

## Editorial

Como Eu Faço Avaliação Ecocardiográfica na Regurgitação Valvar Mítal

## Artigo Original

Correlação Ecocardiográfica da Função Diastólica do Ventrículo Direito com Idade e Gênero em Indivíduos com Função Sistólica Preservada

Função de Reserva do Átrio Esquerdo na Avaliação da Função Diastólica Indeterminada

## Relatos de Caso

Amiloidose Cardíaca: Cardiomiopatia Infiltrativa com Comportamento Hemodinâmico Restritivo – Relato de Caso

Embolização de Prótese de Amplatzer™ após Fechamento Percutâneo de Comunicação Interatrial: Relato de Caso

Pseudoaneurisma Ventricular Esquerdo em Paciente Diabético sem Clínica de Síndrome Coronariana Aguda

Mucopolissacarídeos IV e VI: Aspectos ao Ecocardiograma Bidimensional com Strain pelo Speckle Tracking em uma Série de Casos

Pseudotrombo em Apêndice Atrial Esquerdo

Uso do *Doppler* Colorido das Carótidas no Diagnóstico de um Paciente com Fístula Carotídeocavernosa Direta

## Imagem

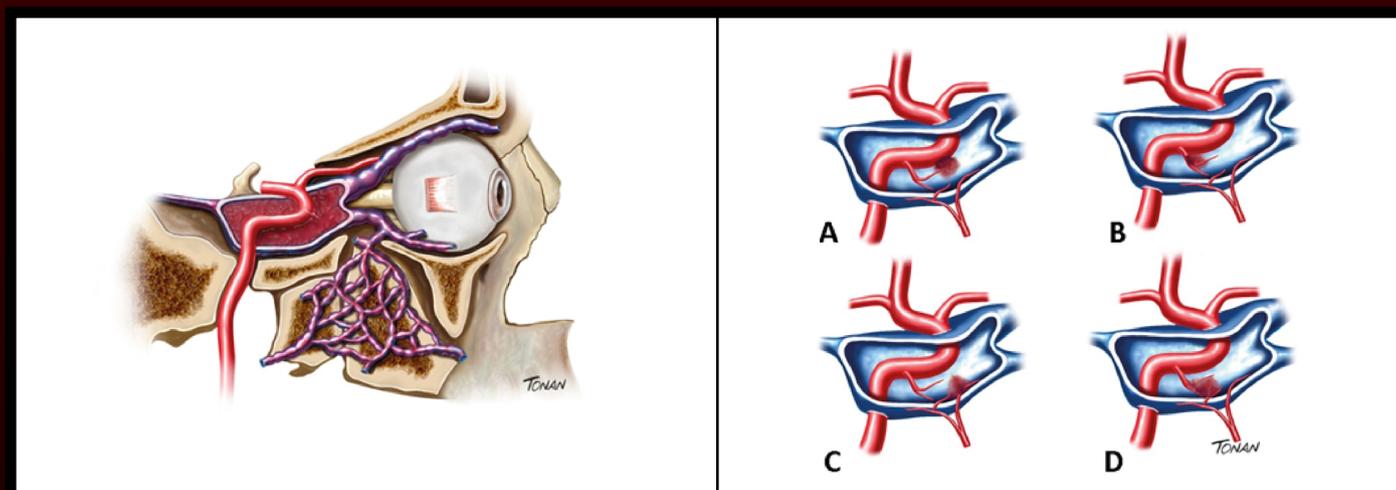
Grande Linfoma Envolvendo o Arco Aórtico e seus Ramos: Demonstração pela Ecocardiografia e Contribuição na Avaliação de Repercussão Hemodinâmica

Anomalia de Ebstein, não Compactação Miocárdica e Estenose Valvar Mítal

Pneumomediastino Espontâneo

Implante de Cardioversor-Desfibrilador Através da Veia Cava Superior Esquerda Persistente

Diagnóstico Tardio de Origem Anômala da Artéria Coronária Esquerda a Partir da Artéria Pulmonar em Mulher Oligossintomática



**Figura 1** – Fístula carotídeocavernosa direta ou tipo A de Barrow. **Figura 3** – Classificação de Barrow das fístulas carotídeocavernosas. As do tipo A são caracterizadas por uma conexão direta entre a artéria carótida interna e o seio cavernoso; as do tipo B envolvem ramos meníngeos da artéria carótida interna; já as do tipo C envolvem ramos carotídeos externos. O tipo D inclui ramos meníngeos de ambas as artérias carótidas interna e externa.



# ABC Imagem Cardiovascular

## Departamento de Imagem Cardiovascular

### Diretor Presidente

Dr. Carlos Eduardo Rochitte - SP

### Diretor Vice-Presidente Ecocardiografia

Dr. André Luiz Cerqueira de Almeida - BA

### Diretor Vice-Presidente Cardiologia Nuclear

Dr. Ronaldo de Souza Leão Lima - RJ

### Diretor Vice-Presidente Ecografia Vascular

Dr. Ana Cristina Lopes Albricker - MG

### Diretor Vice-Presidente de Ressonância Magnética

Dr. Marly Maria Uellendahl Lopes - SP

### Diretor Vice-Presidente de Tomografia Computorizada

Dr. Rodrigo Julio Cerci - PR

### Diretor Administrativo

Dr. David Costa de Souza Le Bihan - SP

### Diretora Financeiro

Dr. Jeane Mike Tsutsui - SP

### Diretor da Revista

Dr. Silvio Henrique Barberato - PR

### Conselho Deliberativo

#### Presidente

Dr. Arnaldo Rabischoffsky - RJ

#### Membros

Dr. José Luiz Barros Pena - MG  
Dra. Ana Cristina de Almeida Camarozano - PR  
Dr. Antonio Carlos Sobral Sousa - SE  
Dr. Ibraim Masciarelli Francisco Pinto - SP  
Dr. Luis Claudio Lemos Correia - BA  
Dr. Armando Luis Cantisano - RJ  
Dr. João Vicente Vitola - PR

#### Comissão Científica Coordenadores

Dra. Ana Clara Tude Rodrigues - SP  
Dra. Andrea de Andrade Vilela - SP  
Dr. Rodrigo Bellio de Mattos Barretto - SP

#### Membros

Dra. Viviane Tiemi Hotta

#### Comissão de Habilitação Coordenador

Dr. Marco Stephan Lofrano Alves - PR

#### Membros

Dra. Cecília Beatriz Bittencourt Viana Cruz - SP  
Dra. Claudia Cosentino Gallafrio - SP

Dr. Edgar Daminello - SP

Dr. Márcio Miranda Brito - TO

Dra. Minna Moreira Dias Romano - SP

Dra. Sandra Nívea dos Reis Saraiva Falcão - CE

#### Seniors

Dr. David Costa de Souza Le Bihan - SP

Dr. Fabio Villaga Guimarães Filho - SP

Dra. Mirian Magalhães Pardi - SP

Dra. Samira Saady Morhy - SP

#### Comissão de Informação, Internet Coordenador

Dr. Marcelo Souza Hadlich - RJ

#### Membros

Dra. Ana Paula dos Reis Velloso Siciliano - RJ

Dr. Alex dos Santos Félix - RJ

#### Comissão de Honorários e Defesa dos Profissionais Coordenador

Dr. Marcelo Haertel Miglioranza - RS

#### Membros

Dr. Wagner Pires de Oliveira Junior - DF

#### Comissão do Programa de Educação Continuada Coordenador

Dr. Mohamed Hassan Saleh - SP

#### Comissão de Ensino e Acreditação Coordenadores

Dr. Edgar Bezerra de Lira Filho - SP

Dr. David Costa de Souza Le Bihan - SP

Dra. Samira Saady Morhy - SP

#### Comissão de Eventos Coordenador

Dr. Rodrigo Bellio de Mattos Barretto - SP

#### Comissão de Inter-Societária Coordenadora

Dra. Marcia de Melo Barbosa - MG

#### Comissão de Relacionamento e Imagem Coordenadores

Dr. Wilson Mathias Júnior - SP

Dr. Juliano de Lara Fernandes - SP

#### Comissão de Temas Especiais e Eco Interoperatório/ Procedimentos Estruturais Coordenadores

Dr. Cláudio Henrique Fischer - SP

Dr. Marcelo Haertel Miglioranza - RS

Dr. David Costa de Souza Le Bihan - SP

### Comissão de Cardiopediatria

#### Coordenadora

Dra. Cláudia Regina Pinheiro de Castro Grau - SP

#### Membros

Dra. Adriana Mello Rodrigues dos Santos - MG

Dra. Gláucia Maria Penha Tavares - SP

Dra. Renata de Sá Cassar - SP

#### Comissão Dic Jovem Coordenador

Dra. Eliza de Almeida Gripp - RJ

#### Membros

Dr. Rafael Rabischoffsky - RJ

Dra. Cecília Beatriz Bittencourt Viana Cruz - SP

Dra. Amanda Rocha Diniz Kimura - SP

Dra. Manuela Baima Costa Cabral - DF

Dra. Isabela Bispo Santos da Silva Costa - SP

#### Conselho de Ex Presidentes Coordenador

Dr. José Luiz Barros Pena - MG

#### Membros

Dr. Arnaldo Rabischoffsky - RJ

Dr. Carlos Eduardo Suaide Silva - SP

Dr. Djair Brindeiro Filho - PE

Dr. Jorge Eduardo Assef - SP

Dra. Marcia de Melo Barbosa - MG

Dra. Samira Saady Morhy - SP

Dr. Marcelo Luiz Campos Vieira - SP

#### Editor-chefe

Dr. Silvio Henrique Barberato

#### Editora anterior

Dra. Viviane Tiemi Hotta - SP

#### Editores Associados

Dra. Ana Cristina Lopes Albricker - MG (Vascular)

Dra. Bruna Morhy Borges Leal Assunção - SP

(Ecocardiografia Adulto)

Dr. José de Arimatéia Batista Araujo-Filho - EUA

(Inovação e Inteligência Artificial)

Dr. Marcelo Haertel Miglioranza - RS (Defesa

profissional e Formação do Ecocardiografista)

Dra. Marcia Ferreira Alves Barberato - PR

(Ecocardiografia Pediátrica)

Dr. Otavio Rizzi Coelho Filho - SP (Ressonância)

Dr. Rodrigo Julio Cerci - PR (Tomografia)

