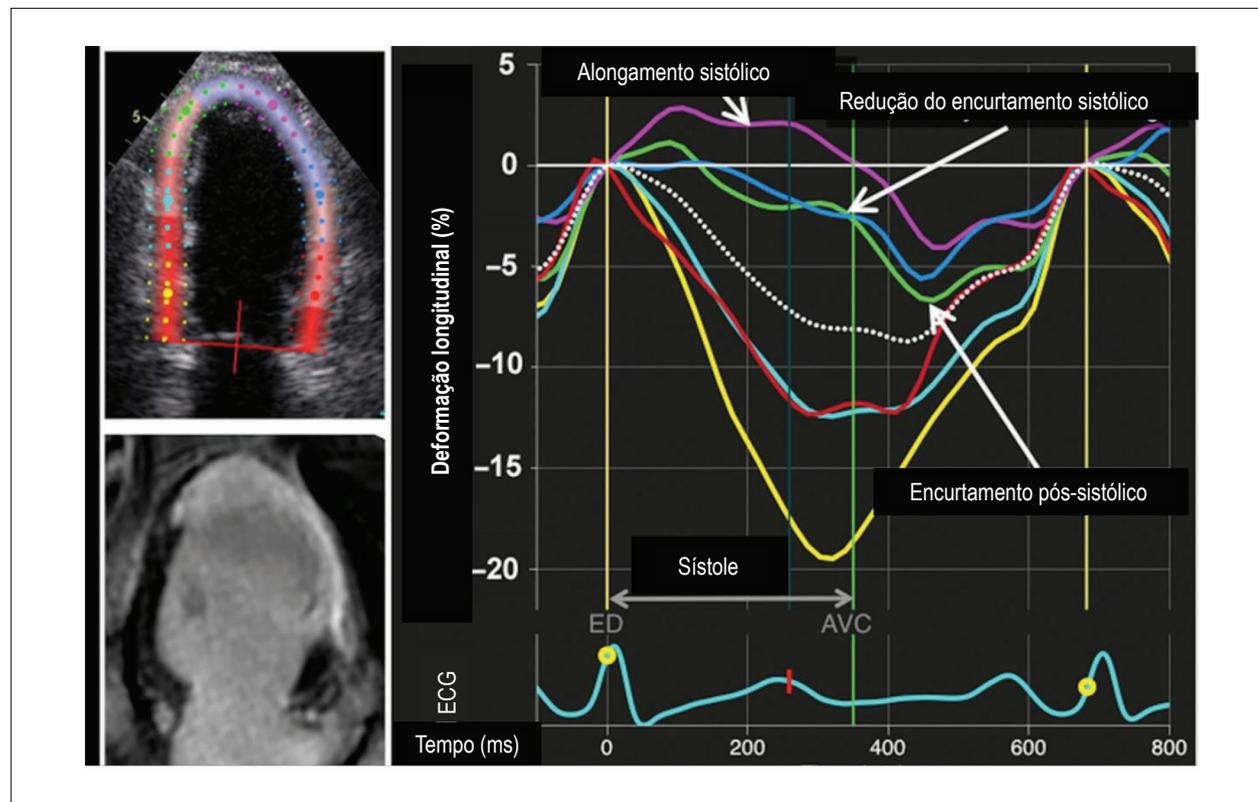
Analisando de modo crítico este estudo, Belém e Salgado<sup>3</sup> propuseram a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias de imagem para avaliar o dissincronismo.<sup>3</sup> Uma delas é a técnica do *Speckle Tracking*,<sup>11</sup> que envolve a avaliação da deformação miocárdica regional e global, que podem ser aferidas pela técnica do rastreamento de pontos (*speckle tracking*) através da ecocardiografia

bidimensional (2D - STE) (Figura 2). O *strain* obtido com o *speckle tracking* é superior ao obtido com o Doppler Tecidual, principalmente devido a uma menor variabilidade intra e inter-observador.<sup>11</sup> Dohi et al.<sup>12</sup> demonstraram que a diferença no tempo para se atingir o pico do *strain* radial entre o septo e a parede posterior do VE  $\geq 130$ ms é preditora de melhora da FEVE após a TRC.<sup>12</sup> O estudo Target, multicêntrico randomizado, foi a prova deste conceito,<sup>13</sup> pois a utilização do *speckle tracking* para identificar os pacientes com dissincronismo e o local de última ativação mecânica ventricular (que não é área de fibrose) conferiu maior probabilidade de melhora após a terapia com TRC do que a colocação do eletrodo sem o uso do *speckle tracking* como guia.

A ressonância magnética cardíaca é um método de imagem que não utiliza radiação e que pode acuradamente quantificar a contração ventricular esquerda e seu curso temporal. Também pode utilizar a técnica do *speckle tracking* para avaliar o dissincronismo. As maiores limitações são o seu maior custo, menor disponibilidade e a dificuldade para utilização após o implante de dispositivos metálicos.<sup>8</sup>

### Ventriculografia Por Radionúclídeos

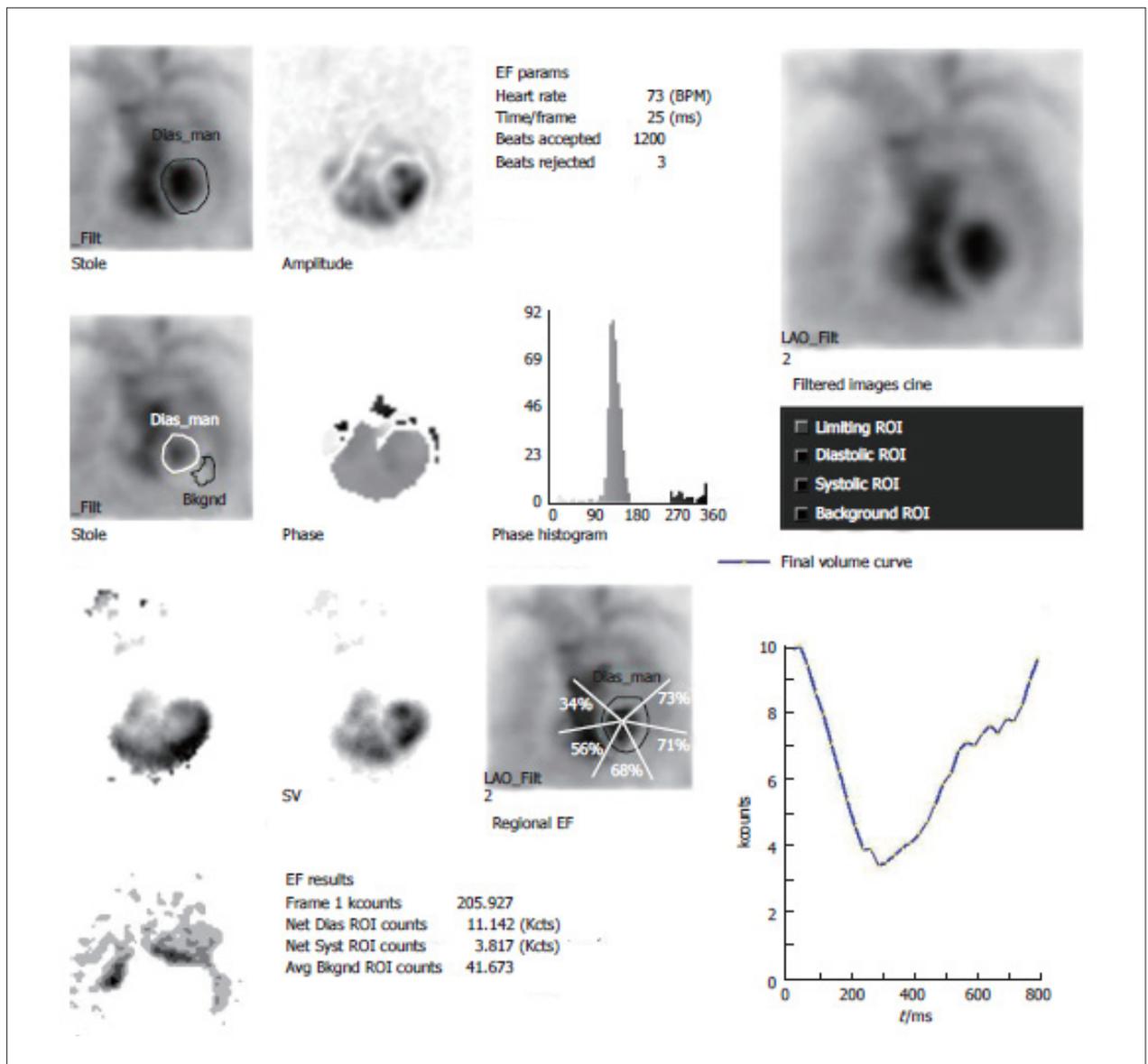
A ventriculografia por radionúclídeos, também conhecido como MUGA utiliza hemácias marcadas com Tecnécio



**Figura 2** – Ecocardiograma com Speckle-tracking mostrando a reprodução gráfica da deformação parietal. ECG: eletrocardiograma; ED: fim da diástole; AVC: fechamento da valva aórtica.

99m, para fornecer uma avaliação precisa e reprodutível da fração de ejeção do ventrículo esquerdo. Como pré-requisito a aquisição é sincronizada com o eletrocardiograma visando correlacionar o tempo de ativação ventricular com os momentos de aquisição dinâmica, este processo em inglês é denominado de *Gated acquisition* (aquisição de imagens sincronizadas). O exame dura aproximadamente 30 minutos, onde obtém-se avaliação tanto qualitativa quanto quantitativa. Selecionando uma região de interesse obtém-se a fração de ejeção do ventrículo esquerdo, fração de ejeção regional e vários outros parâmetros, incluindo imagens paramétricas.<sup>14</sup>

Uma vantagem importante do estudo radioisotópico é a avaliação do movimento da parede regional do ventrículo esquerdo e da fração de ejeção regionais além da fração de ejeção global. Valores regionais podem ser anormais, mesmo quando a fração de ejeção global ainda está preservada, como acontece no cenário de um segmento discinético do ventrículo. A partir da análise das contagens radioativas é determinada uma curva de atividade do ventrículo esquerdo, e a partir desta curva obtém-se dois parâmetros importantes (Figura 3) na avaliação da função diastólica do ventrículo esquerdo: 1) a taxa de pico de enchimento ventricular (do inglês, *Peak Filling Rate*, PFR) e 2) o tempo



**Figura 3** – Estudo de ventriculografia radioisotópica normal com fração de ejeção de 66%. A imagem de fase mostra uma contração sincrônica pelo ventrículo esquerdo (VE), com uma largura de banda estreita no histograma de fase. As fases do VE estão em sincronismo com as do ventrículo direito, e dissíncronas com as dos átrios. As imagens de amplitude demonstram a variação máxima de contagem na parede lateral do VE sugerindo contração máxima pela parede lateral. A curva tempo-atividade do VE está normal. ROI: região de interesse; EF: Fração de ejeção; LAO: anterior oblíqua esquerda; SV: volume de ejeção; Syst: sistólico; Dias: diastólico; Avg Bkgnd: contagem de fundo média. Adaptado de D. Mitra e Basu(2012).<sup>14</sup>

decorrido do início da diástole até este pico de enchimento (do inglês, *time to PFR*).<sup>14</sup> Estudos têm demonstrado a importância do MUGA na determinação do sincronismo do ventrículo esquerdo em pacientes selecionados para a terapia de ressincronização. MUGA se mostrou eficiente em determinar o dissincronismo ventricular esquerdo e colaborar na tomada de decisões na terapia de ressincronização cardíaca. O MUGA, através da análise de fase, tem o potencial de determinar o segmento último a se contrair, trazendo informações úteis para a terapia de ressincronização, como local do eletrodo. A imagem de amplitude mostra quantitativamente as mudanças espaciais das margens ventriculares na sístole e na diástole, representando a motilidade das paredes ventriculares. Com isso diferentes parâmetros são obtidos, dentre eles: curva de volume do ventrículo esquerdo, fração de ejeção do ventrículo esquerdo, fração de ejeção do ventrículo direito, esvaziamento do ventrículo esquerdo e direito, bem como sincronicidade do ventrículo esquerdo.

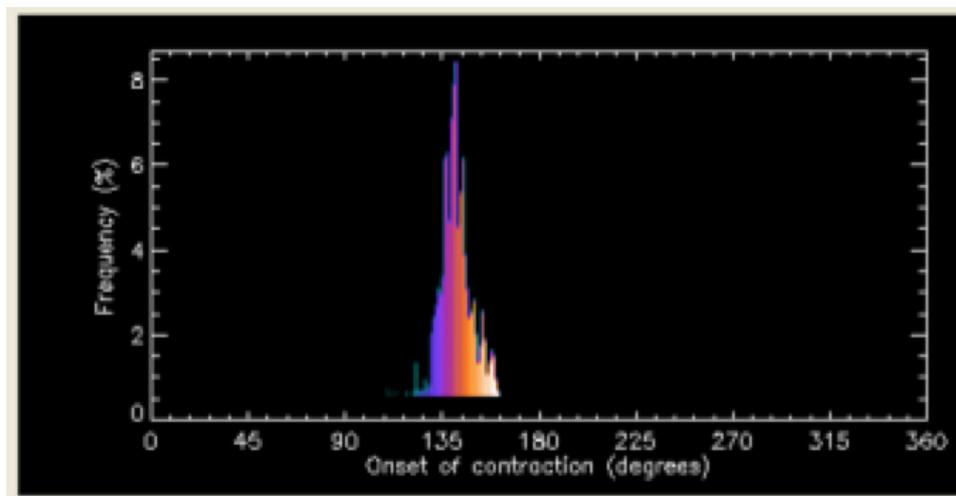
### Análise de fase pelo GATED SPECT

A análise de fase para a avaliação do dissincronismo do VE foi incorporada pela cintilografia de perfusão miocárdica com gated-SPECT.<sup>15</sup> Esta técnica pode ter um impacto clinicamente significativo, pois permite que o gated-SPECT, o procedimento de imagem nuclear mais utilizado para o diagnóstico de DAC, possa avaliar também o dissincronismo cardíaco.<sup>16</sup> Apesar do inconveniente de expor o paciente à radiação, por necessitar da administração intravenosa de material radioativo, como a maioria dos pacientes com IC em algum momento é submetido a um estudo de gated-SPECT durante a investigação diagnóstica, os pacientes podem se beneficiar da análise de fase adicional para medir o dissincronismo do VE, no mesmo exame.

O princípio básico que permite a análise de fase de Fourier na cintilografia de perfusão miocárdica é decorrente do efeito de volume parcial, em que as propriedades físicas do exame nuclear vão gerar uma possibilidade de se identificar com extrema precisão o momento exato em que a parede ventricular começa a se contrair, momento este que é identificado pelo aumento das taxas de contagens/pixel regionais. Esta técnica que é utilizada nas imagens de perfusão cardíaca pelo gated-SPECT é a mesma empregada para estudar o dissincronismo do VE na ventriculografia radionuclídica, entretanto ao invés da análise ser focada nas contagens radioativas do sangue radiomarcado agora é o músculo cardíaco que é analisado. É uma técnica automática que se correlaciona bem com as técnicas ecocardiográficas, predizendo resposta à TRC em pacientes com IC.<sup>17</sup>

A técnica de análise de fase tem a capacidade de transformar a imagem 4D (três planos espaciais + tempo) para imagens pareadas 2D. Assim temos uma fotografia da contratilidade cardíaca (amplitude) e da sequência de contração (fase). Cada pixel das imagens cardíacas tem o seu próprio ciclo, tendo uma amplitude e sua relação temporal característica (fase) em relação à onda R (Figura 4). A amplitude está relacionada com a variação máxima de contagem para cada pixel no ciclo cardíaco. A fase está relacionada com o tempo entre duas ondas R para cada pixel. Mais recentemente, estudos demonstraram que o gated-SPECT com análise de fase tem suficiente resolução espacial e temporal para examinar locais de ativação mecânica específicos no VE para otimizar o implante do eletrodo da TRC em pacientes com IC.<sup>10</sup>

O dissincronismo ventricular esquerdo avaliado pelo gated-SPECT demonstra correlação com o dissincronismo avaliado pelo Doppler tissular. O histograma com largura



**Figura 4** - Representação do histograma de fase normal, no eixo X representação do tempo de um ciclo cardíaco (Intervalo R-R) em graus. No eixo Y demonstrando o percentual do miocárdio no início da contração mecânica em uma fase específica do ciclo cardíaco. O mapa de cores tem 256 níveis, sendo o preto correspondendo ao mínimo e o branco correspondendo ao máximo.

de banda e análise de fase mostraram melhores resultados na avaliação do dissincronismo ventricular esquerdo.<sup>8</sup> Achados correlatados quanto à avaliação do dissincronismo ventricular esquerdo,<sup>1</sup> bem como a boa acurácia para predição de resposta à TRC usando a avaliação do histograma de largura de banda e fase foram encontrados.<sup>18</sup>

#### **Análise de fase pelo gated SPECT em pacientes com Bloqueio de Ramo Esquerdo**

O bloqueio de ramo esquerdo (BRE) apresenta baixa prevalência na população geral, ocorrendo em 0,05 a 2,4%. Condição esta que aumenta com a idade e é mais frequente no sexo masculino, podendo ocorrer também em pacientes sem doenças cardíacas estruturais. Todavia, em portadores de insuficiência cardíaca, o BRE influencia de forma negativa a dinâmica contrátil miocárdica. A avaliação simultânea da perfusão e da função ventricular através do gated-SPECT, permite maior acurácia diagnóstica e é frequentemente o método não invasivo de escolha para avaliação do sincronismo nesse grupo de pacientes.