Dra. Simone Cristina Soares Brandão - PE

(Medicina Nuclear)

## Diretoria SBC

### Presidente

Dr. Marcelo Queiroga

### Vice-Presidente

Dr. Celso Amodeo

### Diretor Financeiro

Dr. Ricardo Mourilhe Rocha

### Diretor Científico

Dr. Fernando Bacal

### Diretora Administrativa

Dra. Olga Souza

### Diretor de Comunicação

Dr. Harry Corrêa Filho

### Diretor de Qualidade Assistencial

Dr. Silvio Henrique Barberato

### Diretor de Tecnologias da Informação

Dr. Leandro Joschpe Zimerman

### Diretor de Relações Governamentais

Dr. Nasser Sarkis Simão

### Diretor de Relações com Estaduais e Regionais

Dr. João David de Souza Neto

### Diretora de Departamentos Especializados

Dra. Andréa de Araújo Brandão

### Diretor de Promoção de Saúde Cardiovascular - SBC/Funcor

Dr. José Francisco Kerr Saraiva

### Diretor de Pesquisa

Dr. David de Pádua Brasil

### Editor-Chefe Arquivos Brasileiros de Cardiologia

Dr. Carlos Eduardo Rochitte

## Conselho Editorial Nacional

Adelino Parro Junior (SP)	Eliza de Almeida Gripp (RJ)	Márcio Vinícius Lins de Barros (MG)
Adenvalva Lima de Souza Beck (DF)	Eliza Kaori Uenishi (SP)	Maria do Carmo Pereira Nunes (MG)
Adriana Pereira Glavam (RJ)	Estela Suzana Kleiman Horowitz (RS)	Maria Eduarda Menezes de Siqueira (SP)
Afonso Akio Shiozaki (PR)	Gabriel Leo Blacher Grossman (RS)	Marly Uellendahl (SP)
Afonso Yoshihiro Matsumoto (RJ)	Gabriela Nunes Leal (SP)	Nathan Herszkowicz (SP)
Alessandro Cavalcanti Lianza (SP)	Gláucia Maria Penha Tavares (SP)	Orlando Campos Filho (SP)
Ana Clara Tude Rodrigues (SP)	Henry Abensur (SP)	Oscar Francisco Sanchez Osella (DF)
Ana Cláudia Gomes Pereira Petisco (SP)	Ibrahim Masciarelli Francisco Pinto (SP)	Oswaldo Cesar de Almeida Filho (SP)
Ana Cristina Camarozano Wermelinger (PR)	Ilan Gottlieb (RJ)	Paulo Zielinsky (RS)
Ana Gardenia Liberato Ponte Farias (CE)	Iran de Castro (RS)	Reginaldo de Almeida Barros (SP)
Ana Lúcia Martins Arruda (SP)	Isabel Cristina Britto Guimaraes (BA)	Roberto Caldeira Cury (SP)
André Luiz Cerqueira de Almeida (BA)	Ivan Romero Rivera (AL)	Roberto Pereira (PE)
Andrea de Andrade Vilela (SP)	Jaime Santos Portugal (RJ)	Rodrigo Alves Barreto (SP)
Andrea Falcao (SP)	Jeane Mike Tsutsui (SP)	Samira Saady Morhy (SP)
Andressa Mussi Soares (ES)	José Lázaro de Andrade (SP)	Sandra da Silva Mattos (PE)
Aristarco Gonçalves de Siqueira Filho (RJ)	José Luiz Barros Pena (MG)	Sandra Nivea dos Reis Saraiva Falcão (CE)
Armando Luis Cantisano (RJ)	José Maria Del Castillo (PE)	Sérgio Cunha Pontes Júnior (MG)
Benedito Carlos Maciel (SP)	José Olimpio Dias Júnior (MG)	Silvio Henrique Barberato (PR)
Brivaldo Markman Filho (PE)	José Sebastião de Abreu (CE)	Simone Nascimento dos Santos (DF)
Caio Cesar Jorge Medeiros (SP)	Joselina Luzia Menezes Oliveira (SE)	Simone Rolim F. Fontes Pedra (SP)
Carlos Eduardo Rochitte (SP)	Laise Antonia Bonfim Guimaraes (SP)	Tamara Cortez Martins (SP)
Carlos Eduardo Suaide Silva (SP)	Leonardo Sara da Silva (GO)	Valdir Ambrósio Moisés (SP)
Carlos Eduardo Tizziani Oliveira Lima (SP)	Lilian Maria Lopes (SP)	Valeria De Melo Moreira (SP)
Claudia Gianini Monaco (SP)	Luciano Aguiar Filho (SP)	Vera Márcia Lopes Gimenes (SP)
Cláudio Henrique Fischer (SP)	Luciano Herman Juaçaba Belém (RJ)	Vera Maria Cury Salemi (SP)
Cláudio Leinig Pereira da Cunha (PR)	Luiz Darcy Cortez Ferreira (SP)	Viviane Tiemi Hotta (SP)
Claudio Tinoco Mesquita (RJ)	Luiz Felipe P. Moreira (SP)	Washington Barbosa de Araújo (RJ)
Clerio Francisco de Azevedo Filho (RJ)	Manuel Adán Gil (SP)	Wercules Oliveira (SP)
David Costa de Souza Le Bihan (SP)	Marcelo Luiz Campos Vieira (SP)	William Azem Chalela (SP)
Djair Brindeiro Filho (PE)	Marcelo Souza Hadlich (RJ)	Wilson Mathias Júnior (SP)
Edgar Bezerra Lira Filho (SP)	Marcia de Melo Barbosa (MG)	

## Conselho Editorial Internacional

Anton E. Becker – Holanda	João A.C.Lima – Estados Unidos	Navin C. Nanda – Estados Unidos
Daniel Piñeiro – Argentina	Jorge Lowenstein – Argentina	Nuno Cardim - Portugal
Eduardo Escudero – Argentina	Joseph Kisslo – Estados Unidos	Raffaele De Simone – Alemanha
Eduardo Guevara – Argentina	Leopoldo Pérez De Isla – Espanha	Ricardo Ronderos – Argentina
Fernando Bosch – Venezuela	Mani A. Vannan – Estados Unidos	Vera Rigolin – Estados Unidos
Gustavo Restrepo – Colombia	Laura Mercer-Rosa - Estados Unidos	Vitor Coimbra Guerra - Canada
Harry Acquatella – Venezuela	Natesa Pandian – Estados Unidos	

# Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Imagem Cardiovascular

Volume 34, Nº 2, Abril/Maio/Junho 2021

Indexação: LILACS - 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



## Coordenação Editorial

 Atha Comunicação e Editora  
Rua Machado Bittencourt, 190 - conj. 410  
São Paulo, SP, Brasil  
Tel.: (11) 50879502

## Secretaria Editorial

[revista@dicsbc.com](mailto:revista@dicsbc.com)

*O periódico 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.*

## Sumário - Contents



Clique no título para ler o artigo

### Editorial - Editorial

#### **Como Eu Faço Avaliação Ecocardiográfica na Regurgitação Valvar Mitral**

*My Approach to the Echocardiographic Evaluation of Mitral Valve Regurgitation*

Ana Cristina Camarozano, Luisa Maria Camarozano

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402ecom12

### Artigo Original - Original Article

#### **Correlação Ecocardiográfica da Função Diastólica do Ventrículo Direito com Idade e Gênero em Indivíduos com Função Sistólica Preservada**

*Echocardiographic Correlation Between Right Ventricular Diastolic Function and Age and Gender in Subjects With Preserved Systolic Function*

Leonardo Lasari Melo, Ana Cristina Camarozano, Daniela de Castro Carmo, Jerônimo Antonio Fortunato, Rubens Zenóbio Darwich, Cintia Rocha Fortes de Sá, Liz Andréa Villela Baroncini

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc126

#### **Função de Reserva do Átrio Esquerdo na Avaliação da Função Diastólica Indeterminada**

*Left Atrial Reserve Function in Assessing Indeterminate Diastolic Function*

Silvio Henrique Barberato, Rafael Borsoi

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc196

### Relatos de Caso - Case Reports

#### **Amiloidose Cardíaca: Cardiomiopatia Infiltrativa com Comportamento Hemodinâmico Restritivo – Relato de Caso**

*Cardiac Amyloidosis: Infiltrative Cardiomyopathy with Restrictive Hemodynamic Behavior – Case Report*

José Leonardo Gomes Rocha Júnior, Ivan Lucas Rocha Liberato, Larissa Ferreira Lopes, Letícia Maria Queiroz Rocha, Christiane Bezerra Rocha Liberato

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc162

#### **Embolização de Prótese de Amplatzer™ após Fechamento Percutâneo de Comunicação Interatrial: Relato de Caso**

*Amplatzer™ Prosthesis Embolization After Percutaneous Atrial Septal Defect Closure: A Case Report*

Raul Serra Valério, Alfredo Augusto Eyer Rodrigues, Artur José da Silva Raoul, Marly Maria Uellendahl, Carlos Eduardo Suaide Silva, Luciana Braz Peixoto

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc135

#### **Pseudoaneurisma Ventricular Esquerdo em Paciente Diabético sem Clínica de Síndrome Coronariana Aguda**

*Left Ventricular Pseudoaneurysm in a Diabetic Patient without Clinical Acute Coronary Syndrome*

Alice Mirane Malta Carrijo, Marcela Gomes de Souza, Marina Vitória Silva Costa, João Lucas O'Connell

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc136



# ABC Imagem Cardiovascular

## **Mucopolissacaridoses IV e VI: Aspectos ao Ecocardiograma Bidimensional com Strain pelo Speckle Tracking em uma Série de Casos**

*Mucopolysaccharidoses IV and VI: Aspects in Two-dimensional Speckle-tracking Strain Echocardiogram Imaging in a Case Series*

João Vitor Tiveron Teodoro, Lavínia Ayumi Borges Ribeiro, José Marques Ferreira Neto, Vinícius Marques Ferreira, Carlos Henrique Paiva Grangeiro, Adriana de Nazaré Miziara Oliveira

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc159

## **Pseudotrombo em Apêndice Atrial Esquerdo**

*Left Atrial Appendage Pseudo-Thrombus*

Marcio Augusto Silva, Marcelo Pazolini, José Guilherme Cazelli, Daniel Escobar Bueno Peixoto, Rafael Soares Rua, Rodolpho Jacques de Melo Farinazzo

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc168

## **Uso do Doppler Colorido das Carótidas no Diagnóstico de um Paciente com Fístula Carotídeocavernosa Direta**

*Use of Color Doppler of Carotids in the Diagnosis of a Patient with Direct Carotid-Cavernous Fistula*

Mauro de Deus Passos, Isabella Godoy-Gomes, Mariana de Gregório Faria

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc178

## **Imagens - Images**

## **Grande Linfoma Envolvendo o Arco Aórtico e seus Ramos: Demonstração pela Ecocardiografia e Contribuição na Avaliação de Repercussão Hemodinâmica**

*Large Lymphoma Involving the Aortic Arch and its Branches: Demonstration by Echocardiography and Contribution to the Assessment of Hemodynamic Repercussions*

Israel Nilton de Almeida Feitosa, Maísa Carneiro Wanderley

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc138

## **Anomalia de Ebstein, não Compactação Miocárdica e Estenose Valvar Mitral**

*Ebstein's Anomaly, Noncompaction Cardiomyopathy, and Mitral Valve Stenosis*

Anderson da Costa Armstrong, Gustavo Volpe, Tiago Augusto Magalhães, Dinani Armstrong, Marcelo Nacif

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc158

## **Pneumomediastino Espontâneo**

*Spontaneous Pneumomediastinum*

Luísa Gonçalves, Inês Pires, João Santos, Joana Correia, Davide Moreira

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc170

## **Implante de Cardioversor-Desfibrilador Através da Veia Cava Superior Esquerda Persistente**

*Cardioverter-Defibrillator Implantation Through Persistent Left Superior Vena Cava*

Luísa Gonçalves, Inês Pires, João Santos, Joana Correia, António Costa

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc172

## **Diagnóstico Tardio de Origem Anômala da Artéria Coronária Esquerda a Partir da Artéria Pulmonar em Mulher Oligossintomática**

*Late Diagnosis of Anomalous Left Coronary Artery from Pulmonary Artery in Oligosymptomatic Women*

Carolina de Souza Galvão, Sterffeson Lamare Lucena de Abreu, Magda Luciene de Sousa Carvalho,

José Eduardo da Cruz Sales, Ana Bárbara Silva dos Santos Leite

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc179

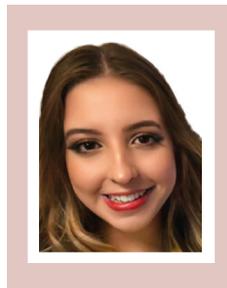
## Como Eu Faço Avaliação Ecocardiográfica na Regurgitação Valvar Mitral

### *My Approach to the Echocardiographic Evaluation of Mitral Valve Regurgitation*

Universidade Federal do Paraná,<sup>1</sup> Curitiba, PR, Brasil. Pontifícia Universidade Católica (PUC),<sup>2</sup> Curitiba, PR, Brasil.



Ana Cristina Camarozano<sup>1</sup>



Luisa Maria Camarozano<sup>2</sup>

### Introdução

A regurgitação valvar mitral crônica é a doença valvar relativamente comum e deve ser diferenciada em primária (doença estrutural da valva mitral) e secundária (doença do Ventrículo Esquerdo – VE), com abordagem e tratamento distintos. O ecocardiograma é um exame fundamental no diagnóstico etiológico, na quantificação da lesão valvar e em sua repercussão, sendo também decisivo na definição do melhor momento cirúrgico. Além disso, o ecocardiograma intraoperatório tem indicação Classe I nos reparos (plastias) da valva mitral e no tratamento intervencionista, como a colocação de MitraClip®.<sup>1</sup>

Sabidamente, a regurgitação mitral não tratada está associada a piores resultados, devido às consequências adversas da sobrecarga volêmica sobre as câmaras cardíacas, e a intervenção precoce tem demonstrado excelentes resultados na regurgitação mitral primária. Então, a pergunta que cabe aqui é: Qual o mecanismo da regurgitação mitral?

Esta resposta, bem como sua quantificação, contribui decisivamente para o tipo de intervenção valvar mitral.

### Avaliação da valva mitral: como eu faço?

O primeiro passo é avaliar se há ou não alteração estrutural da valva mitral. Em nosso meio, no Brasil, a maior prevalência de insuficiência mitral primária é por doença reumática, seguida do prolapso da valva mitral. A calcificação do anel mitral se apresenta como causa comum em pacientes mais

idosos, e a radiação afetando a valva mitral é observada eventualmente em pacientes submetidos à radioterapia.

Quando identifica-se o acometimento reumático da valva mitral (abertura em ‘dome’), é importante avaliar se há estenose mitral associada ou outras lesões valvares. No caso do prolapso valvar mitral, deve-se diferenciar a doença fibroelástica (com cúspides delgadas e prolapso geralmente localizado) da doença de Barlow, na qual as cúspides são redundantes e bem espessadas, e o prolapso é difuso. Nesse último caso, a síndrome do prolapso se faz presente, e estudos mostraram correlação com morte súbita por arritmia cardíaca.<sup>2</sup>

A associação entre o prolapso da válvula mitral e ectasia da aorta e a síndrome de Marfan deve ser investigada. Na calcificação senil, o cenário é claro, com calcificação do anel mitral, podendo haver estenose mitral associada. Nesse caso, raramente a lesão é grave. No espessamento valvar mitral por radiação, nota-se espessamento da valva associada a histórico de neoplasia e radioterapia torácica.<sup>3</sup>

Essas patologias definem a maioria das regurgitações mitrales primárias. Caso não se identifique alteração estrutural da valva mitral – mas sim dilatação e disfunção ventricular esquerda, como ocorre na cardiomiopatia dilatada com dilatação do anel valvar e refluxo mitral secundário – e nem alteração contrátil da parede inferior ou inferolateral por infarto do miocárdio com comprometimento da coaptação da cúspide posterior mitral, então a definição passa a ser de insuficiência mitral secundária, cujo problema valvar é consequência, e não causa.

Após a diferenciação do mecanismo da lesão valvar, são importantes a quantificação da lesão mitral e sua repercussão hemodinâmica.<sup>5</sup> A quantificação da regurgitação mitral pode ser feita do seguinte modo: análise qualitativa (avaliação do jato regurgitante ao Doppler Espectral e Color Doppler); análise semiquantitativa (avaliação da vena contracta – VC) e análise quantitativa (avaliação do Orifício Regurgitante – ERO –, do Volume Regurgitante – VR – e da Fração Regurgitante – FR). Esses parâmetros podem ser analisados pelo método do PISA ou pela análise dos fluxos.

### Palavras-chave

Regurgitação Mitral; Ecocardiografia; Diagnóstico.

Correspondência: Ana Cristina Camarozano •

E-mail: a.camarozano@yahoo.com.br

Artigo recebido em 6/4/2020; revisado em 10/5/2020; aceito em 27/1/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402ecom12

Atualmente, os parâmetros quantitativos são os considerados de maior valor diagnóstico, e considera-se a regurgitação valvar mitral como de grau importante, conforme a Tabela 1.

O ecocardiograma bidimensional e Doppler são de suficiência para quantificar o grau de regurgitação mitral e avaliar esses parâmetros, porém o ecocardiograma tridimensional é mais preciso na avaliação do ERO e da VC. Yosefy et al. demonstraram, pelo ecocardiograma tridimensional em tempo real, que a região de convergência proximal do fluxo regurgitante (PISA) não é hemisférica na maioria das vezes, mas sim hemielíptica, e o método tridimensional denota melhor acurácia para essa quantificação.<sup>6</sup>

Já o ecocardiograma transesofágico e, principalmente, o tridimensional têm grande valor para melhor detalhamento anatômico da valva mitral e melhor definição etiológica, quando necessária, bem como para melhor quantificar o grau de regurgitação valvar, quando essa informação ainda estiver imprecisa.

Uma vez definida a regurgitação valvar mitral como importante, sabe-se que os resultados dependem da presença de sintomas e da presença ou não de disfunção ventricular esquerda, estando a cirurgia bem definida. Pacientes em Classes Funcionais I e II da *New York Heart Association* (NYHA) que não são operados apresentam taxa de mortalidade de cerca de 4,1% ao ano, em comparação com os que estão em Classes Funcionais III e IV, cuja mortalidade é de 34% ao ano. Contudo, se a fração de ejeção for menor que 60% ou o diâmetro sistólico final do VE maior que 40 mm, os resultados não são tão promissores, pois esses parâmetros são preditores de disfunção ventricular esquerda no pós-operatório e pior prognóstico.<sup>7</sup> Idealmente, os pacientes devem ser operados antes de atingirem tal condição, e o ecocardiograma é um exame fundamental para o acompanhamento desses pacientes.

O próximo passo após a definição da regurgitação mitral como primária ou secundária e feita sua quantificação é considerar os estágios da doença.<sup>8</sup>

## Estágios da regurgitação mitral primária

### Risco de regurgitação mitral

Discreto prolapso mitral com coaptação normal. Ausência de regurgitação mitral ou discreta regurgitação mitral central. A VC é < 0,3 cm.

**Tabela 1 – Valores de referência para regurgitação valvar mitral importante.<sup>5</sup>**

Parâmetros	Valores
Jato regurgitante central ou jato excêntrico	Ocupa > 40% do AE Holossistólico
Vena contracta	≥ 0,7 cm
Volume regurgitante	> 60 mL
Fração regurgitante	> 50%
ERO	≥ 0,40cm <sup>2</sup>

AE: átrio esquerdo; ERO: orifício regurgitante.

### Regurgitação mitral progressiva com evidente prolapso, porém com coaptação normal das cúspides

Jato de regurgitação mitral central ocupando 20% a 40% do átrio esquerdo. A VC é < 0,7 cm, VR < 60 mL, FR < 50% e ERO < 0,40 cm<sup>2</sup>. Sem aumento do VE ou hipertensão arterial pulmonar.

### Assintomático com grave regurgitação mitral

Prolapso com perda de coaptação das cúspides ou *flail*. Regurgitação mitral com jato central ocupando > 40% do átrio esquerdo ou jato excêntrico holossistólico. A VC é ≥ 0,7 cm, VR ≥ 60 mL, FR ≥ 50% e ERO ≥ 0,40 cm<sup>2</sup>. Há aumento das câmaras esquerdas e hipertensão arterial pulmonar em repouso ou ao esforço. C1: Fração de Ejeção do VE (FEVE) > 60% e Diâmetro Sistólico do VE (DSVE) < 40 mm. C2: FEVE ≤ 60% e DSVE ≥ 40 mm.