Nos pacientes com BRE há uma importante alteração na sequência de ativação ventricular esquerda: o septo interventricular tem a sua contração precocemente no ciclo cardíaco seguido por uma ativação mais tardia da parede lateral, produzindo uma grande heterogeneidade contrátil, que em longo prazo determina um remodelamento ventricular esquerdo (aumento do volume sistólico final) e redução na pressão intraventricular afetando negativamente os pacientes com insuficiência cardíaca.<sup>19</sup>

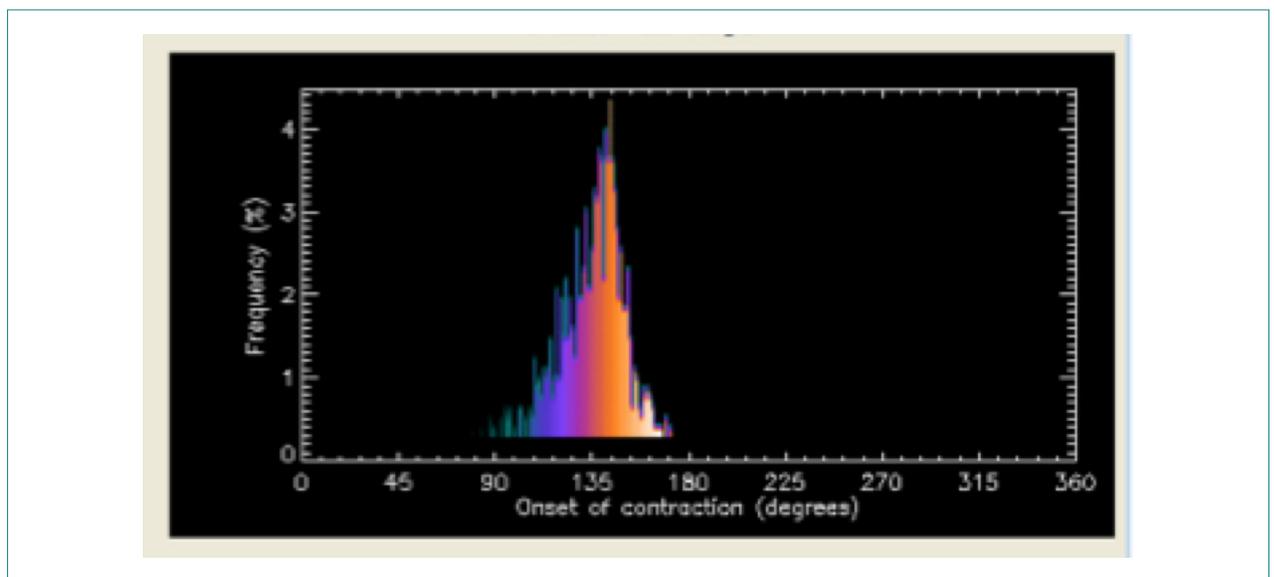
Além da dissincronia intraventricular também é notada uma assincronia (mecânica) interventricular na presença de BRE. Há assincronia de contração entre os ventrículos, com o ventrículo esquerdo (VE) contraindo-se cerca de 85 ms após o início da contração do ventrículo direito (VD), atraso

muito maior do que o fisiológico, na ausência de bloqueio; diminuição do tempo de diástole do VE e motilidade septal anormal, já que a despolarização dessa região só ocorre no final da sístole do VE.<sup>20</sup>

A maioria dos pacientes com fração de ejeção de 35% ou menos, com sintomas avançados de insuficiência cardíaca e com QRS prolongado apresentam além de um dissincronismo elétrico, um dissincronismo mecânico do ventrículo esquerdo. No entanto, estudos demonstraram que a presença de anormalidades perfusionais em pacientes com disfunção ventricular esquerda também tem um papel na produção do dissincronismo miocárdico,<sup>21</sup> mesmo naqueles com eletrocardiograma normal. A cintilografia de perfusão do miocárdio tem a vantagem de mostrar num exame só tanto os distúrbios da perfusão ventricular quanto a análise de fase. Pacientes com maiores áreas de fibrose tendem a ter maior dissincronismo.<sup>22</sup> A presença de dissincronismo ventricular conforme avaliado pelo gated SPECT é um fator de risco independente para maior mortalidade em pacientes com doença arterial coronariana e disfunção ventricular esquerda que não foram submetidos ao implante do ressinchronizador (Figura 5).<sup>22</sup>

#### **Uso do gated-SPECT com análise de fase para a terapia de ressinchronização cardíaca**

Recentemente, a TRC surgiu como uma estratégia terapêutica para um subgrupo de pacientes portadores de insuficiência cardíaca avançada (classe funcional III e IV pela NYHA), com disfunção sistólica grave (fração de ejeção < 35%) e QRS alargado (> 120ms). Apesar de estes serem os critérios clínicos de indicação à TRC, trabalhos iniciais demonstraram que 20 - 30% dos pacientes não respondem ao tratamento, podendo apresentar uma evolução inclusive desfavorável. O QRS alargado por si só indica um



**Figura 5** - Histograma de fase anormal apresentando uma largura de banda aumentada indicativa de atraso no início da contração miocárdica, determinando uma significativa dissincronia ventricular esquerda.

dissincronismo elétrico do ventrículo esquerdo, no entanto, este nem sempre está associado a um dissincronismo mecânico (em torno de 30% dos pacientes com  $QRS > 120$  ms). A presença de dissincronismo mecânico ainda não faz parte dos critérios de indicação de implante de ressincronizador. Sendo assim, é de grande valia estudar o sincronismo ventricular previamente à TRC de maneira a estimar a sua resposta, já que este é um procedimento que envolve altos custos.

A análise de fase da cintilografia de perfusão miocárdica utiliza duas principais variáveis para a predição da resposta à TRC. O valor de corte de  $135^\circ$  para o alargamento de banda (Histogram Bandwidth- HBW) pode prever a resposta clínica com sensibilidade e especificidade de 70%, enquanto o valor de corte de  $43^\circ$  para o desvio padrão (phase SD) tem uma sensibilidade e especificidade de 74% para esta predição.<sup>1,22</sup> A presença, localização e extensão da fibrose miocárdica de um infarto prévio também demonstraram influencia na resposta à TRC. Adelstein *et al.*<sup>23</sup> demonstraram que a presença de fibrose miocárdica adjacente à posição do eletrodo ventricular esquerdo estava correlacionado de forma negativa com o aumento da fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE) 6 meses após a TRC. Da mesma forma Bleeker *et al.*<sup>24</sup> demonstraram que pacientes com infarto transmural adjacente ao eletrodo ventricular esquerdo (mais comumente na região pósterolateral) apresentam menor resposta à TRC comparado com pacientes sem fibrose.<sup>24</sup> A presença de viabilidade miocárdica demonstrada pela Tomografia com Emissão de Pósitrons (PET) usando o flúor-18 fluorodesoxiglicose, cintilográfica de perfusão miocárdica com tálio-201 ou tecnécio-99m demonstrou ser preditora de resposta em indivíduos com indicação à terapia de ressincronização cardíaca.<sup>25,26</sup>

A análise de fase permite avaliar além dos parâmetros do dissincronismo e de forma altamente reprodutível, o último segmento ventricular a se contrair. Pacientes com bloqueio de ramo esquerdo tendem a ter o início da contração mecânica do VE de forma mais precoce no ciclo cardíaco na parede septal, e mais tardiamente nas outras regiões do miocárdio por causa da desaceleração da propagação do impulso nervoso pelo sistema de condução, causando uma ativação tardia, com o último sítio de contração mais comum localizado na parede inferior ou lateral.<sup>1</sup> Estudos que realizaram o implante do eletrodo do ressincronizador de forma concordante com os achados de último segmento a se contrair pela análise de fase no gated-SPECT demonstraram melhora clínica significativa.<sup>1</sup> Os parâmetros que indicam mudança aguda do sincronismo após a TRC são: (a) presença de dissincronismo basal definido pelo SD e  $HBW > 2DP$  acima dos limites normais, (b) presença de fibrose  $< 40\%$  do ventrículo esquerdo e (c) concordância da posição do eletrodo, definido como a colocação do eletrodo do ventrículo esquerdo no último segmento a se contrair, baseado no mapa polar.<sup>7,27</sup> Estudos prévios demonstraram uma baixa resposta da TRC em pacientes com  $> 40\%$  de área de fibrose ventricular esquerda. A melhora do sincronismo ventricular ocorre quando todos os critérios acima descritos foram preenchidos.

Recentemente a Agência Internacional de Energia Atômica publicou um guia para utilização da medicina nuclear em pacientes com insuficiência cardíaca,<sup>25</sup> sendo que a utilização do gated-SPECT foi especificamente enfatizada com o destaque de um valor de corte de  $135^\circ$  para o bandwidth

(BW) e de  $43^\circ$  para o desvio padrão (SD) para que o paciente seja considerado um potencial respondedor (o que ocorre em 71% dos casos). O documento também realça que apenas a presença de dissincronismo pelo gated-SPECT não é suficiente para eleger o paciente como um bom respondedor, havendo a necessidade do paciente ter uma área de fibrose menor que 50% do ventrículo esquerdo e de que o eletrodo de estimulação seja colocado (se tecnicamente possível) no último segmento viável contrátil.<sup>25</sup> A Figura 6 demonstra um caso da nossa série em que o paciente apresenta grave dissincronismo intraventricular e que após o implante do ressincronizador há melhora significativa destes parâmetros, da capacidade funcional e da função ventricular esquerda.

Desta forma, sabendo-se que a presença, localização e extensão de fibrose no ventrículo esquerdo, associadas ao dissincronismo são determinantes da resposta à terapia de ressincronização, o gated-SPECT pode prover estas informações em um único exame e de modo reprodutível e acurado.

### Uso do gated-SPECT com análise de fase na avaliação do dissincronismo em pacientes hipertensos e pacientes com doença renal crônica

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença multissistêmica e um dos principais fatores de risco para hipertrofia ventricular esquerda (HVE) e insuficiência cardíaca. O estudo realizado por Ozdemir, avaliou 196 cintilografias de perfusão miocárdica normais de pacientes com e sem HAS e evidenciou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. O grupo da HAS apresentou maiores valores de desvio padrão (SD) e de alargamento do histograma de fase (HBW) ( $p < 0,005$  e  $p < 0,001$  respectivamente).<sup>28</sup> Além do mais, ao analisar o subgrupo de pacientes com HAS e diabetes mellitus (DM), observou-se maiores graus de SD e de HBW do que no subgrupo HAS apenas.

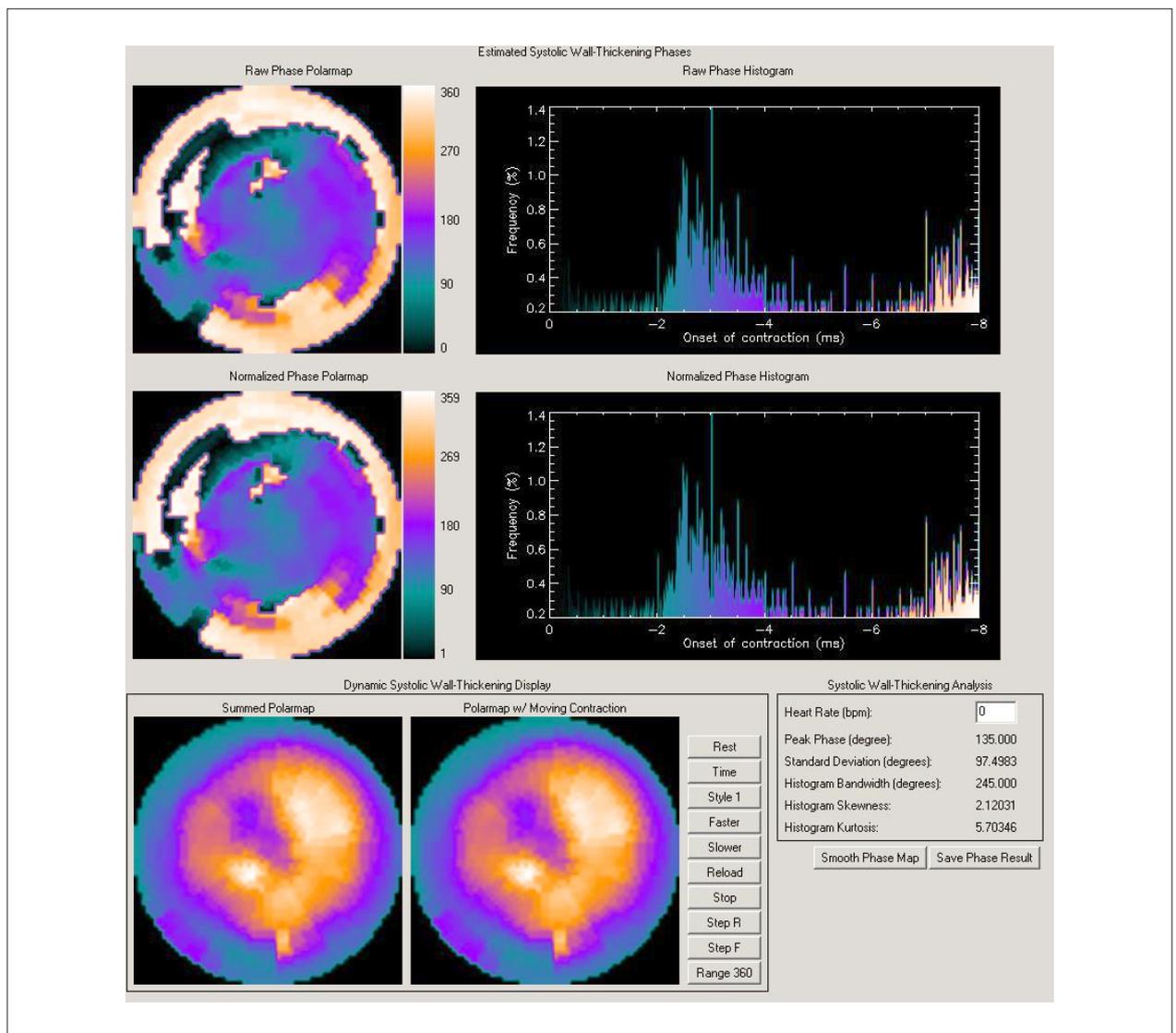
Outra interessante área de estudo é a presença de dissincronismo intraventricular em pacientes com doença renal crônica (DRC). A presença de hipertrofia ventricular esquerda, retenção de solutos não eliminados pela urina e a ativação de mecanismo neuro-humorais parece determinar um dissincronismo em pacientes com DRC e este parece ser revertido pela intensificação da diálise, conforme avaliado pelo gated-SPECT em publicação recente.<sup>29</sup>

### Conclusão

O uso do gated-SPECT com análise de fase tem se tornado uma poderosa ferramenta na análise do sincronismo ventricular, principalmente em pacientes com insuficiência cardíaca. Parece que a técnica é capaz de agregar valor tanto na seleção quanto na avaliação de resposta de pacientes candidatos à terapia de ressincronização cardíaca. Estudos maiores, em curso, são necessários para explorar a relativa efetividade do exame cintilográfico na seleção de pacientes para ressincronização cardíaca.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Reis CCW, Nascimento EA, Dias FBR, Ribeiro ML, Wanderley APB,



**Figura 6A** – Cintilografia com Gated SPECT com análise de fase em paciente com cardiopatia dilatada e bloqueio de ramo esquerdo. Observa-se aumento da largura de banda e do desvio-padrão, configurando acentuado dissincronismo (BW de 245° e SD de 97°).

Batista LA, Nunes THP, Mesquita CT; Obtenção de dados: Reis CCW, Nascimento EA, Dias FBR, Ribeiro ML, Wanderley APB, Batista LA, Nunes THP, Mesquita CT; Análise e interpretação dos dados: Reis CCW, Nascimento EA, Dias FBR, Ribeiro ML, Wanderley APB, Batista LA, Nunes THP, Mesquita CT; Análise estatística: Reis CCW, Nascimento EA, Dias FBR, Ribeiro ML, Wanderley APB, Batista LA, Nunes THP, Mesquita CT; Redação do manuscrito: Reis CCW, Nascimento EA, Dias FBR, Ribeiro ML, Wanderley APB, Batista LA, Nunes THP, Mesquita CT; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Reis CCW, Nascimento EA, Dias FBR, Ribeiro ML, Wanderley APB, Batista LA, Nunes THP, Mesquita CT.

### Potencial Conflito de Interesses

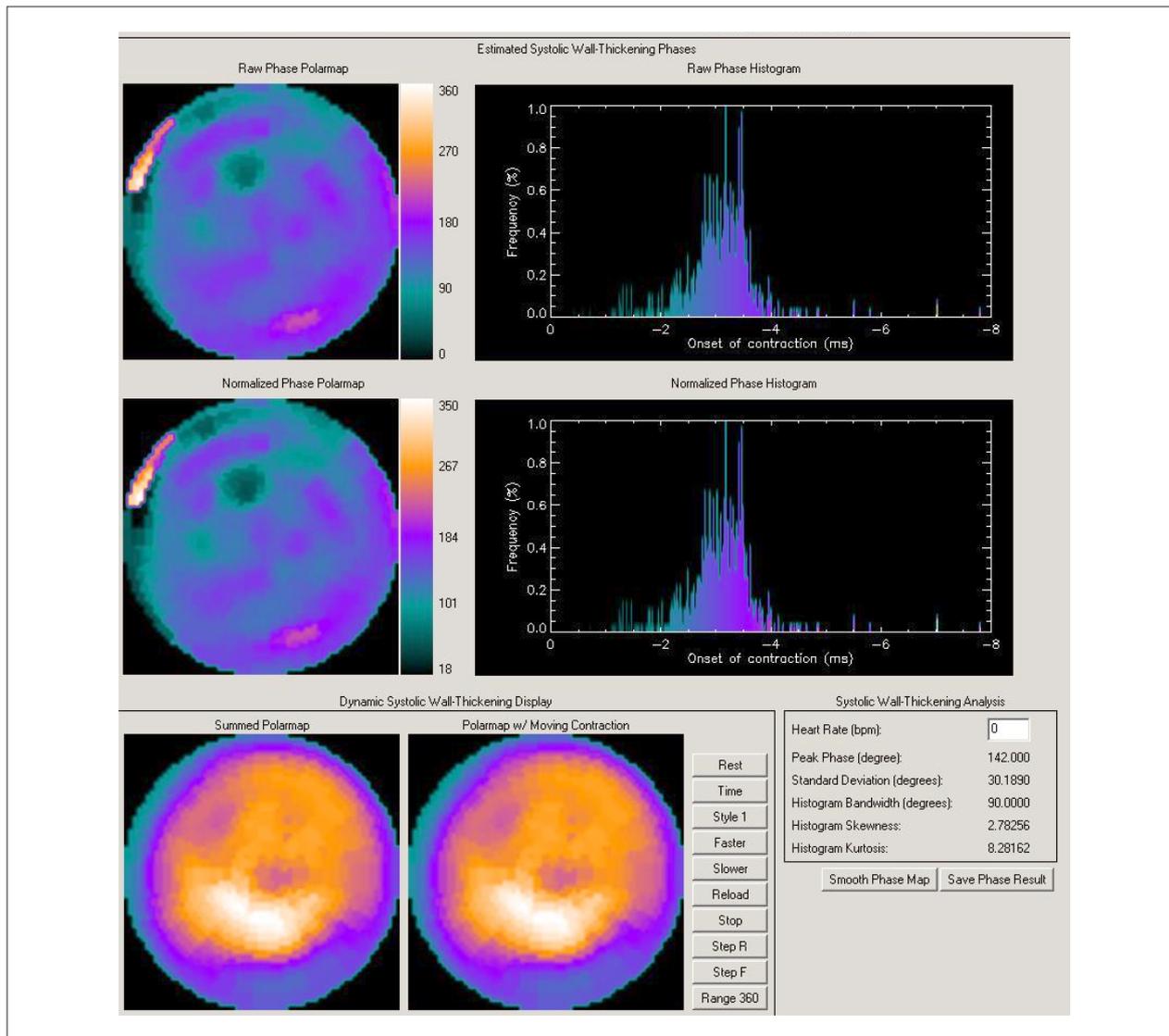
Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

Estudo parcialmente financiado pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

### Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte da tese de mestrado de Christiane Cigagna Wiefels Reis e Erivelton Alessandro do Nascimento pela Universidade Federal Fluminense.



**Figura 6B** – Cintilografia Gated SPECT do mesmo paciente da Figura 6A após implante de ressincronizador demonstrando melhora do dissincronismo configurada por redução dos valores de BW e SD (90° e 30° respectivamente).