### Regurgitação mitral grave sintomática

Importante prolapso e falha de coaptação das cúspides ou *flail*. Jato central que ocupa mais de 40% do átrio esquerdo ou jato excêntrico holossistólico. A VC é ≥ 0,7 cm, VR ≥ 60 mL, FR ≥ 50% e ERO ≥ 0,40 cm<sup>2</sup>. Há aumento das câmaras esquerdas, hipertensão arterial pulmonar, presença de dispnéia aos esforços e redução da tolerância ao exercício.

## Estágios da regurgitação mitral secundária

### Risco de regurgitação mitral

Cordas, cúspides e anel valvar normais em paciente com doença arterial coronária ou cardiomiopatia dilatada. Ausência de regurgitação mitral ou discreta regurgitação central. A VC é < 0,3 cm. O VE ainda é normal ou com alteração de infarto ou dilatação por doença miocárdica primária. Sintomas de isquemia ou insuficiência cardíaca podem estar presentes.

### Regurgitação mitral progressiva com anormalidade parietal e disfunção do ventrículo esquerdo

Podem existir dilatação do anel valvar e perda de coaptação. O VR é < 60 mL, FR < 50%. Não há aumento do VE e nem hipertensão arterial pulmonar. Sintomas de isquemia ou insuficiência cardíaca podem estar presentes.

### Regurgitação mitral grave assintomática

Anormalidade parietal e/ou dilatação do VE. Dilatação do anel e falha de coaptação das cúspides. O VR é ≥ 60 mL, FR ≥ 50% e ERO ≥ 0,40 cm<sup>2</sup>, sendo ERO ≥ 0,2cm<sup>2</sup> mais sensível. Há alteração contrátil com disfunção do VE ou disfunção por cardiomiopatia. Sintomas de isquemia ou insuficiência cardíaca podem estar presentes.

### Regurgitação mitral grave sintomática

Anormalidade parietal e/ou dilatação do VE. Dilatação do anel valvar com VR ≥ 60 mL, FR ≥ 50% e ERO ≥ 0,40 cm<sup>2</sup>. Alteração contrátil com disfunção do VE ou por cardiomiopatia. Sintomas de isquemia ou insuficiência

cardíaca podem estar presentes. Dispneia aos esforços está presente, e há redução da tolerância ao exercício.

Havendo regurgitação mitral significativa, é pertinente mencionar a classificação básica de Carpentier para abordagem mitral cirúrgica, quando necessária, que é descrita na Tabela 2 e Figura 1.

A classificação tipo I refere-se à valva mitral sem alteração estrutural, porém com dilatação do anel, que ocasiona falha na coaptação das cúspides com consequente refluxo valvar. Isso se deve ao comprometimento do VE por dilatação e/ou disfunção dessa câmara, devido à cardiomiopatia dilatada (regurgitação mitral secundária).

A classificação tipo II refere-se ao prolapso, ao alongamento ou à ruptura das cordas, e o principal representante é o próprio prolapso valvar. Nessa situação, temos que separar a doença fibroelástica da doença de Barlow, e o ecocardiograma auxilia bastante nessa diferenciação. Na primeira entidade, o grau de degeneração é discreto, e o prolapso geralmente é mais localizado (em segmentos P2 e/ou A2), sem pontos de calcificação e com leve a moderada dilatação do anel valvar. Nessa situação, o sucesso da plastia é grande. Na doença de Barlow, o grau de degeneração valvar é bem maior e acomete mais segmentos valvares. Quando o prolapso envolve mais de três segmentos com extensão para a comissura posterior, com calcificação localizada no anel e moderada dilatação anular, o reparo valvar é possível, porém não é muito simples; quando o prolapso envolve mais de três segmentos valvares e se estende para a comissura anterior, com calcificação importante (em anel e cúspides) e grande dilatação anular, o reparo valvar é improvável pela dificuldade técnica.<sup>10</sup>

O ecocardiograma transesofágico intraoperatório é fundamental

**Tabela 2 – Classificação de Carpentier sobre o movimento das cúspides mitrais para planejamento e abordagem cirúrgica.<sup>9</sup>**

Tipo	Movimento
I	Normal das cúspides (por exemplo: dilatação do anel valvar mitral)
II	Aumentado das cúspides (por exemplo: prolapso e ruptura ou alongamento de cordas mitrais)
III	Restrito das cúspides (por exemplo: fusão comissural e infarto do miocárdio)

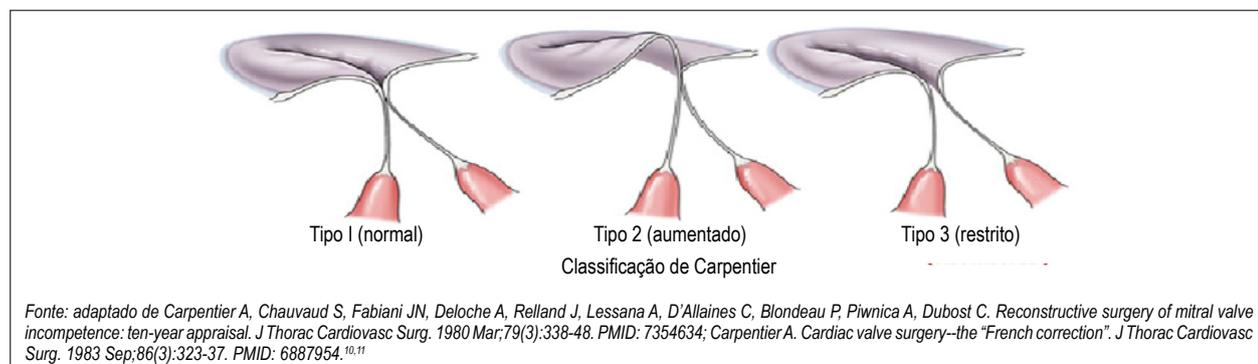
durante a cirurgia de reparo valvar mitral, e alguns critérios devem ser observados para avaliar o sucesso da plastia. A distância do coto de P2 deve ser de até 20 mm, a zona de coaptação A2-P2 deve ser menor que 10 mm, o ângulo posterolateral deve ser menor que 45°, e o gradiente átrio esquerdo/VE não deve denotar estenose de via de entrada do VE. O gradiente em via de saída do VE (VSVE) deve ser observado quando existir cavidade pequena, hipertrofia septal (> 15 mm), menor angulação mitro-aórtica (< 120°), anel mitral estreito, menor distância do septo à cúspide anterior mitral (< 25 mm) e distância do coto P2 > 20 mm, pois são fatores que aumentam a propensão de movimento anterior sistólico da valva mitral (Figura 2).<sup>11</sup>

O diâmetro do anel tricúspide também deve ser analisado antes da plastia mitral, uma vez que o anel tricúspide  $\geq 40$  mm ou  $\geq 21$  mm/m<sup>2</sup> tem indicação de plastia tricúspide, independente do grau de regurgitação por essa valva.<sup>5,12</sup>

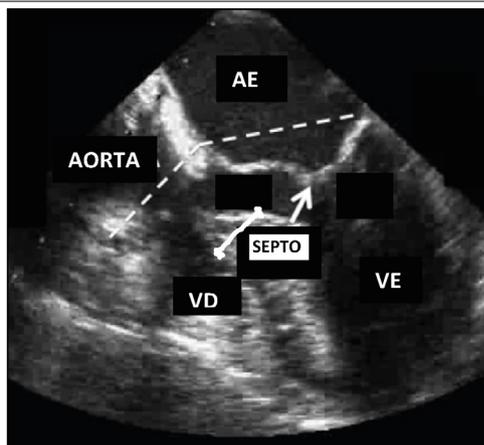
A classificação tipo III de Carpentier refere-se ao movimento restrito das cúspides, que pode ser observado na doença reumática (primária) e na isquêmica (secundária). Nesses casos, seja pela fusão das comissuras, como ocorre na doença reumática, ou pela falta de sustentação da parede ventricular, como acontece na doença isquêmica, reconhece-se movimento restrito das cúspides levando à falha de coaptação valvar.<sup>9</sup> Em ambas as situações, a plastia apresenta resultados não muito favoráveis, mesmo em mãos experientes.

De modo geral, houve grande avanço na plastia valvar mitral na regurgitação valvar primária, uma vez que a plastia valvar está associada à baixa mortalidade operatória, à boa sobrevida, à qualidade de vida e à baixa taxa de sangramento, comparada à troca valvar. O sucesso da plastia em pacientes com função ventricular preservada é excelente. Esses achados têm incentivado a cirurgia precoce em pacientes assintomáticos com regurgitação mitral grave, mesmo para aqueles com fração de ejeção > 60% ou DSVE < 40mm, desde que a probabilidade de plastia valvar seja > 95% com baixo risco operatório (< 1%), conforme definido na atualização sobre doença valvar da *American Heart Association/American College of Cardiology* (AHA/ACC) de 2017<sup>12</sup>

As Tabelas 3 e 4 mostram as recomendações da AHA/ACC,<sup>12</sup> expondo se houve ou não alteração em relação à diretriz americana de doença valvar de 2014,<sup>5</sup> e a Figura 3 é um guia de conduta na regurgitação valvar mitral crônica.



**Figura 1 – Classificação de Carpentier.**



Fonte: adaptado de Varghese R, Itagaki S, Anyanwu AC, Trigo P, Fischer G, Adams DH. Predicting systolic anterior motion after mitral valve reconstruction: using intraoperative transoesophageal echocardiography to identify those at greatest risk. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(1):132-7; discussion 137-8. doi: 10.1093/ejcts/ezt234.13. AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito.

**Figura 2** – Modelo esquemático do corte apical de cinco câmaras no esôfago médio, ao eco transesofágico (ETE) considerando os pontos que devem ser analisados, por predispor ao gradiente dinâmico em via de saída do ventrículo esquerdo.

**Tabela 3** – Recomendações para intervenção na regurgitação mitral primária crônica.

COR	LOE	Recomendações	Comentários
I	B	A cirurgia de válvula mitral é recomendada para pacientes assintomáticos com regurgitação mitral grave crônica (estágio D) e FEVE > 30%	A recomendação de 2014 permanece atualmente
I	B	A cirurgia de válvula mitral é recomendada para pacientes assintomáticos com regurgitação mitral primária grave crônica e disfunção do ventrículo esquerdo (FEVE = 30%-60% e/ou DSVE ≥ 40 mm, estágio C2)	A recomendação de 2014 permanece atualmente
I	B	O reparo da válvula mitral é recomendado em preferência à troca valvar, quando o tratamento cirúrgico é indicado para pacientes com regurgitação mitral primária grave crônica, limitada a cúspide posterior	A recomendação de 2014 permanece atualmente
I	B	O reparo da válvula mitral é recomendado em preferência à troca valvar quando o tratamento cirúrgico é indicado para pacientes com regurgitação mitral primária grave crônica envolvendo a cúspide anterior, quando um reparo bem-sucedido e durável pode ser efetuado	A recomendação de 2014 permanece atualmente
I	B	O reparo da válvula mitral concomitante (ou a troca valvar) está indicado em pacientes com regurgitação mitral primária grave crônica submetidos à cirurgia cardíaca para outras indicações	A recomendação de 2014 permanece atualmente
Ila	B	A cirurgia de válvula mitral é aceitável para pacientes assintomáticos com regurgitação mitral primária grave crônica (estágio C1) e com a função do ventrículo esquerdo preservada (FEVE > 60% e DSVE < 40 mm) na qual a probabilidade de sucesso e durabilidade da plastia sem regurgitação mitral residual é maior que 95%, com taxa esperada de mortalidade menor que 1%, quando realizada em hospital (centro) de excelência	A recomendação de 2014 permanece atualmente
Ila	C	A cirurgia de válvula mitral é aceitável para pacientes assintomáticos com regurgitação mitral primária grave crônica (estágio C1) e com a função do ventrículo esquerdo preservada (FEVE > 60% e DSVE < 40 mm), com aumento progressivo no tamanho do ventrículo esquerdo ou queda na FE em consistentes estudos de imagem	Nova: pacientes com regurgitação mitral grave com FE ≤ 60% ou DSVE ≥ 40 mm já desenvolveram disfunção sistólica do ventrículo esquerdo, então operar antes de atingir esses parâmetros, particularmente quando há aumento progressivo no tamanho do ventrículo esquerdo ou queda na FE, é considerado racional em diversos estudos
Ila	B	O reparo da válvula mitral é aceitável para pacientes assintomáticos com regurgitação mitral primária grave crônica não reumática (estágio C1) e com a função do ventrículo esquerdo preservada (FEVE > 60% e DSVE < 40mm), na qual há grande probabilidade de sucesso e da durabilidade da plastia, principalmente em situações em que há novo início de fibrilação atrial ou hipertensão pulmonar em repouso (pressão arterial sistólica da artéria pulmonar > 50 mmHg).	A recomendação de 2014 permanece atualmente

Há uma preocupação a respeito de que a presença de regurgitação mitral leva progressivamente à regurgitação mitral grave ("regurgitação mitral gera regurgitação mitral"). O conceito é que o nível inicial da regurgitação mitral causa dilatação no ventrículo esquerdo, o que aumenta o estresse no aparelho mitral, causando dano adicional valvar, regurgitação mitral mais grave e dilatação adicional do ventrículo esquerdo. Portanto, inicia-se um ciclo perpétuo de volumes cada vez maiores do ventrículo esquerdo e regurgitação mitral progressiva. O volume sobrecarrega e leva à disfunção do ventrículo esquerdo irreversível, e o prognóstico é pior. Pacientes com regurgitação mitral grave que desenvolvem FE ≤ 60% ou DSVE ≥ 40 mm já desenvolveram disfunção sistólica do ventrículo esquerdo. Um estudo sugeriu que: para que a função e o tamanho do ventrículo esquerdo voltem ao normal após a plastia mitral, a FEVE deve ser > 64% e o DSVE < 37 mm. Quando o acompanhamento longitudinal demonstra queda progressiva na FE em direção a 60% ou um crescimento progressivo no tamanho do ventrículo esquerdo de 40 mm, é razoável considerar intervenção. Não obstante, o paciente assintomático com dimensões estáveis e excelente capacidade de exercitar-se pode ser seguramente observado

Fonte: adaptado de Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2017;135(25):e1159-e1195. doi: 10.1161/CIR.0000000000000503.<sup>14</sup> COR: recomendação; LOE: nível de evidência; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; DSVE: diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo; FE: fração de ejeção.

**Tabela 4 – Recomendações para intervenção na regurgitação mitral secundária.**

Classe	Recomendações para intervenção na RM secundária	Comentários
Ila	Cirurgia da valva mitral é razoável para paciente com RM grave secundária (estágios C e D) que se submete à cirurgia cardíaca	A recomendação de 2014 permanece atualmente
Ila	É razoável escolher a preservação de cordas da válvula mitral e anuloplastia, se a operação for considerada para paciente sintomático grave (III-IV NYHA) com RM isquêmica (estágio D) e sintomas persistentes	Nova: foi demonstrado que a plastia valvar está associada à maior chance de RM moderada e grave do que a troca valvar mitral em pacientes com RM grave isquêmica e sintomática, sem diferença na mortalidade no seguimento de 2 anos
IIb	Plastia ou troca valvar mitral pode ser considerada para paciente grave sintomático (NYHA III-IV) em estágio D, com RM grave crônica que tem sintomas persistentes, a despeito da terapia otimizada	A recomendação de 2014 permanece atualmente
IIb	Para paciente com RM isquêmica crônica moderada (estágio B), submetido à cirurgia de revascularização miocárdica, a indicação de plastia mitral é incerta	Não se demonstrou benefício clínico da plastia valvar mitral nessa população de pacientes, e houve aumento no risco de complicações no pós-operatório (eventos neurológicos e arritmia supraventricular)

Fonte: adaptado de Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2017;135(25):e1159-e1195. doi: 10.1161/CIR.0000000000000503.<sup>12</sup> RM: regurgitação mitral; NYHA: New York Heart Association.

## Avaliação complementar da regurgitação mitral crônica

### Ecocardiograma de estresse

Estudos com ecocardiografia de estresse mostram-se capazes de prever disfunção ventricular latente em pacientes com prolapso valvar mitral, antes da intervenção cirúrgica, por meio do *strain* longitudinal global médio. Pacientes com discreta mudança no *strain* longitudinal (< 2%) não apresentam reserva contrátil.<sup>13</sup> A presença de regurgitação mitral estresse-induzida ou a piora da regurgitação mitral ao estresse têm implicações sobre a morbidade desses pacientes, bem como o aumento da Pressão Sistólica de Artéria Pulmonar (PSAP) > 60 mmHg e a capacidade funcional reduzida, o que permite identificar os pacientes de maior risco. Apesar de pacientes com marcado aumento no grau da regurgitação mitral e hipertensão arterial pulmonar ao exercício se beneficiarem da cirurgia eletiva precoce para valva mitral, na diretriz da *European Society of Cardiology* e da ACC, a presença de hipertensão pulmonar ao esforço é considerada como classe IIb de indicação para a plastia da valva mitral em pacientes assintomáticos sem disfunção ou dilatação ventricular esquerda.<sup>14,15</sup>

### Critérios de intervenção baseados em sintomas e ventrículo esquerdo

#### Encaminhamento para intervenção cirúrgica

A menos que a cirurgia seja contraindicada, todos os pacientes com regurgitação mitral grave e sintomática devem ser considerados para cirurgia. Quer a válvula seja reparada ou substituída, essa operação geralmente melhora os sintomas. Entretanto, enquanto aguardam o desenvolvimento dos sintomas, esses pacientes apresentam piores resultados a longo prazo, uma vez que muitos pacientes já começam a desenvolver disfunção ventricular esquerda incipiente ou latente.

As diretrizes do ACC e da AHA recomendam que, se houver evidência de disfunção do VE, a cirurgia deve ser

realizada em pacientes assintomáticos,<sup>5</sup> devido às condições propícias ao desempenho cardíaco (aumento da pré-carga e diminuição da pós-carga). A fração de ejeção normal na regurgitação mitral primária grave deve ser maior que a fração de ejeção verdadeiramente normal, e, portanto, quando a fração de ejeção se torna < 60% (ou 64%), é possível considerar disfunção sistólica ventricular esquerda. Se a fração de ejeção cair para < 60%, a plastia valvar deve ser realizada em pacientes assintomáticos e, nesse contexto, deve-se considerar também a queda gradual da fração de ejeção. O DSVE > 40 mm é outro sinal de disfunção sistólica, e se a plastia for muito provável, a cirurgia deve ser considerada. Para pacientes com disfunção sistólica avançada (fração de ejeção < 30%) e regurgitação mitral primária crônica, a cirurgia está associada à alto risco e à incerteza na recuperação do miocárdio, e cada caso deve ser avaliado individualmente.

No passado, devido à alta mortalidade cirúrgica e às consequências adversas da troca da válvula mitral, esses pacientes eram acompanhados até a ocorrência de sintomas ou disfunção do VE. Atualmente, com o avanço da tecnologia e da plastia valvar, recomenda-se considerar a abordagem mais precoce. No entanto, quando se considera baixa possibilidade de plastia, a espera vigilante pode ser a estratégia preferida, pois a colocação prematura de próteses valvares substitui essencialmente uma doença por outra, com risco de tromboembolismo, sangramento e intervenção futura.