## Referências

1. Henneman MM, Chen J, Dibbets-Schneider P, Stokkel MP, Bleeker GB, Ypenburg C, et al. Can LV dyssynchrony as assessed with phase analysis on gated myocardial perfusion SPECT predict response to CRT? *J Nucl Med.* 2009;48(7):1104-11.
2. Chen J, Garcia EV, Bax JJ, Iskandrian SE, Borges-Neto S, Soman P. SPECT myocardial perfusion imaging for the assessment of left ventricular mechanical dyssynchrony. *J Nucl Cardiol.* 2012;18(4):685-94.
3. Herman L, Belém J, Salgado AA. A Avaliação do dissincronismo cardíaco pela ecocardiografia após o estudo. *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc.* 2010; 23(3):99-108.
4. Van Bommel RJ, Borleffs CJW, Ypenburg C, Marsan NA, Delgado V, Bertini M, et al. Morbidity and mortality in heart failure patients treated with cardiac resynchronization therapy: Influence of pre-implantation characteristics on long-term outcome. *Eur Heart J.* 2010;31(22):2783-90.
5. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Drazner MH, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2013;128(16):e240-327.
6. Chung ES, Leon AR, Tavazzi L, Sun JP, Nihoyannopoulos P, Merlino J, et al. Results of the predictors of response to crt (prospect) trial. *Circulation.* 2008;117(20):2608-16.
7. Onishi T, Saha SK, Ludwig DR, Onishi T, Marek JJ, Cavalcante JL, et al. Feature tracking measurement of dyssynchrony from cardiovascular magnetic resonance cine acquisitions: comparison with echocardiographic speckle tracking. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2013;15(1):95.

8. Henneman MM, Chen J, Ypenburg C, Dibbets P, Bleeker GB, Boersma E, et al. Phase analysis of gated myocardial perfusion single-photon emission computed tomography compared with tissue Doppler imaging for the assessment of left ventricular dyssynchrony. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(16):1708–14.
9. Andersson LG, Wu KC, Wieslander B, Loring Z, Frank TF, Maynard C, et al. Left ventricular mechanical dyssynchrony by cardiac magnetic resonance is greater in patients with strict vs nonstrict electrocardiogram criteria for left bundle-branch block. *Am Heart J.* 2013;165(6):956–63.
10. Leva L, Brambilla M, Cavallino C, Matheoud R, Occhetta E, Marino P, et al. Reproducibility and variability of global and regional dyssynchrony parameters derived from phase analysis of gated myocardial perfusion SPECT. *Q J Nucl Med Mol Imaging.* 2012;56(2):209–17.
11. Almeida AL, Gjesdal O, Newton N, Choi EY, Tura Teixeira G, Yoneyama K, et al. Speckle-tracking pela ecocardiografia bidimensional: aplicações clínicas. *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc.* 2013;26(1):38–49.
12. Dohi K, Suffoletto MS, Schwartzman D, Ganz L, Pinsky MR, Gorcsan J. Utility of echocardiographic radial strain imaging to quantify left ventricular dyssynchrony and predict acute response to cardiac resynchronization therapy. *Am J Cardiol.* 2005;96(1):112–6.
13. Khan FZ, Virdee MS, Palmer CR, Pugh PJ, O'Halloran D, Elvik M, et al. Targeted left ventricular lead placement to guide cardiac resynchronization therapy: The TARGET study: A randomized, controlled trial. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(17):1509–18.
14. Mitra D, Basu S. Equilibrium radionuclide angiocardiography: Its usefulness in current practice and potential future applications. *World J Radiol.* 2012;4(10):421–30.
15. Zhou Y, Faber TL, Patel Z, Folks RD, Cheung AA, Garcia EV, et al. An automatic alignment tool to improve repeatability of left ventricular function and dyssynchrony parameters in serial gated myocardial perfusion SPECT studies. *Nucl Med Commun.* 2013;34(2):124–9.
16. Ludwig DR, Friebling M, Schwartzman D, Saba S, Follansbee WP, Soman P. On the importance of image gating for the assay of left ventricular mechanical dyssynchrony using SPECT. *J Nucl Med.* 2012;53(12):1892–6.
17. Miyachi H, Yamamoto A, Otsuka T, Yoshikawa M, Kodani E, Endoh Y, et al. Relationship between left ventricular dyssynchrony and systolic dysfunction is independent of impaired left ventricular myocardial perfusion in heart failure: Assessment with 99mTc-sestamibi gated myocardial scintigraphy. *Int J Cardiol.* 2013;167(3):930–5.
18. Keida T, Ohira H, Fujita M, Chinen T, Nakamura K, Kato T, et al. Quantitative assessment of dyssynchrony using ECG-gated SPECT myocardial perfusion imaging prior to and following cardiac resynchronization therapy. *Circ J.* 2009;73(8):1550–3.
19. Abu Daya H, Malhotra S, Soman P. Radionuclide assessment of left ventricular dyssynchrony. *Cardiol Clin.* 2016;34(1):101–18.
20. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt O et al., of the European Society of Cardiology (ESC), developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Europace.* 2013;15(8):1070–118.
21. Trimble MA, Borges-Neto S, Honeycutt EF, Shaw LK, Pagnanelli R, Chen J, et al. Evaluation of mechanical dyssynchrony and myocardial perfusion using phase analysis of gated SPECT imaging in patients with left ventricular dysfunction. *J Nucl Cardiol.* 2008;15(5):663–70.
22. Lopez-Andrés N, Rossignol P, Iraqi W, Fay R, Nuée J, Ghio S, et al. Association of galectin-3 and fibrosis markers with long-term cardiovascular outcomes in patients with heart failure, left ventricular dysfunction, and dyssynchrony: Insights from the CARE-HF (Cardiac Resynchronization in Heart Failure) trial. *Eur J Heart Fail.* 2012;14(1):74–81.
23. Adelstein EC, Tanaka H, Soman P, Miske C, Haberman SC, Saba SF, et al. Impact of scar burden by single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging on patient outcomes following cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J.* 2011;32(1):93–103.
24. Bleeker GB, Kaandorp T A M, Lamb HJ, Boersma E, Steendijk P, de Roos A, et al. Effect of posterolateral scar tissue on clinical and echocardiographic improvement after cardiac resynchronization therapy. *Circulation.* 2006;113(7):969–76.
25. Wang L, Wei HX, Yang MF, Guo J, Wang JF, Fang W, et al. Phase analysis by gated F-18 FDG PET/CT for left ventricular dyssynchrony assessment: A comparison with gated Tc-99m sestamibi SPECT. *Ann Nucl Med.* 2013;27(4):325–34.
26. Chen CC, Huang WS, Hung GU, Chen WC, Kao CH, Chen J. Left-ventricular dyssynchrony evaluated by Tl-201 gated SPECT myocardial perfusion imaging: a comparison with Tc-99m sestamibi. *Nucl Med Commun.* 2013;34(3):229–32.
27. Friebling M, Chen J, Saba S, Bazaz R, Schwartzman D, Evan C. et al. A prospective pilot study to evaluate the relationship between acute change in left ventricular synchrony after cardiac resynchronization therapy and patient outcome using a single-injection gated SPECT Protocol. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2011;4(5):532–9.
28. Ozdemir S, Kirilmaz B, Barutçu A, Tan YZ, Çelik F, Akgoz S. The evaluation of left ventricular dyssynchronization in patients with hypertension by phase analysis of myocardial perfusion-gated SPECT. *Ann Nucl Med.* 2015;29(3):240–7.
29. Chen J, Kalogeropoulos AP, Verdes L, Butler J, Garcia EV. Left-ventricular systolic and diastolic dyssynchrony as assessed by multi-harmonic phase analysis of gated SPECT myocardial perfusion imaging in patients with end-stage renal disease and normal LVEF. *J Nucl Cardiol.* 2011;18(2):299–308.



Um programa de descontos na aquisição de produtos ou serviços em diferentes segmentos.

Conheça os nossos parceiros e comece a usufruir de mais um benefício para os associados.

Cartão  
SBC Clube:  
sua nova  
identidade!



**Associado SBC**

Nome do associado SBC: Seu Nome

Filiação: 212351354

Email: seuemail@cardiol.br

Email: seuemail@cardiol.br

Filiação: 212351354

Nome do associado SBC: Seu Nome

Acesse já!  
[cardiol.br/sbc-clube](http://cardiol.br/sbc-clube)



## Angiossarcoma Cardíaco - Importância da Imagem no Diagnóstico Precoce

### Cardiac Angiosarcoma - Importance of Imaging in Early Diagnosis

Heron Rhydan Saad Rached,<sup>1</sup> Alice de Almeida Soares,<sup>1</sup> Rony Aitta,<sup>1</sup> Roberto Nery Junior,<sup>1</sup> José Ernesto Succu,<sup>2</sup> Letícia Engber Odilon Villiger<sup>1</sup>

Hospital Bandeirantes;<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina,<sup>2</sup> São Paulo, SP - Brasil

### Introdução

Apresentamos caso de ressecção de angiossarcoma em paciente jovem, masculino, sem evidências de metástases aos exames radiológicos habituais. O quadro clínico admissional era de insuficiência cardíaca (IC) classe funcional (CF) III (NYHA - *New York Heart Association*). O ecocardiograma transtorácico (ECOTT) exibiu massa com efeito compressivo sobre câmaras direitas e derrame pericárdico (DP) moderado. A punção DP com análise laboratorial foi pouco esclarecedora e o diagnóstico final apenas foi possível pelo estudo anatomopatológico (AP) e imunohistoquímico (IMH). Apesar de não haver indicação clínica formal para sua realização, tomografia computadorizada do coração e coronárias (TCC) se mostrou fundamental para o planejamento cirúrgico. Em protocolo de quimioterapia com Paclitaxel, após 12 meses da cirurgia, o paciente evoluiu em IC CF I (NYHA) e exames de imagem normal.

### Relato do Caso

L.R.O, 17 anos, negro, natural de São Paulo, sem antecedentes mórbidos de relevância, admitido no pronto socorro com desconforto respiratório há dois anos, com piora nos últimos 60 dias. Nesse período foi submetido a vários tratamentos direcionados a infecções do trato respiratório, sem sucesso. Há 45 dias foi admitido em outro hospital, via pronto socorro, onde foi submetido a eco que evidenciou DP moderado. Submetido à punção pericárdica, seguida de drenagem e biópsia, as quais se mostraram inespecíficas às avaliações laboratoriais e AP.

Após duas semanas da alta hospitalar houve piora do quadro associado a picos febris (38°C), recorrendo então ao pronto socorro (PS) do nosso serviço. Apresentava-se lúcido, consciente,

### Palavras-chave

Hemangiossarcoma/cirurgia; Insuficiência Cardíaca; Ecocardiografia; Líquido Pericárdico/patologia.

#### Correspondência: Heron Rhydan Saad Rached •

Hospital Bandeirantes  
Rua Barão de Iguape, 209, 4o andar, Bloco C. CEP 01507-000, Liberdade,  
São Paulo, SP - Brasil  
E-mail: heron@uol.com.br  
Artigo recebido em 20/09/2016; revisado em 01/11/2016; aceito em  
26/12/2016.

DOI: 10.5935/2318-8219.20170014

hipocorado (+/3+), afebril, taquipneico (28 ipm), jugulares túrgidas em 45 graus (++/3+), discreto edema em membros inferiores. A ausculta cardíaca era normal, exceto por taquicardia (108 bpm), e a ausculta pulmonar apresentava murmúrio vesicular diminuído em base direita. Abdome com hepatomegalia 3+/4+, doloroso à palpação em hipocôndrio direito.

Raio-x do tórax em projeção ântero-posterior mostrava aumento importante da área cardíaca, relacionado às câmaras cardíacas direitas e o ECG apresentava baixa voltagem dos complexos QRS em derivações periféricas.

O ecocardiograma transtorácico (Figura 1), evidenciou imagem sugestiva de massa hiperecogênica, heterogênea, forma arredondada, fixa, com localização intrapericárdica, medindo 10,3 x 11,5 cm, relacionada ao átrio direito e ventrículo direito, com sinais compressivos. Havia sinais de restrição ao enchimento ventricular direito. Presença de derrame pericárdico discreto.

A ressonância magnética do coração (RMC) (*General Electric 1,5T*) mostrou massa com origem na parede lateral do átrio direito estendendo-se ao ventrículo direito, medindo 12,0 x 11,0 x 10,0 cm, causando importante compressão

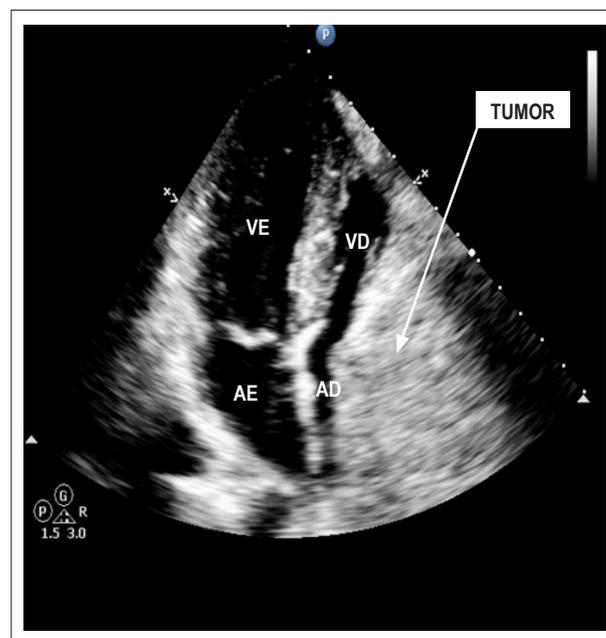


Figura 1 – ECOTT (apical 4 câmaras). AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito.

## Relato de Caso

destas câmaras (Figura 2). Apresentava íntima relação com a veia cava superior, veia cava inferior, raiz da aorta e as veias pulmonares direitas. Sequências em cine-RM sugeriu áreas de necrose e hemorragia. A perfusão com Gadolínio exibiu perfusão importante (sugerindo rica vascularização) difusa, porém, heterogênea e com áreas de fibrose.

A tomografia das artérias coronárias, realizada em tomógrafo *multi-slice GE* com 64 detectores, evidenciou massa arredondada, heterogênea, hipervascularizada, medindo 11,0 x 9,8 x 9,7 cm, determinando efeito compressivo sob cavidades cardíacas direitas. Havia íntimo contato com o pericárdio da parede livre do ventrículo direito, sem evidente sinal de invasão ou comprometimento do mesmo, assim como da artéria coronária direita em todo seu trajeto. Não foi possível definir plano de clivagem entre a massa e a parede do átrio direito ou raiz da aorta (Figura 3).

Realizada biópsia transtorácica com agulha grossa para coleta de material e análise do líquido pericárdico e biópsia pericárdica mostraram-se características de carcinoma fuso-celular. A tomografia de abdome total e tomografia por emissão de pósitrons (PET) excluíram comprometimentos à distância.

Devido a evolução com piora clínica, a cirurgia de toracotomia exploradora tornou-se imperativa. Realizada com parada circulatória total houve ressecção do tumor que confirmava os achados da TCC. Apresentava aspecto de cor vinhosa, consistência fibro-elástica e sem planos de clivagem definidos (Figura 4). Foi necessária, ainda, a ressecção da parede livre do átrio direito e realizada reconstrução com retalho de pericárdio bovino.

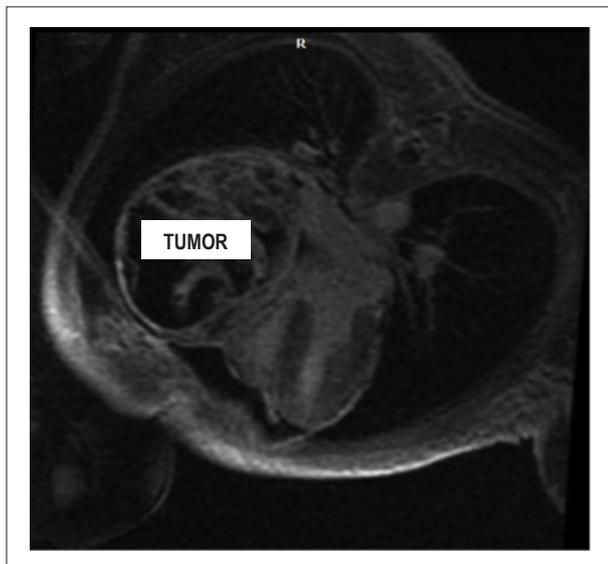
No pós-operatório o paciente evoluiu com anasarca e hipoalbuminemia, que respondeu ao uso de diuréticos. O ECOTT de controle, pré-alta hospitalar, mostrou-se normal.

O AP mostrou margem cirúrgica, pericárdio visceral e parietal infiltrado por neoplasia. Após resultados dos

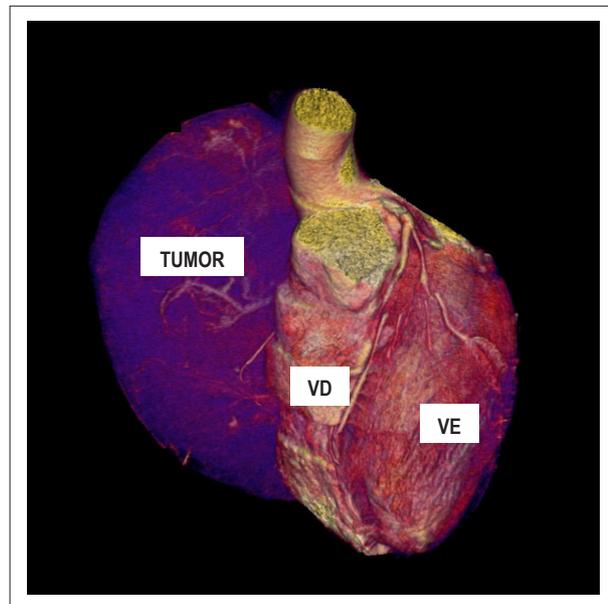
estudos de AP E IMH do tumor (Tabela 1), iniciou-se o protocolo de quimioterapia com Paclitaxel 150mg uma vez por semana durante sete meses, com boa tolerância. Reavaliado quatro, seis, oito, doze e dezoito meses após cirurgia, o paciente evoluiu bem e sem sinais clínicos de ICC ou alterações ecocardiográficas.

## Discussão

Nas neoplasias primárias cardíacas há predomínio dos tumores benignos, sendo os tipos histológicos e as apresentações clínicas dependentes da faixa etária. Somente 25% dos tumores primários são malignos, sendo os sarcomas os tipos mais prevalentes, responsáveis por cerca de 50% a 75% dos casos, seguidos pelos linfomas primários do coração. Os tumores



**Figura 2** – Série de realce tardio em RMC, exibindo extensas áreas heterogêneas de fibrose.



**Figura 3** – TCC, exibindo massa (seta) vascularizada e em íntimo contato com as câmaras direitas. TP: tronco pulmonar; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito.