Estudos de centros de referência mostraram que a taxa de sucesso pós-operatório da plastia no prolapso da cúspide posterior é maior que 98%, e a mortalidade cirúrgica é baixa. A taxa de sucesso do prolapso anterior fica em torno de 90% a 95%, e a mortalidade cirúrgica é menor que 1%, com excelente durabilidade em 20 anos na plastia da cúspide posterior.<sup>16,17</sup>

Há vários tipos de plastia, sendo as mais usadas a do prolapso posterior com ressecção triangular ou quadrangular, a do prolapso anterior com cordas artificiais e a do prolapso comissural com comissuroplastia. Quase todas as plastias incluem anel de anuloplastia para maior sustentação e durabilidade do procedimento. A troca da válvula mitral pode ser realizada com colocação de prótese mecânica ou biológica, e procura-se poupar as cordas mitrales

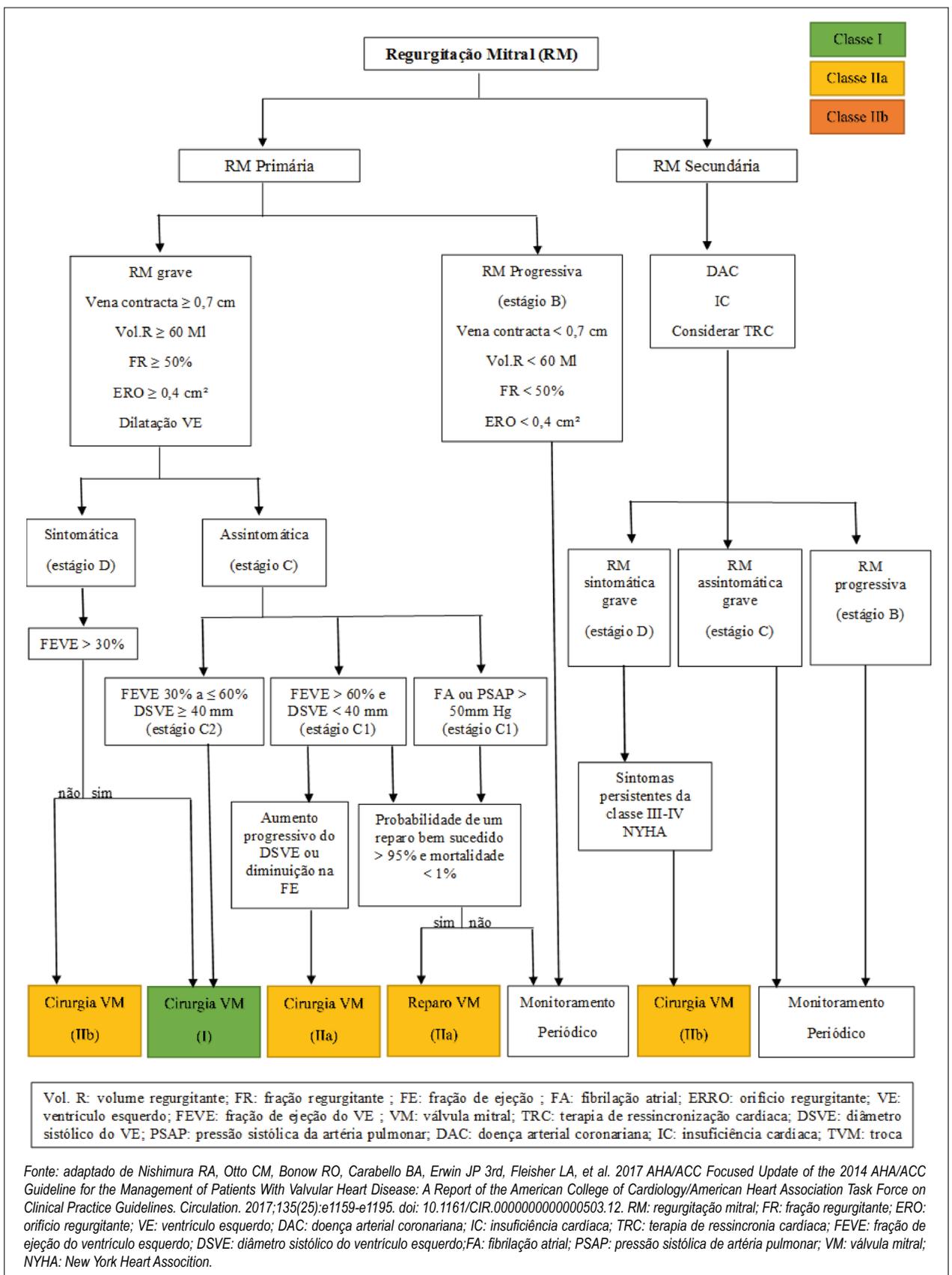


Figura 3 – Guia prático de conduta na regurgitação valvar mitral crônica.

## Encaminhamento para intervenção percutânea

### MitraClip®

Procedimento realizado por meio de um dispositivo MitraClip®, que conta com a técnica “de ponta com ponta” na presença de um cateter. Esse novo método foi estudado e aprovado para uso clínico. A técnica simula o reparo cirúrgico da técnica de Alfieri.<sup>20</sup> Para pacientes com regurgitação mitral primária sintomática grave e maior risco cirúrgico, o estudo EVEREST mostra que a estratégia original do MitraClip® pode melhorar significativamente os sintomas. Essa estratégia deve ser segura e parece não haver diferença na mortalidade a longo prazo.<sup>19</sup>

A intervenção MitraClip® inclui o tipo de prolapso, sendo o prolapso que envolve os segmentos P2-A2 o mais adequado para essa intervenção. Normalmente, esse dispositivo pode ser usado para tratar sintomas graves causados pela regurgitação mitral primária, embora os resultados não sejam tão bons quanto a cirurgia. O MitraClip® é aprovado para pacientes com regurgitação mitral primária com sintomas graves e alto risco cirúrgico. Outros métodos baseados em cateter usados para tratar a regurgitação mitral incluem troca valvar percutânea e colocação anel.<sup>19</sup>

### Anuloplastia percutânea

O procedimento percutâneo visa à correção da regurgitação mitral funcional (secundária à dilatação do VE) por meio do cateterismo. A anuloplastia será realizada de forma indireta ou diretamente.<sup>20</sup> De forma indireta, a veia jugular interna é pulsionada, e o cateter é inserido no seio coronário. Isso envolve aproximadamente dois terços da circunferência do anel valvar mitral. Ao colocar o anel protético, que aperta o anel da válvula mitral no seio coronário, seu diâmetro pode ser reduzido, reduzindo o grau de regurgitação da válvula mitral. O problema com esse método é que ele pode causar compressão da artéria circunflexa. Portanto, é importante realizar o cateterismo esquerdo após a colocação do dispositivo, para avaliar a artéria.

Na anuloplastia de forma direta, a punção arterial é realizada, e o cateter é inserido no VE de maneira retrógrada, no qual uma série de âncoras são colocadas ao redor do anel da válvula mitral. Essas âncoras são fixadas e causam tensão ao redor do anel da válvula mitral, reduzindo seu diâmetro. A vantagem desse método é que ele não causa compressão da artéria coronária.

### Procedimento transcater para válvula mitral

Trata-se de um novo procedimento, que ainda está em fase inicial. Embora o MitraClip® já seja uma opção de cirurgia transcater aprovada pelo *Food and Drug Administration* (FDA), o implante por cateter é usado na posição da válvula mitral para tratar biopróteses cirúrgicas. O objetivo desse campo é colocar a válvula cardíaca na posição da válvula mitral por meio de cateter.<sup>21</sup>

## Considerações da regurgitação mitral secundária

Ambas as formas de regurgitação mitral secundária são resultados de ventrículos aumentados e deslocamento lateral dos músculos papilares ou anormalidade parietal, ocasionando comprometimento na coaptação da cúspide posterior mitral.

Para pacientes com regurgitação mitral secundária grave e disfunção sistólica secundária do VE por isquemia, se houver miocárdio viável, deve-se considerar revascularização miocárdica ou intervenção coronária percutânea.<sup>22</sup> Embora o efeito sobre a regurgitação mitral isquêmica seja variável, a revascularização desses pacientes com baixa fração de ejeção pode melhorar o prognóstico a longo prazo. A plastia da válvula mitral na regurgitação mitral isquêmica durante a revascularização do miocárdio é controversa, podendo ocorrer um resultado benéfico, porém com maior grau de complicações. Estudo mostrou que, em 2 anos, 68% dos pacientes que não fizeram plastia da válvula mitral reduziram a gravidade da regurgitação mitral apenas pela revascularização miocárdica.<sup>23</sup>

Outro estudo randomizado apoia o uso de troca de valvar mitral em pacientes com regurgitação mitral isquêmica grave. Segundo os autores, a plastia da válvula mitral está associada a uma taxa de recorrência inaceitável neste caso, com regurgitação mitral moderada ou grave em 2 anos (58,8% versus 3,8%), à redução da qualidade de vida e a hospitalizações por insuficiência cardíaca.<sup>24</sup>

Ainda não está bem claro se o tratamento da regurgitação mitral secundária beneficiará esses pacientes, mas o estudo COAPT demonstrou que o uso do MitraClip® associado à terapia medicamentosa foi superior, reduzindo as hospitalizações e a mortalidade significativamente quando comparado a terapia medicamentosa isolada, no intervalo de 2 anos.<sup>25</sup>

## Conclusão

A regurgitação mitral primária e a secundária são duas doenças completamente distintas. História natural, mecanismo de lesão, estratégia de tratamento e resposta ao tratamento são diferentes. A origem da regurgitação mitral secundária também deve ser dividida em isquêmica ou não isquêmica, e existem importantes diferenças de abordagem entre os dois tipos. A definição entre esses fenótipos da regurgitação mitral pode ser elucidada pela ecocardiografia, que, além de orientar a conduta e a seleção dos pacientes, é essencial para o diagnóstico e a abordagem terapêutica.

## Contribuição dos autores:

Concepção e desenho da pesquisa: Camarozano AC; obtenção de dados: Camarozano AC; análise e interpretação dos dados: Camarozano AC; redação do manuscrito: Camarozano AC, Camarozano LM; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Camarozano AC; Preparação das tabelas: Camarozano LM.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

## Referências

1. Hahn RT, Abraham T, Adams MS, Bruce CJ, Glas KE, Lang RM, et al. Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr.* 2013;26(9):921-64. doi: 10.1016/j.echo.2013.07.009
2. Han HC, Ha FJ, Teh AW, Calafiore P, Jones EF, Johns J, et al. Mitral valve prolapse and sudden cardiac death: a systematic review. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(23):e010584. doi: 10.1161/JAHA.118.010584
3. Cozzarín A, Cianciulli TF, Saccheri MC, Lax JA, Simonetti ME, Zappi A, et al. Severe mitral regurgitation after radiotherapy. *Echocardiography.* 2014;31(2):E37-40. doi: 10.1111/echo.12409
4. Chehab O, Roberts-Thomson R, Ng Yin Ling C, Marber M, Prendergast BD, Rajani R, et al. Secondary mitral regurgitation: pathophysiology, proportionality and prognosis. *Heart.* 2020;106(10):716-23. doi: 10.1136/heartjnl-2019-316238
5. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA, O'Gara PT, Ruiz CE, Skubas NJ, Sorajja P, Sundt TM 3rd, Thomas JD; ACC/AHA Task Force Members. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014;129(23):2440-92. doi: 10.1161/CIR.0000000000000029
6. Yosefy C, Levine RA, Solis J, Vaturi M, Handschumacher MD, Hung J. Proximal flow convergence region as assessed by real-time 3-dimensional echocardiography: challenging the hemispheric assumption. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007;20(4):389-96. doi: 10.1016/j.echo.2006.09.006
7. Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Ling LH, Bailey KR, Seward JB, Tajik AJ, et al. Sudden death in mitral regurgitation due to flail leaflet. *J Am Coll Cardiol.* 1999;34(7):2078-85. doi: 10.1016/s0735-1097(99)00474-x
8. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA, O'Gara PT, Ruiz CE, Skubas NJ, Sorajja P, Sundt TM 3rd, Thomas JD; ACC/AHA Task Force Members. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014;129(23):e521-643. doi: 10.1161/CIR.0000000000000031. Erratum in: *Circulation.* 2014;129(23):e651. Erratum in: *Circulation.* 2014;130(13):e120. Dosage error in article text.
9. Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani JN, Deloche A, Relland J, Lessana A, et al. Reconstructive surgery of mitral valve incompetence: ten-year appraisal. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1980;79(3):338-48. PMID: 7354634. AND Carpentier A: Cardiac Valve Surgery—the "French Correction". *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1983; 86:323-337
10. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C, Hagendorff A, Monin JL, Badano L, Zamorano JL; European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr.* 2010;11(4):307-32. doi: 10.1093/ejehocard/jeq031
11. Varghese R, Itagaki S, Anyanwu AC, Trigo P, Fischer G, Adams DH. Predicting systolic anterior motion after mitral valve reconstruction: using intraoperative transesophageal echocardiography to identify those at greatest risk. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(1):132-7; discussion 137-8. doi: 10.1093/ejcts/ezt234
12. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2017;135(25):e1159-e1195. doi: 10.1161/CIR.0000000000000503
13. Magne J, O'Connor K, Mahjoub H. Evaluation and impact on outcome of left ventricular contractile reserve in asymptomatic degenerative mitral regurgitation. *Eur Heart J.* 2011;32(Suppl):170.
14. Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC); European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, Barón-Esquivias G, Baumgartner H, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J.* 2012;33(19):2451-96. doi: 10.1093/eurheartj/ehs109
15. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Thoracic Surgeons, Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease): developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists: endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2006;114(5):e84-231. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.176857. Erratum in: *Circulation.* 2007;115(15):e409. Erratum in: *Circulation.* 2010;121(23):e443.
16. Castillo JG, Anyanwu AC, El-Eshmawi A, Adams DH. All anterior and bileaflet mitral valve prolapses are repairable in the modern era of reconstructive surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(1):139-45; discussion 145. doi: 10.1093/ejcts/ezt196
17. Suri RM, Schaff HV, Dearani JA, Sundt TM 3rd, Daly RC, Mullany CJ, et al. Survival advantage and improved durability of mitral repair for leaflet prolapse subsets in the current era. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(3):819-26. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.03.091
18. Alfieri O, Maisano F, De Bonis M, Stefano PL, Torracca L, Oppizzi M, et al. The double-orifice technique in mitral valve repair: a simple solution for complex problems. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;122(4):674-81. doi: 10.1067/mtc.2001.117277
19. Feldman T, Foster E, Glower DD, Kar S, Rinaldi MJ, Fail PS, Smalling RW, Siegel R, Rose GA, Engeron E, Lohin C, Trento A, Skipper ER, Fudge T, Letsou GV, Massaro JM, Mauri L; EVEREST II Investigators. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med.* 2011;364(15):1395-406. doi: 10.1056/NEJMoa1009355. Erratum in: *N Engl J Med.* 2011;365(2):189. Glower, Donald G [corrected to Glower, Donald D].
20. Feldman T, Cilingiroglu M. Percutaneous leaflet repair and annuloplasty for mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(5):529-37. doi: 10.1016/j.jacc.2010.10.012
21. Guilherme F, Attizzania B. Tratamento transcater da insuficiência mitral grave no Brasil: uma novidade na área. *Rev Bras Cardiol Invasiva.* 2015 [citado 2021 abr 6];23(2):82-83. Disponível em: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-brasileira-cardiologia-invasiva-233-articulo-tratamento-transcater-da-insuficiencia-mitral-S0104184315000351>
22. El Sabbagh A, Reddy YNV, Nishimura RA. Mitral Valve Regurgitation in the Contemporary Era: Insights Into Diagnosis, Management, and Future Directions. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2018;11(4):628-43. doi: 10.1016/j.jcmg.2018.01.009
23. Michler RE, Smith PK, Parides MK, Ailawadi G, Thourani V, Moskowitz AJ, Acker MA, Hung JW, Chang HL, Perrault LP, Gillinov AM, Argenziano M, Bagiella E, Overbey JR, Moquete EG, Gupta LN, Miller MA, Taddei-Peters WC, Jeffries N, Weisel RD, Rose EA, Gammie JS, DeRose Jr Jr, Puskas JD, Dagenais F, Burks SC, El-Hamamsy I, Milano CA, Atluri P, Voisine P, O'Gara PT, Gelijs AC; CTSN. Two-year outcomes of surgical treatment of moderate ischemic mitral regurgitation. *N Engl J Med.* 2016;374(20):1932-41. doi: 10.1056/NEJMoa1602003
24. Goldstein D, Moskowitz AJ, Gelijs AC, Ailawadi G, Parides MK, Perrault LP, Hung JW, Voisine P, Dagenais F, Gillinov AM, Thourani V, Argenziano M, Gammie JS, Mack M, Demers P, Atluri P, Rose EA, O'Sullivan K, Williams DL, Bagiella E, Michler RE, Weisel RD, Miller MA, Geller NL, Taddei-Peters WC, Smith PK, Moquete E, Overbey JR, Kron IL, O'Gara PT, Acker MA; CTSN. Two-Year Outcomes of Surgical Treatment of Severe Ischemic Mitral Regurgitation. *N Engl J Med.* 2016;374(4):344-53. doi: 10.1056/NEJMoa1512913
25. Baron S, Kumbhani DJ. Cardiovascular outcomes assessment of the mitralclip percutaneous therapy for heart failure patients with functional mitral regurgitation – COAPT. American College of Cardiology, 2020 [cited 2021 Apr 4]. Available from: <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/clinical-trials/2018/09/21/20/12/coapt>

# Correlação Ecocardiográfica da Função Diastólica do Ventrículo Direito com Idade e Gênero em Indivíduos com Função Sistólica Preservada

*Echocardiographic Correlation Between Right Ventricular Diastolic Function and Age and Gender in Subjects With Preserved Systolic Function*

Leonardo Lasari Melo<sup>1</sup>, Ana Cristina Camarozano<sup>1</sup>, Daniela de Castro Carmo<sup>1</sup>, Jerônimo Antonio Fortunato<sup>1</sup>, Rubens Zenóbio Darwich<sup>1</sup>, Cintia Rocha Fortes de Sá<sup>1</sup>, Liz Andréa Villela Baroncini<sup>1</sup>

Hospital da Cruz Vermelha,<sup>1</sup> (PR), Brasil.

## Resumo

**Introdução:** As funções sistólica e diastólica do ventrículo direito influenciam no desfecho de doenças cardiovasculares. A avaliação sistemática das dimensões e da função das câmaras direitas, de acordo com sexo e idade, não é uniformemente realizada.

**Objetivo:** Avaliar, ao ecocardiograma transtorácico, a correlação da função diastólica do ventrículo direito com idade e sexo, em uma população ambulatorial variada, com função sistólica dos ventrículos esquerdo e direito preservada.

**Métodos:** Estudo observacional, transversal. Foram selecionados 97 pacientes,  $61,5 \pm 12,5$  anos, sendo 56 mulheres. Foram avaliadas as seguintes medidas da função diastólica do ventrículo direito: velocidade de pico das ondas E e A, relação E/A, tempos de aceleração e desaceleração de onda E, integral velocidade-tempo da onda E, integral velocidade-tempo da onda A, além da pressão sistólica de artéria pulmonar, velocidade do refluxo tricúspide, diâmetro da veia cava inferior e volume do átrio direito.

**Resultados:** Ocorreu redução da onda E com o aumento da idade (coeficiente de correlação de Pearson de  $-0,30$ ;  $p=0,003$ ) e da relação E/A (coeficiente de correlação de Pearson de  $-0,21$ ;  $p=0,035$ ). Houve associação positiva e significativa entre idade e os resultados das variáveis pressão sistólica de artéria pulmonar (coeficiente de correlação de Pearson de  $0,40$ ;  $p=0,004$ ) e velocidade do refluxo tricúspide (coeficiente de correlação de Pearson de  $0,36$ ;  $p=0,008$ ). Não houve diferença significativa na comparação entre os sexos em relação a variáveis ecocardiográficas.

**Conclusão:** O presente estudo mostrou impacto da idade nos índices de função diastólica do ventrículo direito em indivíduos com função sistólica biventricular preservada, embora ainda com valores dentro da normalidade. O estudo não evidenciou diferença significativa entre os sexos em relação a função diastólica do ventrículo direito.

**Palavras-chave:** Ventrículo direito; Função diastólica; Ecocardiografia.

## Abstract

**Introduction:** Right ventricular (RV) systolic and diastolic functions influence the outcomes of cardiovascular diseases. However, right chamber size and function have not been uniformly assessed by age and sex.

**Objective:** To evaluate RV diastolic function by age and sex in an outpatient population with preserved left ventricular (LV) and RV systolic function using transthoracic echocardiography.

**Method:** This observational cross-sectional study included a total of 97 patients (56 women) aged  $61.5 \pm 12.5$  years. The assessed parameters included RV E/A ratio; peak E-wave and A-wave velocity, E-wave acceleration and deceleration time, and integral E-wave and A-wave velocity-time; and pulmonary artery systolic pressure (PASP), tricuspid reflux velocity, inferior vena cava diameter, and right atrial volume.