**Figura 4** – Aspecto macroscópico do tumor em peça cirúrgica.

Tabela 1 – Perfil imunohistoquímico

Anticorpo	Clone	Interpretação
EMA	E29	Negativo nas células neoplásicas
EMA	E29	Negativo nas células neoplásicas
ENOLASE (NSE)	E27	Negativo nas células neoplásicas
ENOLASE (NSE)	E27	Negativo nas células neoplásicas
CD99		Negativo nas células neoplásicas
CD34	QBEnd-10	Positivo nas células neoplásicas
CD34	QBEnd-10	Positivo nas células neoplásicas
S100	Policional	Negativo nas células neoplásicas
S100	Policional	Negativo nas células neoplásicas
AML	HUC1-1	Negativo nas células neoplásicas
AML	HUC1-1	Negativo nas células neoplásicas
HHV8	13B10	Negativo nas células neoplásicas
HHV8	13B10	Negativo nas células neoplásicas
CD31	JC70A	Positivo nas células neoplásicas
CD31	JC70A	Positivo nas células neoplásicas
MYOD1	5.8A	Negativo nas células neoplásicas
MIOGENINA	POLICLONAL	Negativo nas células neoplásicas
DESMINA	D33	Negativo nas células neoplásicas
AE1AE3	AE1AE3	Negativo nas células neoplásicas
KI 67	(30-9)	Positivo em 60% das células neoplásicas

malignos primários do coração mais comuns incluem angiossarcomas, leiomiiossarcomas, rabiomiiossarcomas, histiocitomas fibrosos malignos, sarcomas não diferenciados, fibrossarcomas e linfomas malignos.<sup>1</sup>

O angiossarcoma é o mais comum dos sarcomas primários do coração em adultos e representa 30% a 37% dos casos. Ocorrem na faixa de 30 a 50 anos de idade, mas podem surgir em qualquer grupo etário. Sua apresentação em geral é como massas nodulares irregulares, invasivas e de baixa atenuação à tomografia computadorizada, exibindo intensidade heterogênea de sinal e hipervascularização à ressonância, além de focos de fibrose e hemorragia.<sup>1</sup> Métodos invasivos como a biópsia cardíaca transvenosa guiada por ecocardiografia podem ser úteis, mas um resultado negativo não descarta a possibilidade de angiossarcoma.<sup>2</sup> Estes, em geral, apresentam metástases à distância em 75% dos pacientes no momento do diagnóstico, principalmente para pulmões, linfonodos torácicos, mediastino e coluna vertebral. A sobrevida média após o início dos sintomas é de 6 a 12 meses.<sup>3</sup>

O tratamento se baseia na ressecção tumoral, que pode ser parcial ou total, quando possível. Quando limitados à parede livre do átrio, septo atrial ou a uma pequena porção de ventrículo ou de válvula cardíaca, a ressecção completa deve ser feita, na tentativa de atenuar sintomas e aumentar a sobrevida pós-operatória.<sup>4</sup>

Em relato de Tomasa Centella et al.<sup>5</sup> paciente sem evidências de metástases foi submetida a ressecção de

massa em átrio esquerdo recebendo seis ciclos de QT com ifosfamida, adriamicina e metotrexato. Após dois anos apresentou recidiva local, sendo submetida a nova exérese seguida de mais seis ciclos de QT. Óbito ocorreu dois anos após a segunda intervenção, com sobrevida de quatro anos.<sup>5</sup> No relato de Shao-wei Chen et al.<sup>6</sup> paciente de 33 anos com tamponamento cardíaco e evidência radiológica de massa com sangramento ativo foi submetida à cirurgia de exérese e reconstrução atrial com pericárdio bovino. Terapia adjuvante com docetaxel e gemcitabine foi realizada precocemente no pós-operatório. Após 14 meses o paciente estava vivo, porém com metástase cerebral e pulmonar.<sup>6</sup>

O tratamento que combine várias modalidades terapêuticas já foi relatado por Baay et al.<sup>7</sup> Nesse relato, o paciente foi submetido a quimioterapia com doxorubicina, dacarbazina, ifosfamida e mesna, complementada com radioterapia, sendo então transplantado. Dois meses após, recebeu dois cursos adicionais de quimioterapia com as mesmas drogas e foi mantido com ciclosporina e prednisona a longo prazo. A evolução clínica foi favorável e metástases não foram detectadas até 33 meses de pós-operatório, mostrando que o tratamento agressivo pode proporcionar remissão mais prolongada do sarcoma cardíaco.<sup>7</sup>

O diagnóstico precoce de angiossarcoma cardíaco, na ausência de metástases, parece ter sido fundamental

na boa evolução do caso ora apresentado. Os métodos de imagens mostraram-se importantes desde a caracterização do tumor até o planejamento cirúrgico. A presença de envolvimento coronário pelo tumor é sempre um desafio para o cirurgião e a angiotomografia das artérias coronárias apresentou-se como um recurso indispensável na estratégia cirúrgica. A literatura não traz um consenso na escolha do agente quimioterápico para o presente caso e, ao que parece, o protocolo dependerá da experiência individual de cada serviço.

### Conclusão

Este relato sugere que o diagnóstico precoce de angiossarcoma cardíaco, associado à quimioterapia, pode oferecer uma sobrevida adicional àquela encontrada na literatura atual e a angiotomografia do coração é um método a ser considerado quando precisamos avaliar envolvimento das artérias coronárias.

### Referências

1. Braunwald E, Libby P, Bonow R, Mann L, Zipes D. Tratado de doenças cardiovasculares. 8a ed Rio de Janeiro:Elsevier; 2010. p.1823-1825
2. Brandt R, Arnold R, Bohle M, Dill T, Hamm W. Cardiac angiossarcoma: case report and review of literature. *Z kardiol.* 2005;94(12):824-8.
3. Sabatine MS, Colucci WS, Schoen FJ. Primary tumors of the heart. In: Braunwald E, Zipes DP, Libby P, Bonow RO (eds). *Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine.* 7a ed. Philadelphia: Elsevier.Saunders; 2005 p.1741-1755
4. Crespo MG, Pulpón LA, Pradas G, Serrano S, Segovia J, Vegazo I, et al. Heart transplantation for cardiac angiossarcoma: should its indication be questioned? *J Heart Lung Transplant.* 1993;12(3):527-30.
5. Centella T, Oliva E, Andrade I, Lamas M, Epeldegui A. Angiossarcoma cardíaco. Cuatro años de supervivencia: revisión a propósito de un caso - Madrid, Espanha. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58(3):310-2.
6. Shao-Wei C, Pao-Hsien C, Lian-Gyu S, Ming-Sheng L, Wen-Chi S, Yao-Kuang H. Right atrial angiossarcoma: rupture and tamponade. *Tex Heart Inst J.* 2012; 39(1):153-5.
7. Baay P, Karwande SV, Kushner JP, Olsen S, Renlund DG. Successful treatment of a cardiac angiossarcoma with combined modality therapy. *J Heart Lung Transplant.* 1994;13(5):923-5.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Rached HRS; Obtenção de dados: Rached HRS, Soares AA, Aitta R, Nery Jr R, Succi JE, Villiger LEO; Análise e interpretação dos dados: Rached HRS; Redação do manuscrito: Rached HRS, Soares AA; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Rached HRS, Nery Jr R.

### 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.

## Valva Aórtica Quadricúspide Submetida a Troca Valvar por Minitoracotomia: Um Breve Relato de Caso

### Quadricuspid Aortic Valve Replaced via Minithoracotomy: A Short Case Report

Cássio Carvalho Soeiro Machado, Márcio Silva Miguel Lima, Carlos Manuel de Almeida Brandão, Elinthon Tavares Veronese, Jeane Mike Tsutsui, Wilson Mathias Júnior

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP – Brasil

### Introdução

O avanço das técnicas ecocardiográficas possibilitou o diagnóstico precoce da válvula aórtica quadricúspide (VAQ), cardiopatia congênita rara, que tipicamente leva a uma doença valvar significativa por volta da quarta, quinta ou sexta década de vida. A ecocardiografia bidimensional transtorácica (ETT) e ecocardiograma transesofágico (ETE) têm sido cada vez mais usados para detectar tal anormalidade. O ecocardiograma transesofágico tridimensional em tempo real tem proporcionado a avaliação on-line das estruturas cardíacas, fornecendo novos pontos de vista de afecções cardíacas, mesmo as mais completas, apesar de não acrescentar informações adicionais para o diagnóstico de VAQ.<sup>1,2</sup>

### Relato do Caso

Uma mulher de 51 anos de idade, hipertensa e ex-tabagista, com diagnóstico de insuficiência aórtica há 5 anos, foi encaminhada ao Instituto do Coração de São Paulo (InCor-HCFMUSP) para avaliação. No último ano vinha se queixando de progressiva piora dos sintomas de fadiga e dispnéia aos esforços, com limitação significativa para atividades de rotina, atualmente em classe funcional III da NYHA. Estava em uso de enalapril 40mg/dia, anlodipina 10mg/dia, furosemida 40mg/dia e espironolactona 25mg/dia. O exame físico revelou sopro aspirativo no início da diástole e ao longo da borda esternal esquerda. Sua pressão arterial era de 142/50 mmHg. O ecocardiograma transtorácico demonstrou discreto aumento da cavidade ventricular esquerda, com função sistólica preservada. O Doppler com mapeamento de fluxo em cores revelou insuficiência aórtica de grau importante (Figura 1). Foram notados sinais de falha de coaptação entre as válvulas, embora uma caracterização anatômica acurada não

### Palavras-chave

Palavras-chave: Doença das Valvas Cardíacas; Valva Aórtica/cirurgia; Cardiopatias Congênitas; Toracotomia; Ecocardiografia.

**Correspondência:** Cássio Carvalho Soeiro Machado •  
Rua Alves Guimarães, 643, apto 132. CEP 05410-001, São Paulo, SP - Brasil  
E-mail: cassiosoeiro@hotmail.com  
Artigo recebido em 09/11/2016; revisado em 22/11/2016; aceito em 08/02/2017.

DOI: 10.5935/2318-8219.20170015

tenha sido possível por limitação da janela acústica no plano transversal. O diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo foi de 56mm, o diâmetro sistólico foi 33mm e a fração de ejeção foi de 0,71. Devido à piora recente dos sintomas, somado aos achados de exame físico e ecocardiográficos, foi indicada cirurgia de troca valvar eletiva, sendo optado pela técnica de minitoracotomia. O ecocardiograma transesofágico intra-operatório foi solicitado para auxiliar a cirurgia e revelou uma valva aórtica quadricúspide como etiologia da insuficiência aórtica (Figura 2), não evidenciada nos exames transtorácicos prévios. A cirurgia (Figura 3) transcorreu sem intercorrências maiores, sendo implantada uma bioprótese Braille 21 mm. A paciente teve uma excelente recuperação recebendo alta no 6º dia de pós-operatório. Atualmente encontra-se assintomática.

### Discussão

A valva aórtica quadricúspide (VAQ) é uma malformação cardíaca rara, com incidência entre 0,003 e 0,043% de todas as cardiopatias congênitas.<sup>1,2</sup> Muitos casos são diagnosticados incidentalmente em cirurgias aórticas ou em autópsias. Ainda não se sabe ao certo o mecanismo responsável por essa anormalidade, porém a hipótese mais forte é a septação anormal do tronco arterial embriológico.<sup>3</sup>

São usadas duas classificações para descrever as VAQs. A mais utilizada é a de Hurwitz e Roberts,<sup>1</sup> que divide 7 subtipos alfabéticos com base no tamanho das cúspides: tipo A - 4 folhetos iguais, tipo B - 3 folhetos iguais e 1 menor, tipo C - 2 folhetos iguais maiores e 2 folhetos iguais menores, tipo D - 1 folheto maior, 2 intermediários e 1 menor, tipo E - 3 folhetos iguais e 1 maior, tipo F - 2 folhetos iguais maiores e 2 folhetos menores desiguais, tipo G - 4 folhetos desiguais. A outra classificação é a de Nakamura et al.,<sup>4</sup> bastante útil pois se baseia na posição da cúspide não dominante extranumerária: I - valva acessória entre cúspide coronariana esquerda e coronariana direita, II - valva acessória entre a valva coronariana direita e não coronariana, III - valva acessória entre valva coronariana esquerda e não coronariana, IV - valva aórtica acessória indistinguível porque a valva não coronariana divide-se em 2 partes iguais.

No exame ecocardiográfico, a VAQ é identificada por sua configuração característica em “X” durante a diástole (diferente do “Y” da valva aórtica trivalvar normal) e seu aspecto retangular durante a sístole.<sup>5</sup> Segundo a classificação de Hurwitz e Roberts,<sup>1</sup> apenas 12% das valvas aórticas quadricúspides têm válvulas do mesmo tamanho.<sup>1</sup>

## Relato de Caso

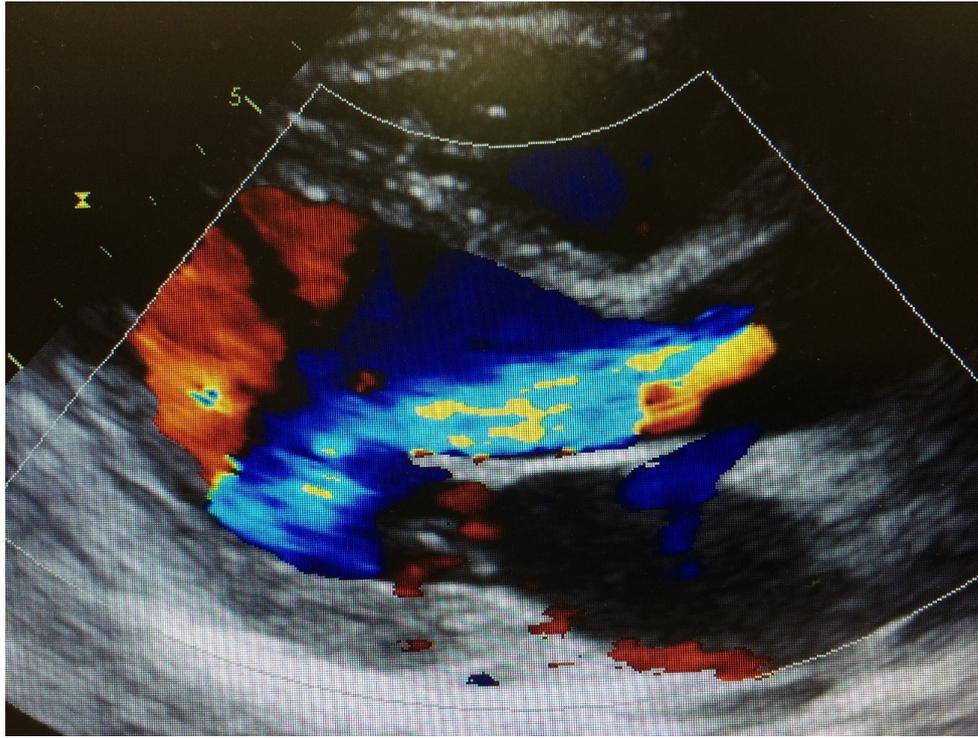


Figura 1 – Ecocardiograma transtorácico em projeção paraesternal longitudinal demonstrando insuficiência aórtica importante.

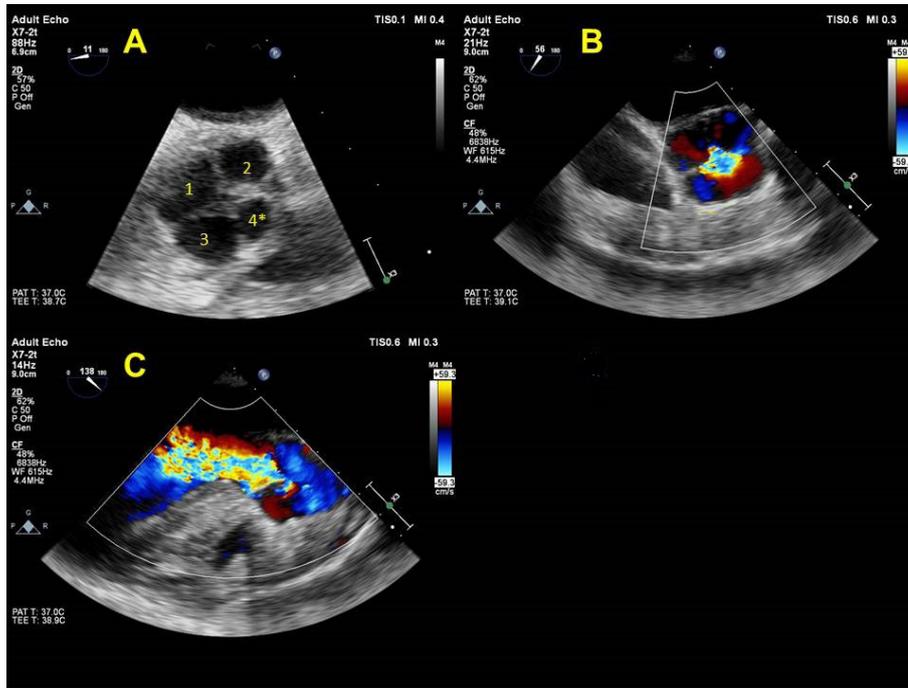


Figura 2 – Ecocardiograma transesofágico intraoperatório demonstrando: A: valva aórtica quadricúspide (projeção transversal no esôfago médio-alto, ao nível da valva aórtica); B: jato central de insuficiência aórtica importante por falha de coaptação entre as cúspides (projeção transversal no esôfago médio-alto, ao nível da valva aórtica); C: insuficiência aórtica importante (projeção longitudinal no esôfago médio-alto).



**Figura 3** – Foto da peça anatômica, tirada durante a cirurgia, demonstrando a valva aórtica quadricúspide.

Apesar de o ETE permitir, em relação ao ETT, uma melhor resolução de imagem da valva aórtica, não existe consenso sobre o melhor método diagnóstico para detecção da VAQ, haja vista a baixa prevalência dessa patologia.<sup>6</sup>

Funcionalmente, a válvula aórtica quadricúspide tende a evoluir para a insuficiência ao longo de décadas (raramente antes da idade adulta),<sup>7</sup> devido à assimetria na distribuição do fluxo transvalvar e desigualdade na coaptação dos folhetos. Foram descritos alguns casos de disfunção mista da válvula, mas o encontro de estenose valvar pura é muito raro.<sup>6,8,9</sup>

A paciente em questão já possuía o diagnóstico de insuficiência aórtica importante, mas não fora detectada, nos exames transtorácicos prévios, a presença de válvula aórtica quadricúspide. A paciente foi então encaminhada para troca valvar aórtica eletiva. O ETE intraoperatório, por sua vez, revelou uma VAQ (Figura 2), com 3 cúspides iguais maiores e 1 cúspide menor, correspondendo ao tipo B na classificação de Hurwitz e Roberts.<sup>1</sup> A cúspide acessória localizava-se entre as cúspides coronariana esquerda e coronariana direita (grupo I da classificação de Nakamura).<sup>4</sup>

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Machado CCS; Obtenção de dados: Machado CCS, Lima MSM; Análise e interpretação dos dados: Machado CCS, Lima MSM, Brandão CMA, Veronese ET, Tsutsui JM, Mathias Jr W; Redação do manuscrito: Machado CCS, Lima MSM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Machado CCS, Lima MSM, Brandão CMA, Veronese ET, Tsutsui JM, Mathias Jr W

### 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. Hurwitz LE, Roberts WC. Quadricuspid semilunar valve. *Am J Cardiol.* 1973; 31(5): 623-4.
2. Feldman BJ, Khandheria BK, Warnes CA, Seward JB, Taylor CL, Tajik AJ. Incidence, description and functional assessment of isolated quadricuspid aortic valves. *Am J Cardiol.* 1990;65(13):937-8.
3. Zhu J, Zhang J, Wu S, Zhang Y, Ding F, Mei I. Congenital quadricuspid aortic valve associated with aortic insufficiency and mitral regurgitation. *J Cardiothorac Surg.* 2013;8:87.
4. Nakamura Y, Taniguchi I, Saiki M, Morimoto K, Yamaga T. Quadricuspid aortic valve associated with aortic stenosis and regurgitation. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;49(12):714-6.
5. Herman RL, Cohen IS, Glaser K, Newcomb EW 3rd. Diagnosis of incompetent quadricuspid aortic valve by two-dimensional echocardiography. *Am J Cardiol.* 1984;53(7):972.
6. Dencker M, Stagno M. Quadricuspid aortic valve not discovered by transthoracic echocardiography. *Cardiovasc Ultrasound.* 2006;4:41.
7. Di Pino A, Gitto P, Silvia A, Bianca I. Congenital quadricuspid aortic valve in children. *Cardiol Young.* 2008;18(3):324-7.
8. Tutarel O. The quadricuspid aortic valve: a comprehensive review. *J Heart Valve Dis.* 2004; 13 (4): 534-7.
9. Timperley J, Milner R, Marshall AJ, Marshall JA, Gilbert TJ. Quadricuspid aortic valves. *Clin Cardiol.* 2002;25(12):548-52.

## Pseudoaneurisma de Ventrículo Esquerdo após Infarto Agudo do Miocárdio

*LV Pseudoaneurysm after Acute Myocardial Infarction*

Eduardo Cavalcanti Lapa Santos,<sup>1,3</sup> Aluísio Roberto Andrade Macedo Júnior,<sup>1,3</sup> André Gustavo Santos Lima,<sup>1</sup> Paloma Peter Travassos,<sup>3</sup> Leonardo Godoy de Mello Motta,<sup>1,2</sup> Fernando Augusto Marinho dos Santos Figueira<sup>1,2</sup>  
Hospital Dom Hélder Câmara,<sup>1</sup> Santo Agostinho, PE; Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira,<sup>2</sup> Recife, PE; Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco,<sup>3</sup> Recife, PE – Brasil

### Introdução

Pseudoaneurisma de ventrículo esquerdo é uma condição rara e de mal prognóstico, usualmente resultante de infarto agudo do miocárdio (IAM) que requer, na maioria das vezes, intervenção cirúrgica precoce devido ao risco de rotura livre com consequente tamponamento e morte.<sup>1</sup> Pode ser assintomático ou apresentar clínica inespecífica, sendo o diagnóstico realizado através de exames de imagem como ecocardiograma, tomografia computadorizada, ressonância magnética ou cineangiogramas.<sup>2</sup>

### Relato do Caso

Em fevereiro de 2016, paciente J.V.C., sexo masculino, 65 anos, hipertenso, tabagista, dislipidêmico, deu entrada na emergência com história de dispneia e dor torácica em repouso há oito dias. Referiu piora destes sintomas nas últimas 24 horas, associado a sudorese e tosse. Ao exame físico, encontrava-se eufônico, orientado, e sem edemas. Na ausculta, ritmo cardíaco regular, bulhas hipofônicas, sem sopros e crepitações em base do hemitórax esquerdo. Frequência cardíaca (FC) de 90 bpm e pressão arterial (PA) de 160/90 mmHg.

Os exames laboratoriais revelaram níveis de troponina de 42,9 ng/mL (valor normal < 0,034 ng/mL). O eletrocardiograma (ECG) da admissão revelou ritmo de taquicardia sinusal com bloqueio de ramo esquerdo (BRE). Após duas horas, o ECG mostrava reversão do BRE com eixo desviado para esquerda, sobrecarga atrial esquerda, intervalo QRS estreito e onda T invertida simétrica em derivações V2 a V5, DI e aVL.

Paciente foi encaminhado ao cateterismo cardíaco que revelou lesão coronariana severa no terço distal do ramo interventricular posterior, lesão curta e severa no terço

proximal da descendente anterior (DA), lesão severa no terço proximal do ramo diagonal e lesão segmentar severa no terço proximal do ramo marginal esquerdo (ME) da artéria circunflexa (Figura 1). Na ventriculografia, observou-se discinesia do ápex e hipocinesia importante de toda a parede anterior. De imediato, foram realizadas angioplastia com stent não farmacológico em terços proximal e médio da DA e ramo ME com sucesso.

No quinto dia pós-infarto, o paciente foi submetido à tomografia computadorizada de tórax (TCT) para investigação de tumoração retrocardíaca observada em raio x de tórax. A TCT revelou uma saculação em parede lateral do VE, sugestiva de pseudoaneurisma (PAN) medindo cerca de 2,0 x 2,1 cm (Figura 2). Para melhor caracterização, foi realizado um ecocardiograma transtorácico que evidenciou saculação na parede posterior de ventrículo esquerdo, apresentando relação diâmetro do colo de 1,7 cm/diâmetro da cavidade de 3,3 cm menor do que 0,5 cm, demonstrando imagem sugestiva de pseudoaneurisma com trombo em seu interior. Função sistólica do ventrículo esquerdo (VE) deprimida em grau discreto com fração de ejeção (Simpson) de 45% e discinesia do segmento basal da parede infero-lateral (Vídeos 1 e 2).

Paciente evoluiu assintomático, sendo submetido à aneurismectomia de VE doze dias após o diagnóstico sugestivo de pseudoaneurisma pelo ecocardiograma. Foi observada a presença de formação expansiva, em parede lateral do VE, próximo à junção átrio-ventricular, com paredes calcificadas e aderidas firmemente ao pericárdio posterior. A formação sacular revelou grande quantidade de trombos dentro de sua cavidade e paredes não formadas por miocárdio, firmando o diagnóstico de formação pseudoaneurismática em decorrência da ruptura isquêmica de parede de VE com tempo de formação de mecanismo de contenção hemostática. O material redundante foi ressecado e em seguida realizada a ventriculoplastia.

No pós-operatório, cursou com choque cardiogênico, necessitando de balão intra-aórtico. Apresentou infecção nosocomial do trato respiratório e lesão renal aguda as quais foram revertidas. Ecocardiograma realizado após a cirurgia revelou ausência do PAN (Vídeos 3 e 4). Recebeu alta 21 dias após correção cirúrgica do pseudoaneurisma.

### Discussão

PAN do ventrículo esquerdo é uma condição rara, com prevalência em torno de 0,05%.<sup>3</sup> É um evento caracterizado por rotura livre da parede cardíaca contida por aderência

### Palavras-chave

Falso Aneurisma/diagnóstico por imagem; Falso Aneurisma/cirurgia; Oclusão Coronária; Disfunção Ventricular Esquerda/cirurgia; Infarto do Miocárdio/cirurgia.

Correspondência: Aluísio Roberto Andrade Macedo Júnior •

Rua Dom José Lopes, 626, apto 801.CEP 51021-370, Boa Viagem, Recife, PE – Brasil

E-mail: alumacedojr@hotmail.com

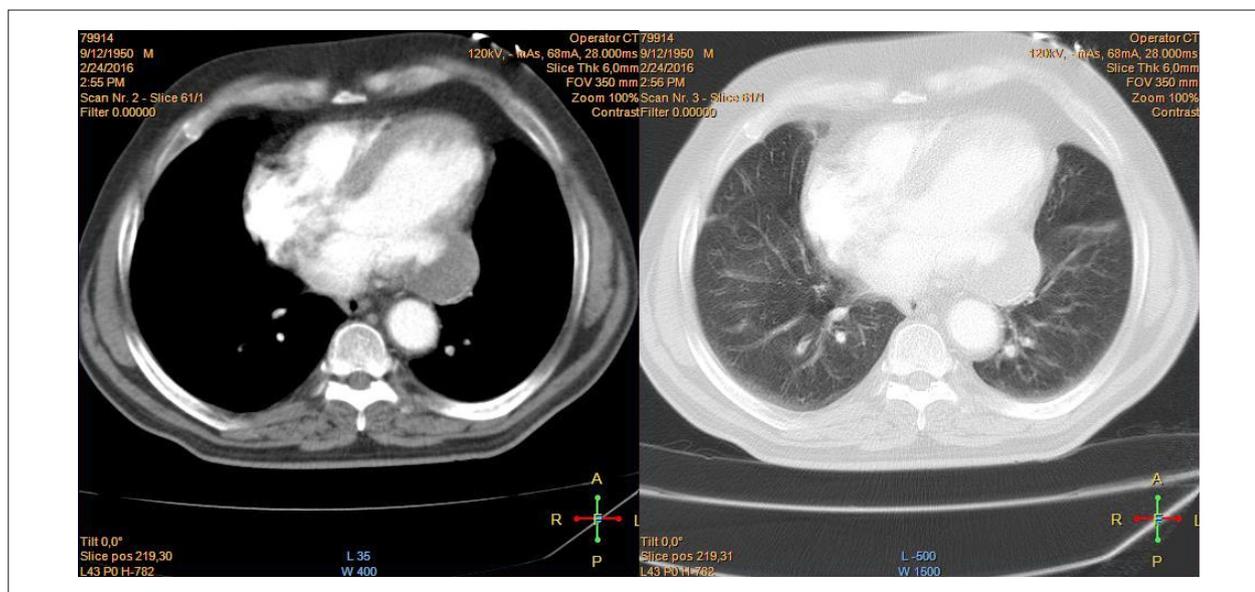
Artigo recebido em 06/12/2016; revisado em 12/02/2017; aceito em 13/02/2017.

DOI: 10.5935/2318-8219.20170016

## Relato de Caso



**Figura 1** – Cineangiogramas mostrando lesão severa no terço proximal da artéria descendente anterior (imagem à esquerda) e lesão severa no terço proximal do ramo marginal esquerdo (ME) da artéria circunflexa (imagem à direita).



**Figura 2** – Tomografia computadorizada mostrando câmaras cardíacas com dimensões normais, com saculação em parede lateral do VE, medindo cerca de 2,0 x 2,1 cm, sugerindo pseudoaneurisma.

pericárdica ou tecido cicatricial, sem células miocárdicas em sua composição.<sup>4</sup> Usualmente é resultante de IAM (55%), sendo o acometimento inferior e inferolateral do VE responsáveis por 82% dos pseudoaneurismas.<sup>1</sup> O pseudoaneurisma pode também estar associado com pós-operatório de cirurgia cardíaca, trauma torácico ou infecção.<sup>4</sup>

Pacientes com PAN podem ser assintomáticos (12% dos casos) ou podem apresentar dor torácica, insuficiência cardíaca, arritmias ventriculares ou eventos embólicos.<sup>5</sup> Como a clínica

é inespecífica, o uso de métodos complementares se torna essencial para o seu diagnóstico. A cineangiogramas tem sido considerada o padrão ouro, apresentando uma acurácia em torno de 85%. Entretanto, não é um método muito utilizado pelo risco de deslocamento de trombos.<sup>6</sup> A ressonância magnética tem sensibilidade de 100% e especificidade de 83% e é muito útil para diferenciar PAN de aneurisma verdadeiro.<sup>7</sup> Já o ecocardiograma e tomografia computadorizada tem sua importância no diagnóstico precoce.

No caso relatado, um PAN de VE foi inicialmente suspeitado pela TCT e confirmado posteriormente pelo ecocardiograma transtorácico. O ecocardiograma é uma ferramenta diagnóstica que permite diferenciar os diferentes tipos de ruptura ventricular. O diagnóstico de PAN é sugerido se a razão do orifício para cavidade for menor do que 0,5 (colo estreito que se abre numa cavidade larga) ou se houver a presença de um fluxo bidirecional através do colo.<sup>5</sup>

A distinção entre aneurisma e PAN faz-se essencial para a conduta terapêutica já que as duas condições têm prognósticos distintos. Enquanto aneurisma tem uma tendência menor de ruptura por ter miocárdio na composição de sua parede, pseudoaneurisma apresenta mau prognóstico, sendo a correção cirúrgica urgentemente recomendada pela propensão à rotura espontânea com consequente tamponamento e morte.<sup>5</sup> Se tratados de forma conservadora, a taxa de mortalidade é de 50% e se abordado cirurgicamente, cai para 23 - 35,7%.<sup>4</sup>

A abordagem cirúrgica emergencial é fortemente recomendada para PAN diagnosticado dentro dos primeiros 2 a 3 meses após infarto. Entretanto, se descoberto anos após infarto, a abordagem cirúrgica irá depender da sintomatologia.<sup>4</sup> Como a área acometida pelo infarto pode estar edemaciada e frágil, a colocação de "patch" sintético é recomendada afim de evitar deiscência.<sup>8</sup> Já houve relato de recidiva do pseudoaneurisma como complicação cirúrgica.<sup>9</sup> A dissecação

deve ser cautelosa devido ao potencial risco de embolização sistêmica se tiver trombos na cavidade do pseudoaneurisma.

O caso demonstra uma apresentação de pseudoaneurisma da parede infero-lateral de ventrículo esquerdo após cinco dias de IAM. Sua descrição demonstra a importância do diagnóstico e intervenção precoce nesta condição, reduzindo significativamente a mortalidade.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Macedo Jr. ARA; Obtenção de dados: Macedo Jr. ARA, Santos ECL, Lima AGS, Motta LGM, Figueira FAMS; Redação do manuscrito: Macedo Jr. ARA, Santos ECL, Lima AGS, Travassos PP; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Santos ECL, Figueira FAMS.

### Potencial Conflito de Interesses

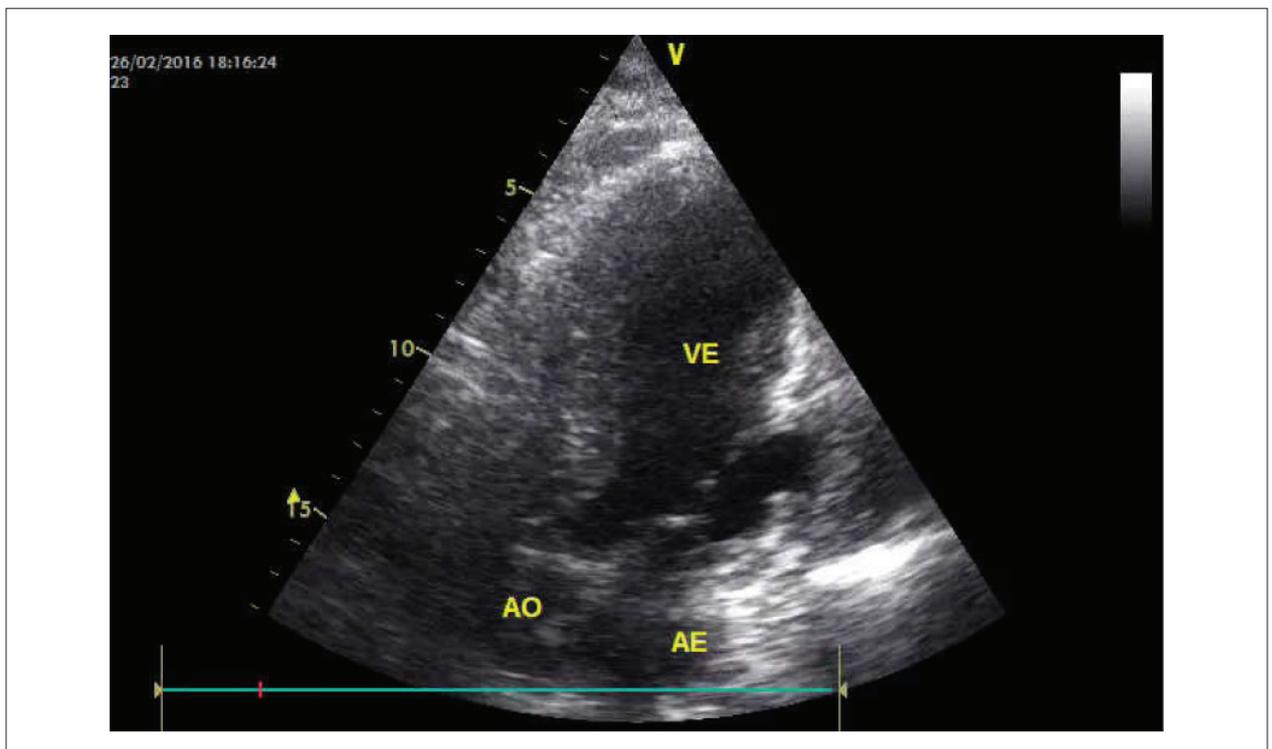
Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

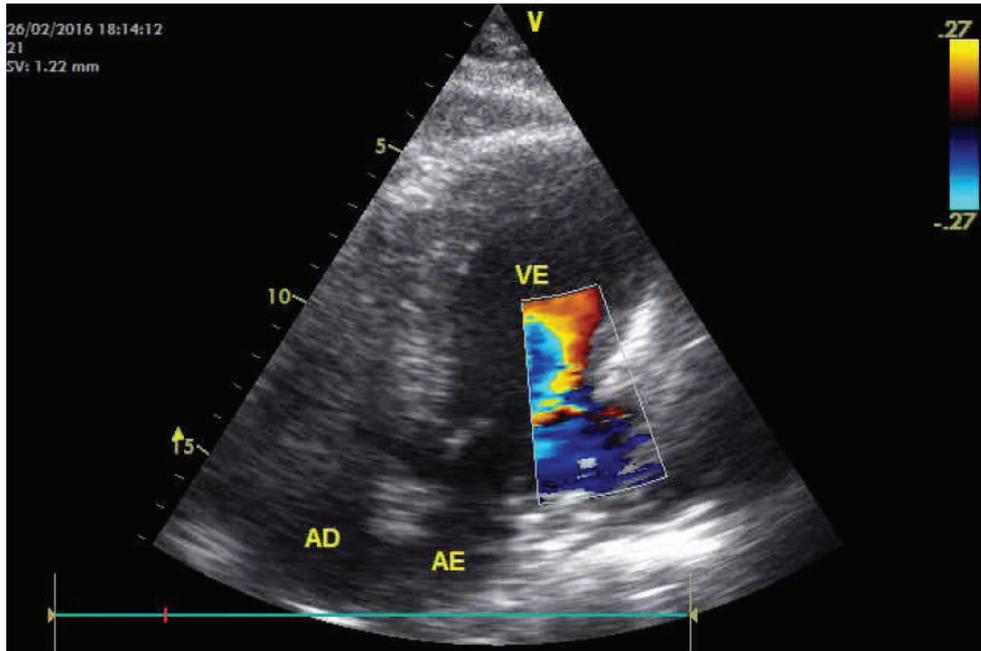
### Vinculação Acadêmica

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

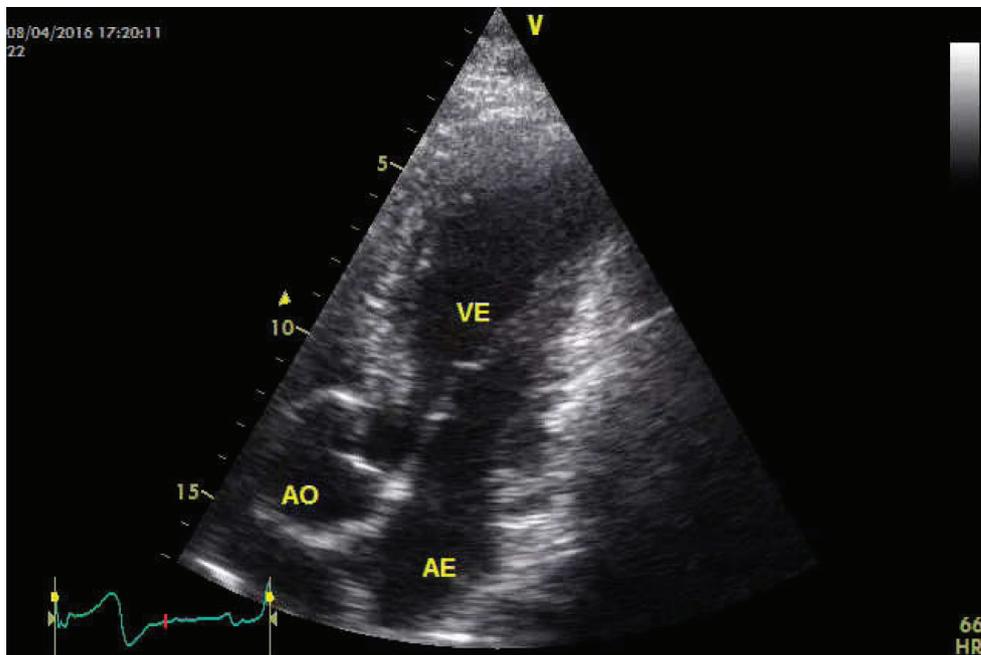


**Video 1** – Acesse o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_175\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_175_portugues.asp)