**Results:** A reduced E-wave was observed with increasing age (Pearson's correlation coefficient [PCC],  $-0.30$ ;  $p = 0.003$ ). The same was observed for the E/A ratio (PCC,  $-0.21$ ;  $p = 0.035$ ). There was a significant positive association between age and PASP results (PCC,  $0.40$ ;  $p = 0.004$ ) and tricuspid reflux velocity (PCC,  $0.36$ ;  $p = 0.008$ ). There was no significant intersex difference in echocardiography variables.

**Conclusion:** The present study showed the impact of age on RV diastolic function indices, which remained within the normal range, in subjects with preserved LV and RV function. The study did not evidence a significant difference between genders in relation to the diastolic function of the right ventricle.

**Keywords:** Right ventricle; Diastolic function; Echocardiography.

Correspondência: Leonardo Lasari Melo •

E-mail: lmelo\_hotmail.com

Artigo recebido em 20/7/2020; revisado em 20/11/2020; aceito em 27/11/2020

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc126



## Introdução

As doenças cardiovasculares são as principais causas de morte no Brasil e no mundo. São responsáveis por cerca de 20% em indivíduos acima de 30 anos de idade.<sup>1</sup> Existem alguns métodos não invasivos para diagnóstico de doenças cardiovasculares, como o ecocardiograma transtorácico, que permite obter informações morfológicas e funcionais sobre as câmaras cardíacas.

A função do Ventrículo Direito (VD) influencia no desfecho de doenças cardíacas e pulmonares, como insuficiência cardíaca, hipertensão pulmonar, infarto do miocárdio, valvopatias e cardiopatias congênitas, independentemente do impacto da função ventricular esquerda.<sup>2</sup> Embora o ecocardiograma padrão possa avaliar com confiabilidade a função do Ventrículo Esquerdo (VE), a avaliação ultrassonográfica da estrutura e da função do VD geralmente é subótima, devido à sua localização anatômica e à sua configuração geométrica específica.

Durante muito tempo, a função do VD foi negligenciada, e sua função era complicada de detectar e aferir. Recentemente, vários pesquisadores começaram a implementar a ecocardiografia transtorácica com Doppler no estudo da função diastólica do VD em indivíduos normais, bem como em pacientes com uma variedade de distúrbios cardiovasculares.<sup>3</sup> Em parte devido a melhorias nas técnicas de imagem, crescem as evidências sobre a importância clínica da função do VD. Demonstrou-se que a função do VD tem impacto sobre o resultado de pacientes hospitalizados com doenças cardíacas e pulmonares.<sup>4</sup>

Nos últimos anos, a ecocardiografia transtorácica com Doppler vem sendo cada vez mais utilizada para avaliar a função diastólica do VD em diversas patologias. Semelhante à disfunção diastólica do VE, tem havido múltiplas etiologias associadas à alteração de relaxamento que levam à disfunção diastólica do VD.<sup>5</sup>

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da função diastólica do VD em relação à idade e ao sexo, em uma população ambulatorial de pacientes submetidos a exame ecocardiográfico de rotina e com função sistólica de VE e VD preservadas.

## Métodos

### População estudada

Estudo observacional, transversal. Foram selecionados 115 pacientes de ambos os sexos,  $63,2 \pm 12,1$  anos, sendo 58 mulheres, acima de 18 anos de idade, provenientes do Ambulatório de Cardiologia do Hospital da Cruz Vermelha de Curitiba (PR), de qualquer etnia, referendados pelo médico assistente para realização de ecocardiograma transtorácico por qualquer indicação clínica. A escolha dos pacientes não foi estabelecida por nenhum critério estatístico, mas por conveniência, de acordo com a disponibilidade do indivíduo em participar da pesquisa. Para cada paciente, foi preenchida uma ficha de protocolo envolvendo parâmetros clínicos e ecocardiográficos. Os dados clínicos analisados foram: idade, sexo, peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC), presença

de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Melito (DM), Doença Arterial Coronariana (DAC), dislipidemia e tabagismo (atual ou progresso). Os diagnósticos de HAS, DM, dislipidemia e tabagismo constavam dos prontuários dos pacientes e/ou foram relatados por eles (informação referida). A presença de DAC foi confirmada por dados de prontuário médico e do próprio paciente, incluindo infarto do miocárdio não fatal e revascularização miocárdica cirúrgica ou percutânea. Medicamentos em uso regular do paciente também foram anotados.

Os critérios de exclusão foram pacientes portadores de doenças valvares significativas (moderadas e graves), portadores de próteses valvares, com DAC confirmada e/ou com alterações segmentares de contração ventricular esquerda por cardiopatia isquêmica ou outras miocardiopatias, com enfisema pulmonar ou doença pulmonar obstrutiva crônica, pacientes com hipertensão arterial pulmonar moderada a grave (Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar – PSAP > 50 mmHg), com disfunção contrátil ventricular esquerda (fração de ejeção < 52% para homens e < 54% para mulheres), com disfunção sistólica de VD (excursão sistólica do anel tricúspide < 17 mm,  $s'$  do anel tricúspide < 9cm/s e área fraccional do VD < 35%) e pacientes com fibrilação atrial ou portadores de ritmo de marca-passo.

Os pacientes foram submetidos a um ecocardiograma transtorácico bidimensional completo obtido de um dos equipamentos de ecocardiograma modelos Phillips IE 33, Phillips HD 11 ou Phillips Envisor. As medidas sonográficas foram feitas por dois ecocardiografistas experientes com título de habilitação em ecocardiografia pelo Departamento de Imagem Cardiovascular (DIC) da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC).

Todas as janelas acústicas-padrão, com todas as medidas ecocardiográficas, incluindo as medidas para análise da função diastólica do VD, foram realizadas.

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

### Parâmetros ecocardiográficos principais analisados neste estudo

Os índices para cálculo da função diastólica do VD foram avaliados a partir da janela apical, quatro câmaras, posicionando o volume de amostra nas pontas dos folhetos tricúspides durante a diástole. A avaliação da função diastólica de VD inicialmente foi realizada pelo Doppler espectral pulsátil do influxo tricúspide. O feixe de Doppler foi alinhado de modo a ficar paralelo ao vetor de fluxo sanguíneo. O traçado de Eletrocardiograma (ECG) foi acoplado em todos os estudos.

Ao Doppler espectral pulsátil do fluxo tricúspide, foram calculados os seguintes índices diastólicos do VD: velocidade de pico da onda E, representando o enchimento precoce; velocidade de pico da onda A, representando enchimento tardio; razão do pico de velocidade precoce ao pico tardio (E/A); tempo de aceleração da onda E; tempo de desaceleração de onda E; integral velocidade-tempo da onda

E e integral velocidade-tempo da onda A (Figuras 1 e 2). Razão E/A tricúspide  $<0,8$  sugere alteração de relaxamento; razão E/A tricúspide de 0,8 a 2,1 com predomínio de fluxo diastólico nas veias hepáticas sugere padrão de enchimento pseudonormal e razão E/A tricúspide  $>2,1$  com tempo de desaceleração da onda E  $<120$  milissegundos sugere padrão de enchimento restritivo.

A fração de enchimento atrial, que representa o percentual de enchimento do VD devido à contração do átrio, foi calculada pela fração da integral da velocidade A, comparada a todo influxo tricúspide.

A Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar (PSAP) foi estimada

por meio do Doppler espectral contínuo do refluxo tricúspide, em mmHg (Figura 3), utilizando-se a velocidade máxima da regurgitação tricúspide (m/s) quando presente, somada ao diâmetro da veia cava inferior (mm) para determinar a pressão do Átrio Direito (AD).<sup>6,7</sup>

O AD foi analisado na janela transtorácica apical quatro câmaras. A partir dessa janela, a área do AD foi estimada por planimetria, considerando-se um limite de referência de 18 cm<sup>2</sup>. O volume indexado do AD, medida mais precisa para avaliar o tamanho da câmara, foi calculado, tendo sido utilizados como valores de referência, para homens, 32 mL/m<sup>2</sup> e, para mulheres, 27 mL/m<sup>2</sup> (Figura 4).

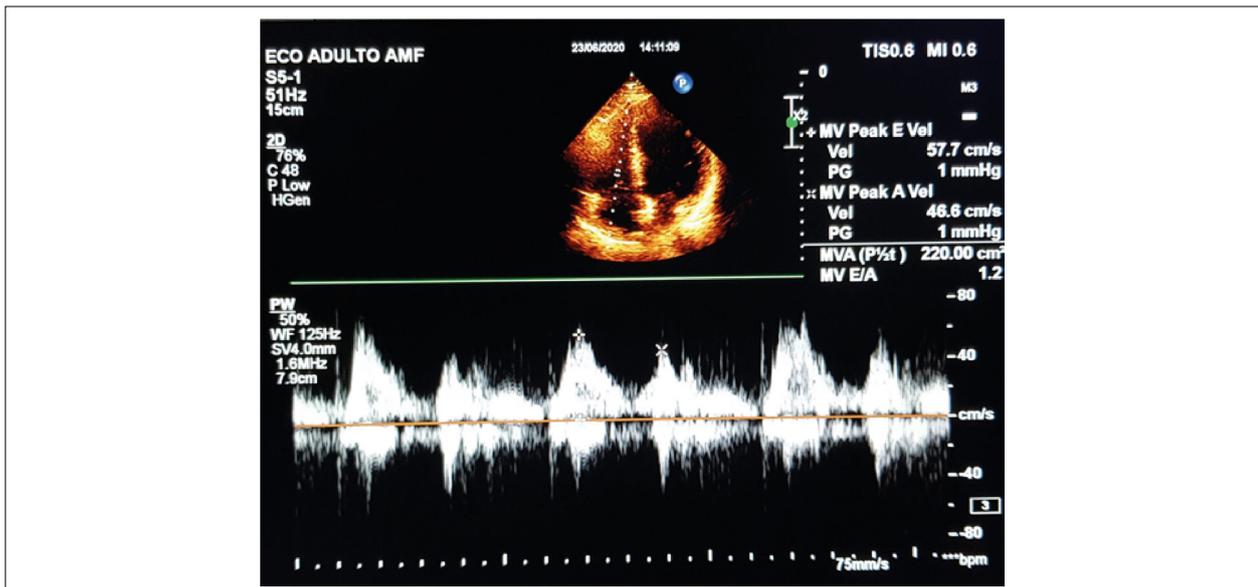


Figura 1 – Função diastólica do ventrículo direito: Doppler espectral pulsátil do fluxo tricúspide.