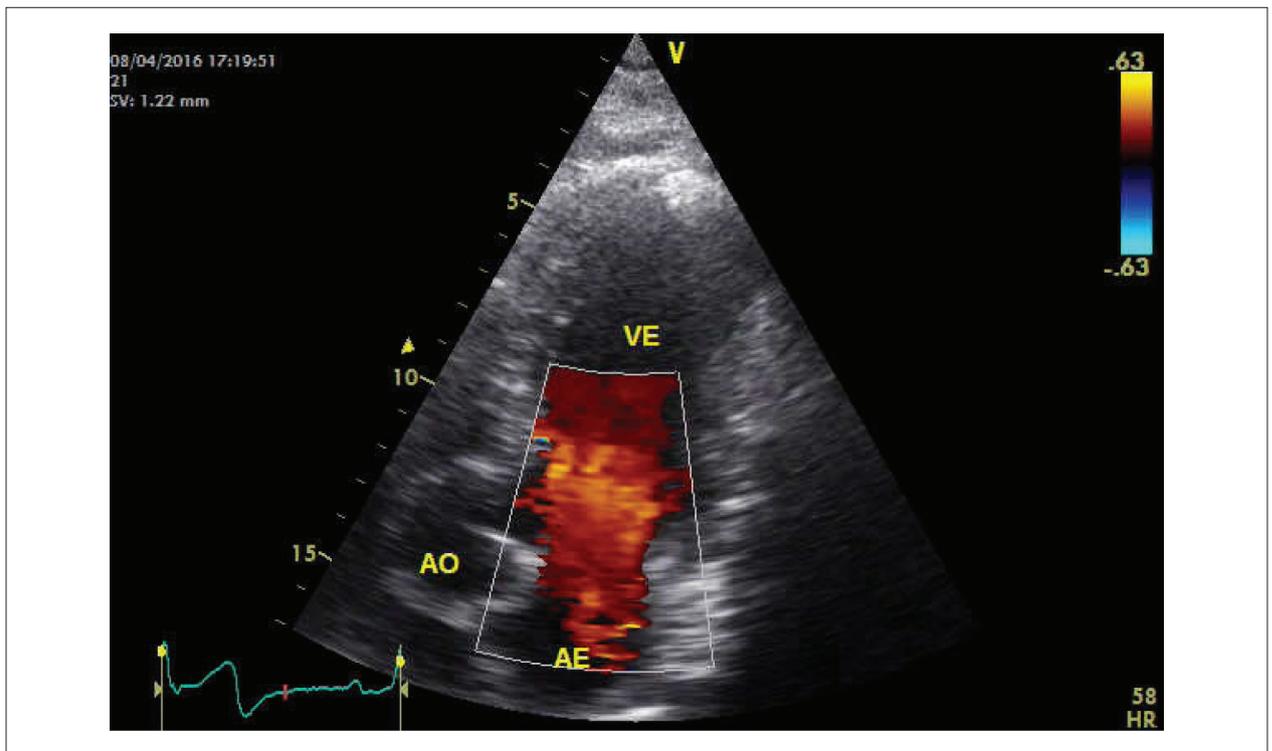
## Relato de Caso



**Video 2** – Acesse o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_175\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_175_portugues.asp)



**Video 3** – Acesse o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_175\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_175_portugues.asp)



**Vídeo 4** – Acesse o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_175\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_175_portugues.asp)

## Referências

1. Mujanovic E, Bergsland J, Avdic S, Stanimirovic-Mujanovic S, Kovacevic-Preradovic T, Kabil E. Surgical treatment of left ventricular pseudoaneurysm. *Med Arch*. 2014;68(3):215-7.
2. Wolf M, Vermeersch P, Van Reet B, Van Den Branden F. Early surgical repair of an acute post-infarction left ventricular pseudoaneurysm complicated by second pseudoaneurysm formation". *Acta Cardiol*. 2012;67(6):723-6.
3. Mahilmaran A, Nayar PG, Sheshadri M, Sudarsana G, Abraham KA. Left ventricular pseudoaneurysm. *Tex Heart Inst J*. 2002;29(2):122-5.
4. Eren, E, Bozbuga N, Toker ME, Keles C, Rabus, MB, Yildirim O, et al. Surgical treatment of post-infarction left ventricular pseudoaneurysm. *Tex Heart Inst J*. 2007;34(1):47-51.
5. Bekkers, CAM, Borghans, AP, Cheriex, EC. Ventricular pseudoaneurysm after subacute myocardial infarction. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2006;22(6):791-5.
6. Figueras J, Cortadellas J, Domingo E, Soler-Soler J. Survival following self-limited left ventricular free wall rupture during myocardial infarction. Management differences between patients with or without pseudoaneurysm formation. *Int J Cardiol*. 2001;79(2-3):103-11.
7. Gill S, Rakhit D, Ohri S, Harden S. Left ventricular true and false aneurysms identified by cardiovascular magnetic resonance. *Br J Radiol*. 2011;84(998):e35-7.
8. Villanueva C, Milder D, Manganas C. Ruptured left ventricular false aneurysm following acute myocardial infarction: case report and review of the literature. *Heart Lung Circ*. 2014;23(12):e261-3.



# CONSULTÓRIO DIGITAL



## Tenha as fichas de seus pacientes sempre com você

- ✓ Otimiza o consultório e organiza a agenda do médico
- ✓ Armazenamento dos dados em rede e na nuvem
- ✓ Velocidade na consulta das informações

**Gratuito para  
associados  
adimplentes**

Available on the iPhone  
 App Store

ANDROID APP ON  
 Google play

**WWW.CONSULTORIODIGITAL.COM.BR**

## Progressão de Valvopatia Esquerda durante o Uso de Dopaminérgicos

### *Progression of Left Valve Disease during Use of Dopaminergic Drugs*

Lívia Santana Barbosa, Ana Clara Tude Rodrigues, Shirlei Novillo Pereira, Hugo Leonardo Medeiros Vieira, Kamila Fernanda Staszko, José Lázaro Andrade

Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP - Brasil

### Resumo

A cabergolina e a bromocriptina são drogas dopaminérgicas derivadas do ergot e utilizadas para tratamento de distúrbios hiperprolactinêmicos idiopáticos ou adenomas hipofisários, cujo mecanismo de ação é decorrente da redução da secreção de prolactina. Alguns relatos na literatura demonstram que a cabergolina pode causar valvopatia após sua administração a longo prazo. Relatamos o caso de um paciente com diagnóstico de macroprolactinoma que fez uso intercalado de cabergolina e bromocriptina e desenvolveu alterações valvares antes inexistentes.

### Relato do Caso

Paciente do sexo masculino, 61 anos, em acompanhamento em um Serviço de Endocrinologia de hospital terciário desde os 22 anos de idade por macroprolactinoma diagnosticado após perda súbita da visão do olho direito e confirmado pela ressonância magnética (RM) do crânio/hipófise e exames laboratoriais. O paciente foi inicialmente tratado clinicamente, tendo posteriormente sido submetido a hipofisectomia transfrontal. Dois anos após a cirurgia, evoluiu com cefaleia e quadrantanopsia temporal superior esquerda, sendo diagnosticado recidiva tumoral, necessitando de nova cirurgia, seguida de radioterapia. O paciente apresentou na ocasião pan-hipopituitarismo, sendo tratado com medicações específicas (testosterona, prednisona, hidroclorotiazida e levotiroxina). Aos 26 anos, observou-se aumento progressivo dos níveis de prolactina, sendo introduzido bromocriptina (2,5 mg/dia), suspensa posteriormente devido à normalização dos níveis hormonais. O paciente abandonou o seguimento

### Palavras-chave

Prolactinoma/diagnóstico; Prolactinoma/cirurgia; Bromocriptina/efeitos adversos; Doença das Valvas Cardíacas/fisiopatologia; Ecocardiografia; Espectroscopia de Ressonância Magnética.

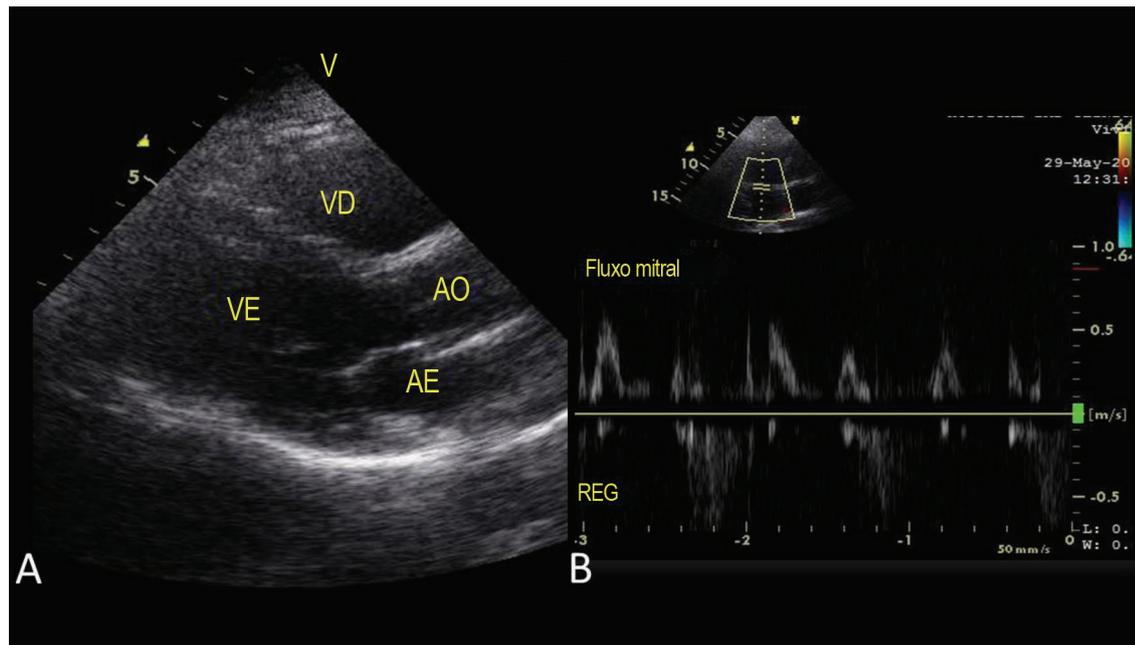
#### Correspondência: Dra. Lívia Santana Barbosa •

Serviço de Ecocardiografia – Instituto de Radiologia (InRad)  
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo  
Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 75. CEP 05403-010, Cerqueira César, São Paulo, SP – Brasil  
E-mail: liviasb12@hotmail.com  
Artigo recebido em 15/02/2017; revisado em 20/02/2017; aceito em 20/02/2017.

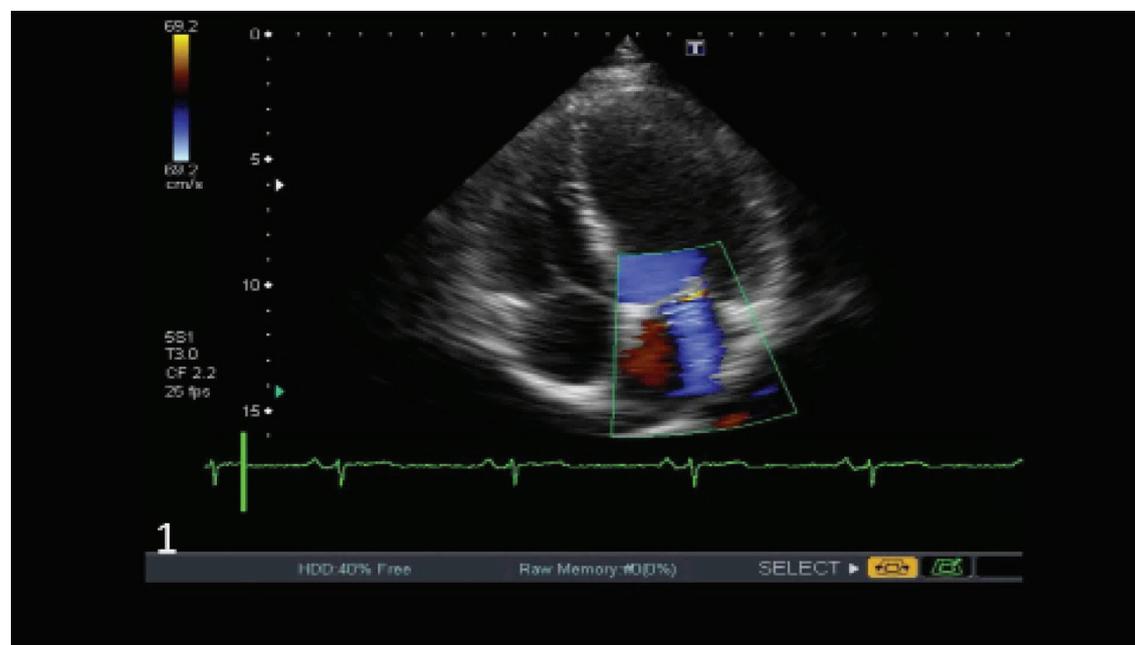
DOI: 10.5935/2318-8219.20170017

por 13 anos, retornando por sintomas de hipogonadismo, quando foi reintroduzida a bromocriptina e iniciado acompanhamento com ecocardiogramas transtorácicos anuais. O ecocardiograma inicial mostrava valvas com morfologia e dinâmica normais, sem disfunção (Figura 1A, Figura 1B). Após 2 meses o paciente apresentou intolerância à bromocriptina (náuseas, boca seca e cefaleia), sendo substituída por cabergolina (0,5 mg/dia 4 x semana). Neste momento, novo ecocardiograma mostrou-se inalterado em relação ao inicial. No retorno após 2 anos, o paciente encontrava-se assintomático, porém, o exame físico descrevia sopro sistólico mitral, tendo sido realizado ecocardiograma que revelou valva mitral com espessamento discreto e diminuição discreta da mobilidade da cúspide posterior, sem estenose significativa, com refluxo excêntrico discreto. A valva aórtica apresentava-se discretamente espessada e com refluxo discreto (Vídeos 1 e 2, Figura 2A, Figura 2B, Figura 2C e Figura 2D). Após um ano do último retorno, ainda em uso da medicação, o ecocardiograma mostrou valva mitral espessada, com diminuição da mobilidade das cúspides e aumento do grau do refluxo para moderado, com jato direcionado para o septo interatrial, e valva aórtica discretamente espessada, com refluxo discreto. Foi então suspensa a cabergolina e optado por reintroduzir a bromocriptina; no entanto, ecocardiogramas sequenciais realizados continuavam a mostrar progressão da valvopatia mitral, com espessamento acentuado e aspecto de fibrose valvar estendendo-se até ao aparato subvalvar, levando à redução da abertura das cúspides. O refluxo permanecia moderado, no entanto, observou-se gradientes diastólicos átrio esquerdo-ventrículo esquerdo máximo e médio aumentados, estimados em 15 mmHg e 6 mmHg, respectivamente, e a área valvar estimada em 1,8 cm<sup>2</sup> pelo pressure half time (PHT). O refluxo aórtico, manteve-se inalterado (Figura 3A, Figura 3B, Figura 3C e Figura 3D). Apesar da evolução da valvopatia, o paciente permaneceu em uso de bromocriptina; a medicação foi suspensa somente aos 61 anos (2016), quando realizado novo ecocardiograma, exibindo valva mitral com moderado espessamento e fibrose valvar e subvalvar, com redução da abertura das cúspides e gradientes diastólicos máximo e médio estimados em 23 mmHg e 9 mmHg, respectivamente, e área valvar estimada em 1,6 cm<sup>2</sup> pelo PHT e planimetria (Figura 4A, Figura 4B, Figura 4C e Figura 4D). Observou-se ainda piora do refluxo, na ocasião graduado como moderado a importante. A valva aórtica mostrava ainda refluxo discreto, com gradiente sistólico aórtico máximo estimado em 15 mmHg (Vídeos 3 e 4). A descrição

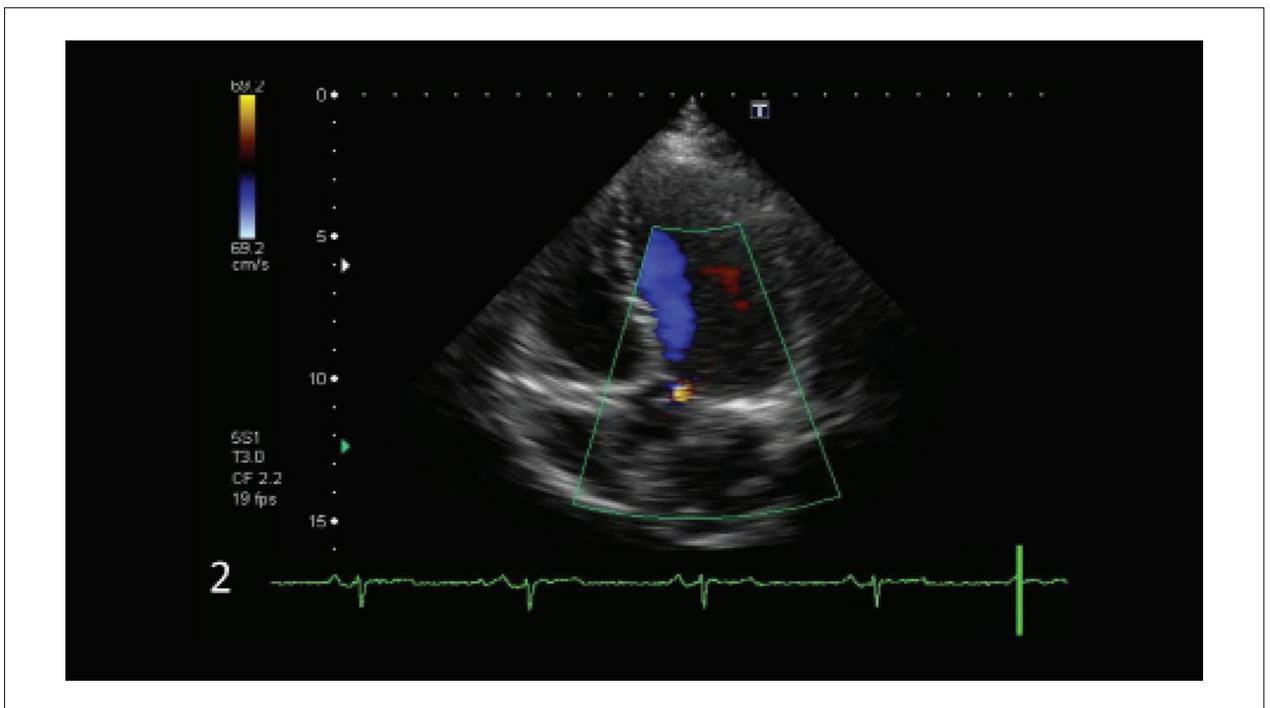
## Relato de Caso



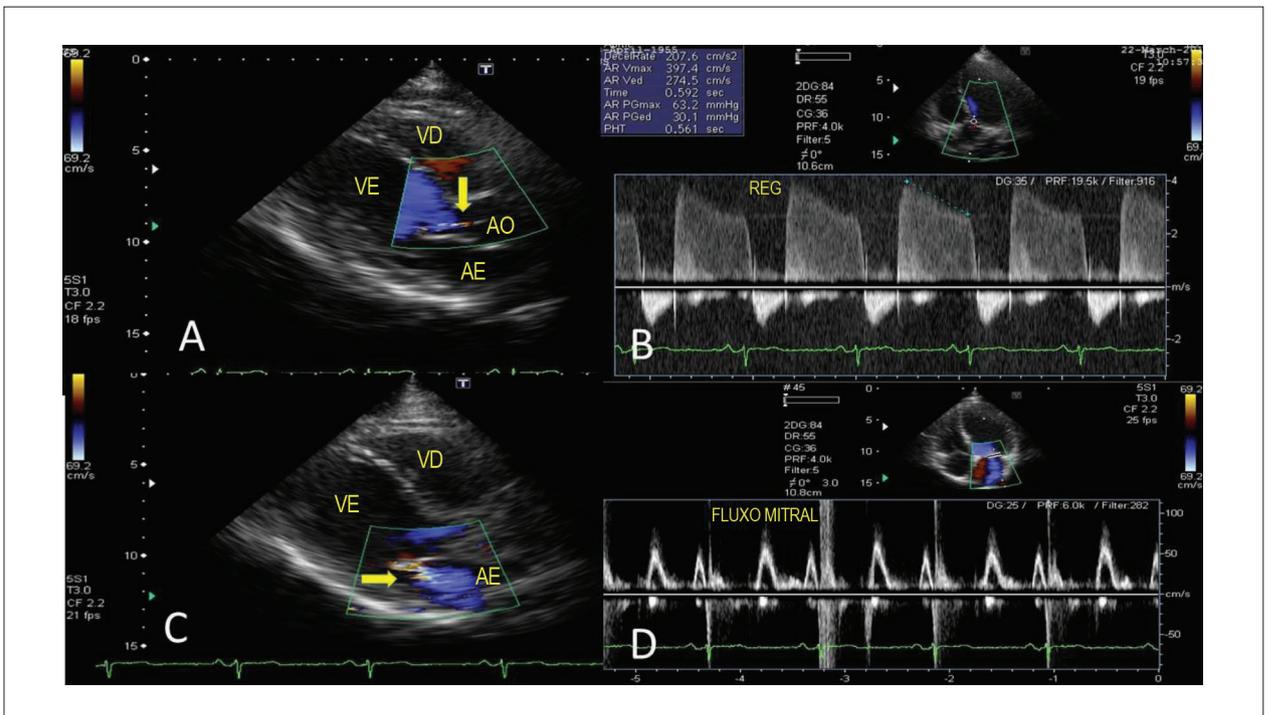
**Figura 1** - Ecocardiograma inicial, antes do uso de medicação dopaminérgica. A - Plano paraesternal longitudinal mostrando valvas mitral e aórtica normais; B - Doppler pulsado transmitral mostrando fluxo normal. AE: átrio esquerdo; AO: aorta; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo.



**Vídeo 1** – Ecocardiograma após 2 anos do uso de medicação dopaminérgica: Plano apical 4 câmaras mostrando valva mitral com espessamento discreto, diminuição discreta da mobilidade e abertura da cúspide posterior e refluxo excêntrico discreto. Acesse o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_178\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_178_portugues.asp)

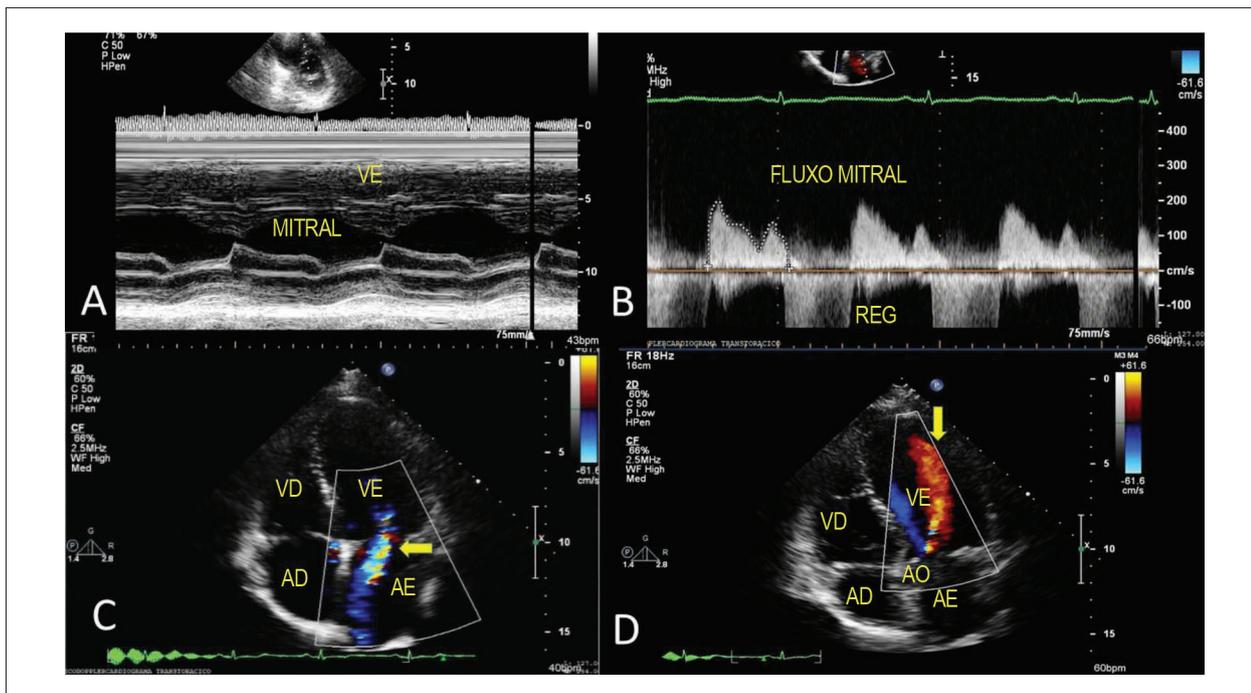


**Vídeo 2** – Ecocardiograma após 2 anos do uso de medicação dopaminérgica: Plano apical 5 câmaras mostrando valva aórtica com refluxo discreto. Acesso o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_178\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_178_portugues.asp)

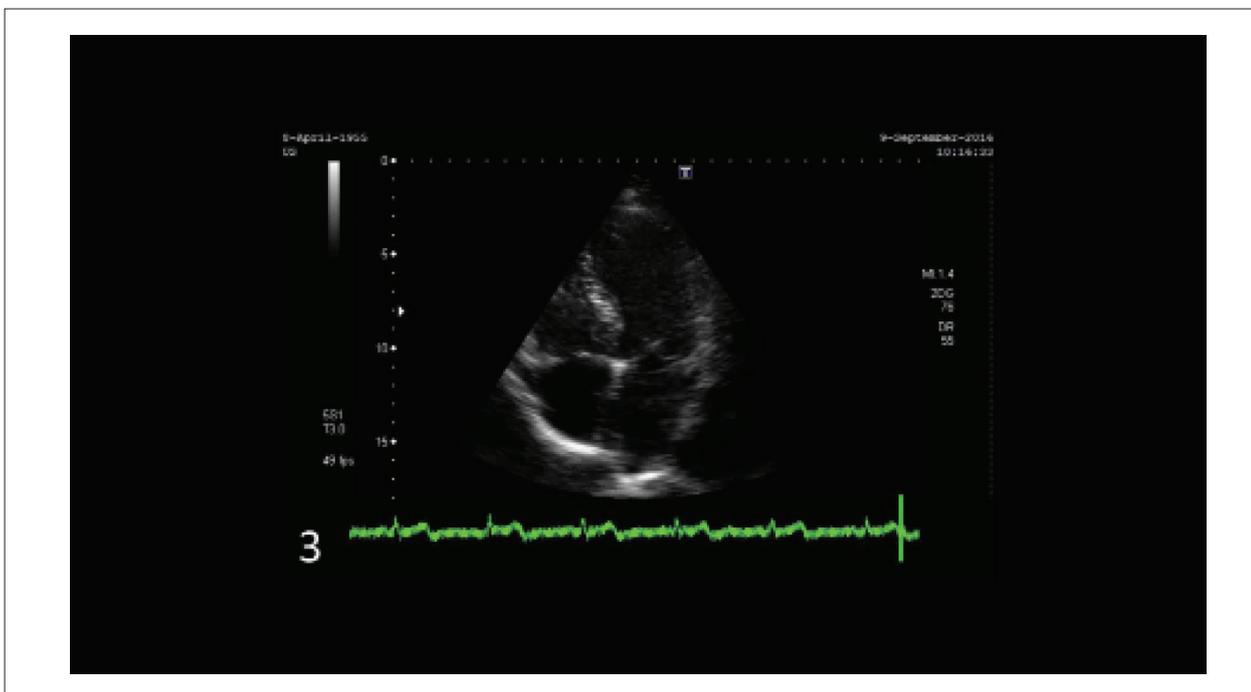


**Figura 2** - Ecocardiograma após 2 anos do uso de medicação dopaminérgica. A e B - Plano paraesternal longitudinal e plano apical mostrando refluxo aórtico discreto ao mapeamento de fluxo em cores (seta amarela) e Doppler contínuo; C e D - mapeamento de fluxo em cores e Doppler pulsado mostrando refluxo mitral mínimo (seta amarela). AE: átrio esquerdo; AO: aorta; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo.

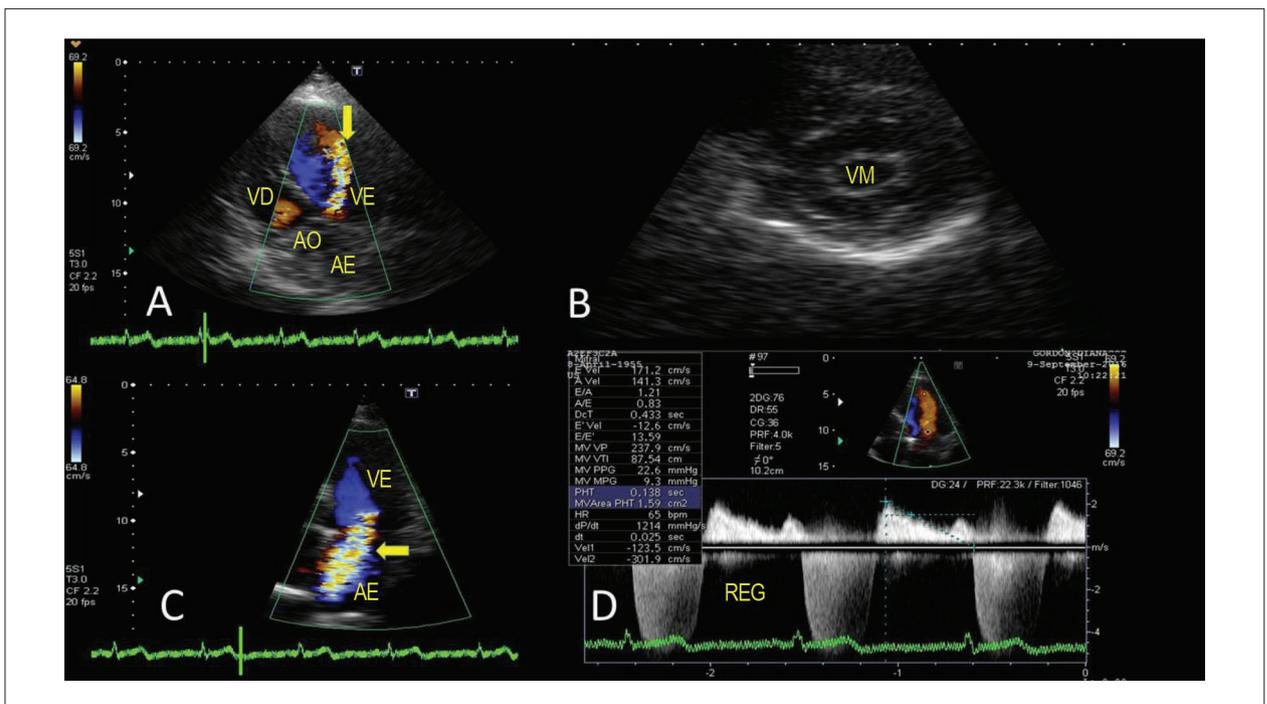
## Relato de Caso



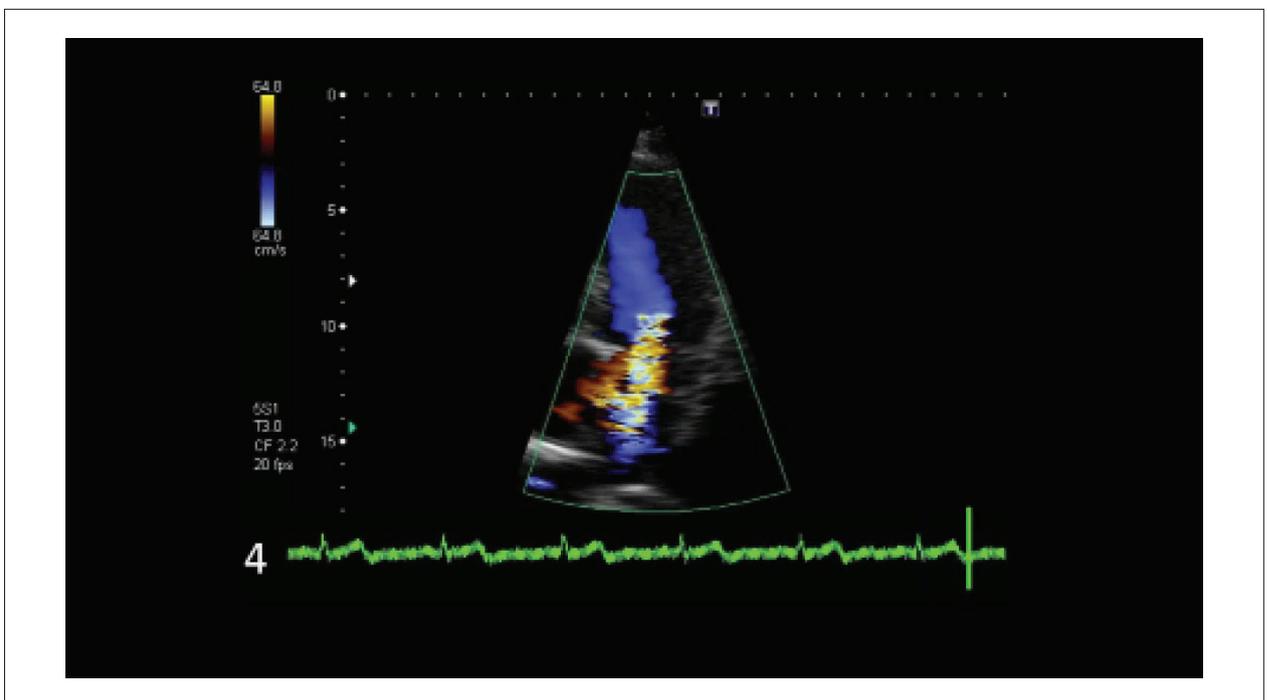
**Figura 3** - Ecocardiograma após 4 anos do uso de medicação dopaminérgica. A - Plano paraesternal eixo curto, modo M, mostrando valva mitral com acentuado espessamento; B - Doppler contínuo transmitral mostrando gradiente diastólico AE-VE de 15 mmHg e 6 mmHg (médio e pico, respectivamente) e refluxo mitral; C e D - Plano apical com mapeamento de fluxo em cores mostrando refluxos mitral moderado e aórtico discreto (setas amarelas). AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; AO: aorta; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo; REG: regurgitação mitral.



**Vídeo 3** - Ecocardiograma após 7 anos do uso de medicação dopaminérgica: Plano apical 4 câmaras mostrando valva mitral com espessamento acentuado e aspecto de fibrose valvar estendendo-se até o aparato subvalvar, levando à redução da abertura das cúspides. Acesse o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_178\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_178_portugues.asp)



**Figura 4** - Ecocardiograma após 7 anos do início do uso de medicação dopaminérgica. A- Plano apical 4 câmaras mostrando refluxo aórtico discreto a moderado (seta amarela); B - Plano paraesternal eixo curto ao nível da valva mitral mostrando espessamento valvar; C - Plano apical mostrando refluxo mitral de moderado a importante (seta amarela); D - Doppler contínuo transmitral mostrando gradiente diastólico médio AE-VE de 9 mmHg, compatível com estenose moderada. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; AO: aorta; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo; REG: regurgitação mitral.



**Vídeo 4** - Ecocardiograma após 7 anos do uso de medicação dopaminérgica: Plano apical 4 câmaras mostrando refluxo mitral excêntrico de moderado a importante. Acesse o vídeo aqui: [http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30\\_2/video\\_v30\\_2\\_178\\_portugues.asp](http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/2017/v30_2/video_v30_2_178_portugues.asp)

## Relato de Caso

ecocardiográfica seriada encontra-se detalhada na Tabela 1. O paciente foi mantido sem antagonistas dopaminérgicos, apenas com controle hormonal, em função dos níveis adequados de prolactina; a RM da hipófise mostrava estabilidade do tamanho e volume do resíduo tumoral; atualmente encontra-se em acompanhamento das lesões valvares no Serviço de Cardiologia do mesmo hospital terciário.

### Discussão

Os agonistas dopaminérgicos, em especial a cabergolina e a bromocriptina, por meio de sua ação agonista específica em receptores dopaminérgicos D2, inibem a secreção de prolactina.<sup>1</sup> Essas drogas têm uma alta afinidade para os receptores de serotonina 5-HT 2B que estão presentes em valvas cardíacas; esses receptores mediam a mitogênese levando à proliferação de fibroblastos.<sup>2</sup> A maioria dos estudos não relatou relação linear entre a gravidade das lesões valvares e a dose cumulativa; uma possível explicação poderia ser que, em doses baixas, a fibrose valvar poderia se desenvolver apenas na presença de fatores pró-fibróticos adicionais (predisposição genética, doença degenerativa valvar subjacente desconhecida e hipertensão).<sup>3</sup> Essas drogas, principalmente a cabergolina, causam espessamento, retração e rigidez nas valvas, o que resulta em falha de coaptação e insuficiência clinicamente significativa, com necessidade de substituição cirúrgica em alguns pacientes.<sup>4</sup> Análises histopatológicas distintas, demonstram aumento de fibroblastos e deposição de matriz mixóide celular na superfície das valvas.<sup>5</sup>

Em nosso paciente, optou-se por acompanhamento clínico em função principalmente da escassa sintomatologia. Grande parte dos pacientes permanece assintomática após o uso de agonistas dopaminérgicos, sendo o risco da valvopatia subestimado, por isso, a importância dos controles ecocardiográficos.<sup>6</sup> A progressão valvar com evolução rápida para regurgitação mitral grave e choque cardiogênico, no entanto, é rara.<sup>6</sup>

A cabergolina tem sido associada a um maior risco de acometimento valvar, particularmente em pacientes que receberam doses diárias excedendo 3 mg/dia.<sup>1</sup> O risco de

lesão mostra-se aumentado apenas se o uso da medicação for igual ou superior a 6 meses.<sup>7</sup> Em nosso caso, o paciente apresentava ecocardiograma normal no início do tratamento. Com o decorrer dos anos observou-se o aparecimento de espessamento valvar, com piora progressiva das lesões em valvas mitral e aórtica (refluxo e diminuição de sua abertura). A dose utilizada (0.5 mg/dia) foi menor que aquela descrita na literatura como causa de acometimento valvar. O uso das medicações porém, foi por tempo demasiadamente prolongado (mais de 20 anos), sendo de forma continuada por quase dois anos, o que poderia justificar as alterações encontradas.

Em nosso paciente as lesões acometeram exclusivamente as valvas aórtica e mitral. Alguns estudos relatam maior acometimento de valvas à esquerda após o uso de cabergolina. Não há, no entanto, consenso na literatura.<sup>8</sup> Relatos de casos com acometimento de valvas à direita, com espessamento e retração da valva tricúspide levando a insuficiência cardíaca direita, têm sido mais relacionados ao uso de bromocriptina. O uso alternado de bromocriptina com cabergolina talvez tenha se relacionado à ausência de alterações em valvas tricúspide e pulmonar.<sup>8</sup>

O tratamento das lesões valvares é semelhante àquele utilizado para lesões decorrentes de outras etiologias, podendo, portanto, evoluir para cirurgia de troca valvar em casos de alterações graves com fibrose valvar acentuada.<sup>5</sup>

A bromocriptina, por outro lado, não parece ser uma alternativa mais segura em indivíduos que recebam tratamento com cabergolina, ou que apresentem anormalidades preexistentes sugerindo fibrose valvar miocárdica ou intersticial pulmonar.<sup>2</sup> Alterações fibróticas podem ocorrer nas valvas, resultando em coaptação incompleta e regurgitação de moderada a grave. A via exata que conduz à valvopatia é desconhecida, embora o agonismo dos receptores 5-HT (2B) no coração também esteja implicado como um mediador no processo.<sup>3</sup>

O ecocardiograma durante o acompanhamento foi essencial para a demonstração do acometimento valvar, mostrando a progressão das lesões associadas ao uso alternado da bromocriptina e cabergolina.

**Tabela 1 - Parâmetros ecocardiográficos evolutivos correspondentes aos anos de 2009 a 2016, durante uso de drogas dopaminérgicas**

ANO	DROGAS	PROLACTINA (ng/ml)	IAO (grau)	IM (grau)	IT (grau)	GsVAo (mmHg)	GdVM (mmHg)	AVM (cm <sup>2</sup> )
2009	cabergolina	80,3 a 1,5	0	0	0	-	-	-
2010	cabergolina	2,5	0	0	0	-	-	-
2011	cabergolina	2 a 10	I	I	I	-	-	-
2012	cabergolina	4 a 15,2	I	II	I	-	4	-
2013	bromocriptina	4 a 15,2	I	II	I	-	4	-
2014	bromocriptina	3,4 a 18,6	I	II	I	7	6	1,8
2015	bromocriptina	3,4 a 18,6	I	II/III	I	7	5,5	1,6
2016	bromocriptina	87,3	I	II/III	I	15	9	1,6

AVM: Área valvar mitral; GdVM: Gradiente diastólico mitral médio; GsVAO: Gradiente sistólico valvar aórtico; IAO: Insuficiência aórtica; IM: Insuficiência mitral; IT: Insuficiência tricúspide; 0: sem insuficiência; I: grau discreto; II: grau moderado; III: grau importante.

## Conclusão

O uso da prolongado da cabergolina associada à bromocriptina parece estar relacionado a um risco substancial de acometimento de valvas cardíacas, em especial as do lado esquerdo do coração, justificando-se assim o acompanhamento ecocardiográfico seriado.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Barbosa LS, Rodrigues ACT; Obtenção de dados: Barbosa LS, Pereira SN; Análise e interpretação dos dados: Barbosa LS, Rodrigues ACT, Pereira SN, Vieira HLM, Staszko KF, Andrade JL; Redação do manuscrito: Barbosa LS, Rodrigues ACT, Pereira SN, Staszko KF, Andrade JL; Revisão crítica do manuscrito quanto ao

conteúdo intelectual importante: Barbosa LS, Rodrigues ACT, Pereira SN, Vieira HLM, Staszko KF, Andrade JL.

## 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. Shruti K, Anurag RL, Rishikesh P, Milind P, Prafulla K, Tushar B, et al. Long-term cardiac (valvulopathy) safety of cabergoline in prolactinoma. *Indian J Endocrinol Metab.* 2017;21(1):154-9.
2. Antonini A, Poewe W. Fibrotic heart-valve reactions to dopamine-agonist treatment in Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2007;6(9):826-9.
3. Elenkova A, Shabani R, Kalinov K, Zacharieva S. Increased prevalence of subclinical cardiac valve fibrosis in patients with prolactinomas on long-term bromocriptine and cabergoline treatment. *Eur J Endocrinol.* 2012;167(1):17-25.
4. Pinero A, Marcos-Alberca P, Fortes J. Cabergoline-related severe restrictive mitral regurgitation. *N Engl J Med.* 2005;353(18):1976-7.
5. Hanada T, Shimizu K, Murakami R, Ota T, Okada S, Inoue S, et al. Mitral valve replacement for cabergoline-related severe mitral regurgitation. *Kyobu Geka.* 2007;60(11):1018-21.
6. Luedde M, Helmke B, Katus HA, N Frey. Severe mitral valve regurgitation with fatal cardiogenic shock in a patient on long-term cabergoline treatment. *International. Int J Cardiol.* 2009;133(3):97-8.
7. Schade R, Andersohn F, Suissa S, Haverkamp W, Garbe E. Dopamine agonists and the risk of cardiac-valve regurgitation. *N Engl J Med.* 2007; 356(4):29-38.
8. Boguszewski CL, dos Santos CM, Sakamoto KS, Marini LC, de Souza AM, Azevedo M. A comparison of cabergoline and bromocriptine on the risk of valvular heart disease in patients with prolactinomas. *Pituitary.* 2012;15(1): 44-9.

## Cisto Mesotelial Intratorácico em Paciente Pediátrico

### *Intrathoracic Mesothelial Cyst in Pediatric Patient*

João Carlos Geber Júnior,<sup>1,2</sup> Cláudia Regina Zaramello,<sup>1,2</sup> Ana Maria Silveira Rosendo Pedreira<sup>1,2,3</sup>

Escola Superior de Ciências da Saúde,<sup>1</sup> Brasília, DF; Hospital Regional de Sobradinho,<sup>2</sup> Sobradinho, DF; Hospital da Criança de Brasília José Alencar,<sup>3</sup> Brasília, DF – Brasil

Cistos pericárdicos são malformações congênitas raras formadas por um processo de fusão aberrante do recesso parietal durante a embriogênese causando sua persistência com consequente formação de um divertículo pericárdico. Localizam-se no ângulo cardiofrênico em 70% dos casos<sup>1</sup> e compõem um importante grupo dos cistos mediastínicos. Apesar de sua localização são massas benignas que representam entre 12 – 18% dos tumores primários do mediastino com incidência estimada em 1/100.000 casos.<sup>1</sup> Em geral são lesões assintomáticas, a menos que causem compressão em estruturas adjacentes e com frequência

diagnosticadas incidentalmente por exame de imagem. A prevalência geral estimada de neoplasias cardíacas é de 0,001 – 0,03% em estudos realizados durante necrópsia<sup>2</sup> e na população pediátrica os tumores cardíacos têm incidência entre 0,027% - 0,08%<sup>3</sup> figurando os cistos pericárdicos como entidades raras tanto em adultos quanto em crianças. A tomografia computadorizada mostra mesma atenuação que a água sem realce após a administração de contraste.<sup>4</sup> Ao exame de ressonância magnética cardíaca (RMC) é evidenciada estrutura paracardíaca, bem definida, homogênea com sinal de intensidade baixa a intermediária

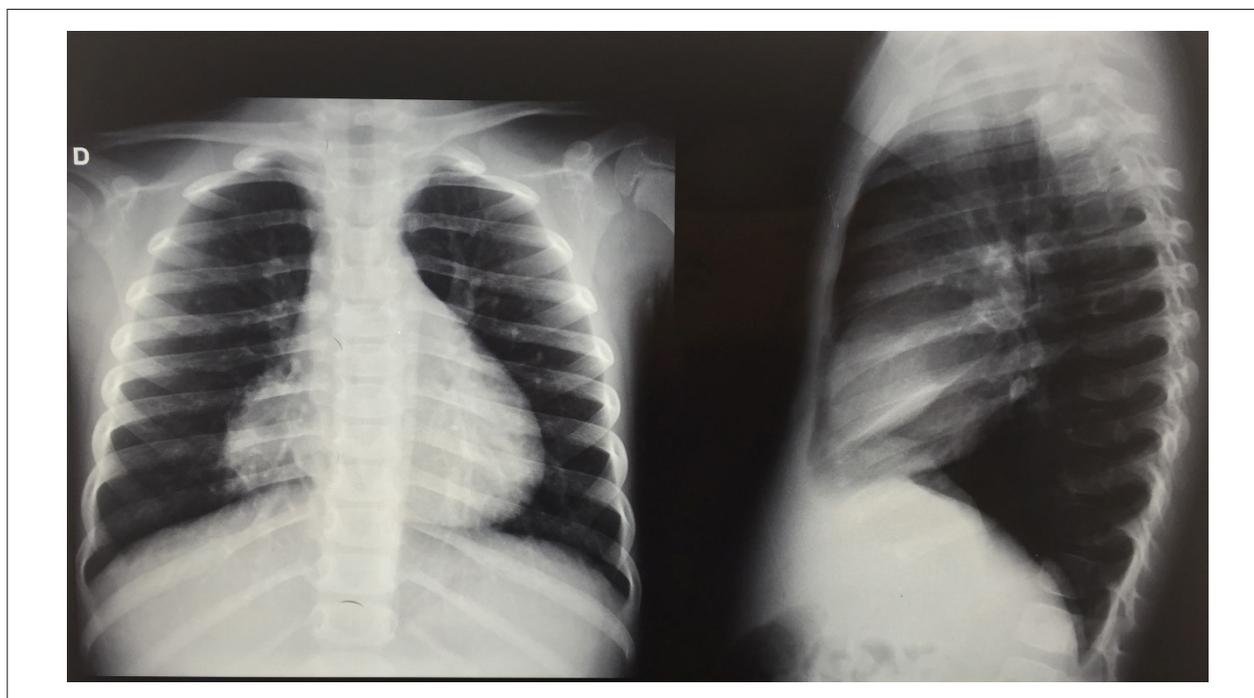


Figura 1 – Radiografia de tórax (PA e perfil): área de opacidade ovalada em ângulo cardiofrênico direito com imagem correspondente em perfil.

### Palavras-chave

Cisto Mediastínico; Pericardio/anormalidades; Ecocardiografia; Espectroscopia de Ressonância Magnética; Diagnostico por Imagem.

Correspondência: João Carlos Geber Júnior •

Setor Médico Hospitalar Norte, Conjunto A, Bloco 01, Edifício Fepecs - Asa Norte. CEP 70710-907, Brasília, DF - Brasil

E-mail: geberjunior@gmail.com

Artigo recebido em 20/12/2016; revisado em 22/12/2016; aceito em 13/02/2017.

DOI: 10.5935/2318-8219.20170018

em seqüências ponderadas em T1 e hipersinal em T2 sem realce à administração de Gadolínio.<sup>1,2,4</sup> A RCM tem sido referida como melhor exame de imagem para caracterização da natureza cística dessas lesões além de ser mais rica em sua caracterização e avaliação de estruturas adjacentes.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Geber Jr. JC, Zaramello CR, Pedreira AMSR; Obtenção de dados: Geber Jr. JC; Análise e interpretação dos dados: Geber Jr. JC, Zaramello CR, Pedreira AMSR; Redação do manuscrito: Geber Jr. JC, Zaramello CR; Revisão crítica do

manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Geber Jr. JC, Zaramello CR, Pedreira AMSR.

### Potencial Conflito de Interesses

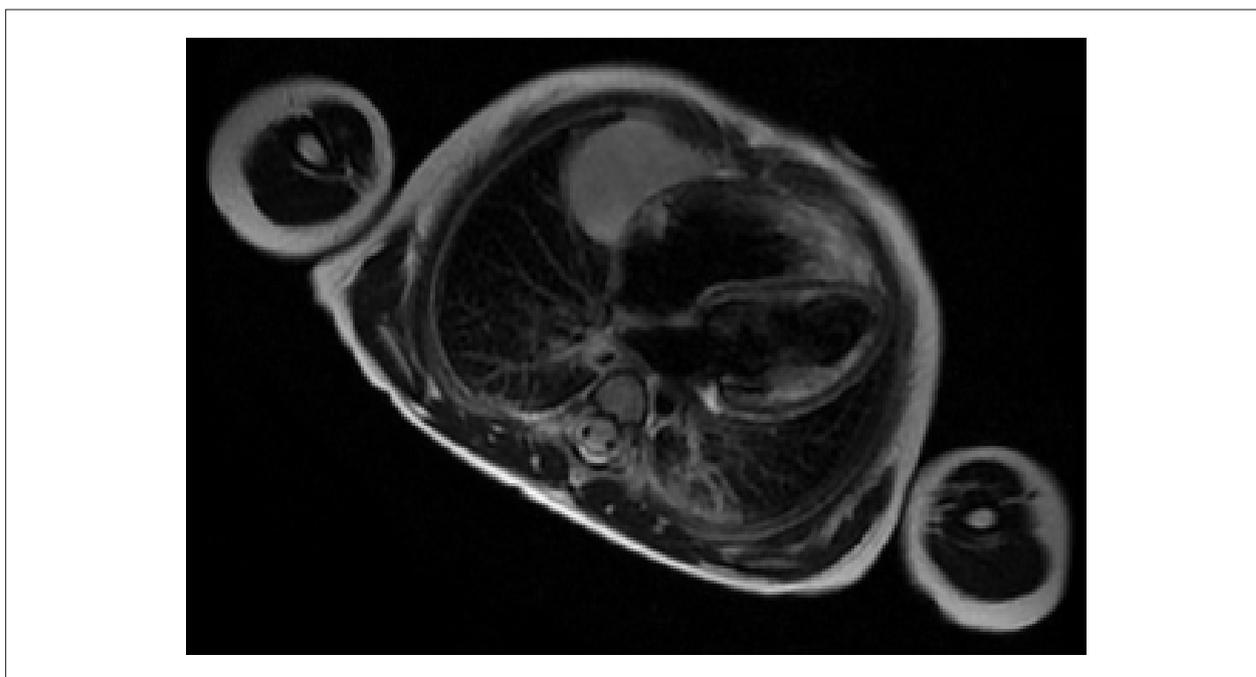
Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Vinculação Acadêmica

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



**Figura 2** – Ressonância cardíaca magnética: massa paracardíaca com hipersinal em T2 e isossinal em T1, sem realce, localizada em recesso cardiofrênico direito e medindo 48 x 22 x 26 mm.

### Referências

1. Takeda S-I, Miyoshi S, Minami M, Ohta M, Masaoka A, Matsuda H. Clinical spectrum of mediastinal cysts. *Chest*. 2003;124(1):125-32.
2. Braggion-Santos MF, Koenigkam-Santos M, Teixeira SR, Volpe GJ, Trad HS, Schmidt A. Magnetic resonance imaging evaluation of cardiac masses. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101(3):263-72.
3. Beroukhim RS, Prakash A, Buechel ER, Cava JR, Dorfman AC, Festa P, et al. Characterization of cardiac tumors in children by cardiovascular magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(10):1044-54.
4. Wang ZJ, Reddy GP, Gotway MB, Yeh BM, Hetts SW, Higgins CB. CT and MR imaging of pericardial disease. *Radiographics*. 2003;23(Suppl\_1):S167-S80.

## Calendário

### VIII Congresso Piauiense de Cardiologia

27 a 29 de abril de 2017

Teresina (PI)

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

### 34º Congresso de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro – SOCERJ

3 a 5 de maio de 2017

Rio de Janeiro (RJ)

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

### 29º Congresso de Cardiologia do Estado da Bahia

10 a 13 de maio de 2017

Salvador (BA)

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

### XXXVII Congresso Norte Nordeste de Cardiologia

#### 12º Congresso Alagoano de Cardiologia

8 a 10 de junho 2017

Maceió (AL)

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

### XXXVIII Congresso da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo – SOCESP

15 a 17 de junho de 2017

São Paulo (SP)

<http://socesp2017.com.br/>

### XXII Congresso Paraibano de Cardiologia

30 de junho a 1 de julho de 2017

Campina Grande (PB)

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

### XLIV Congresso Paranaense de Cardiologia

28 e 29 de julho de 2017

Curitiba (PR)

<http://congresso.prcardio.org/>

### XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Cardiologia do Espírito Santo

17 a 19 de agosto de 2017

Domingos Martins (ES)

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

### Cardio Pernambuco - 26º Congresso Pernambucano de Cardiologia

#### Simpósio de Cardiopediatria Fernanda Wanderley I Congresso Acadêmico de Cardiologia

17 a 19 de agosto de 2017

Porto de Galinhas (PE)

<http://sociedades.cardiol.br/pe/2010/>

### ESC Congress

26 a 30 de agosto de 2017

Barcelona (Espanha)

<https://www.escardio.org/Congresses-&-Events/ESC-Congress>

### 4th World Summit on Echocardiography

#### 7º Congresso Brasileiro de Imagem Cardiovascular

5 a 7 de outubro de 2017

Rio de Janeiro (RJ)

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

### XIII Congresso Sergipano de Cardiologia

19 a 21 de outubro de 2017

Aracaju (SE)

<http://sociedades.cardiol.br/sbc-se/>

### 72º Congresso Brasileiro de Cardiologia

3 a 5 de novembro de 2017

São Paulo (SP)

<http://www.cardiol.br/>

### AHA Scientific Sessions

11 a 15 de novembro de 2017

Anaheim (USA)

[http://professional.heart.org/professional/EducationMeetings/MeetingsLiveCME/ScientificSessions/UCM\\_316900\\_Scientific-Sessions.jsp](http://professional.heart.org/professional/EducationMeetings/MeetingsLiveCME/ScientificSessions/UCM_316900_Scientific-Sessions.jsp)

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

***[www.dicsbc.com](http://www.dicsbc.com)***



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

Realização:





**4<sup>th</sup> WORLD SUMMIT  
ON ECHOCARDIOGRAPHY**

**7<sup>o</sup> CONGRESSO BRASILEIRO  
DE IMAGEM CARDIOVASCULAR**

*5 a 7 | outubro | 2017 | Windsor Oceânico Hotel | Rio de Janeiro | RJ*



PROMOTORAS:



**ASE** American Society of  
Echocardiography

SOCIEDADES PARCEIRAS:

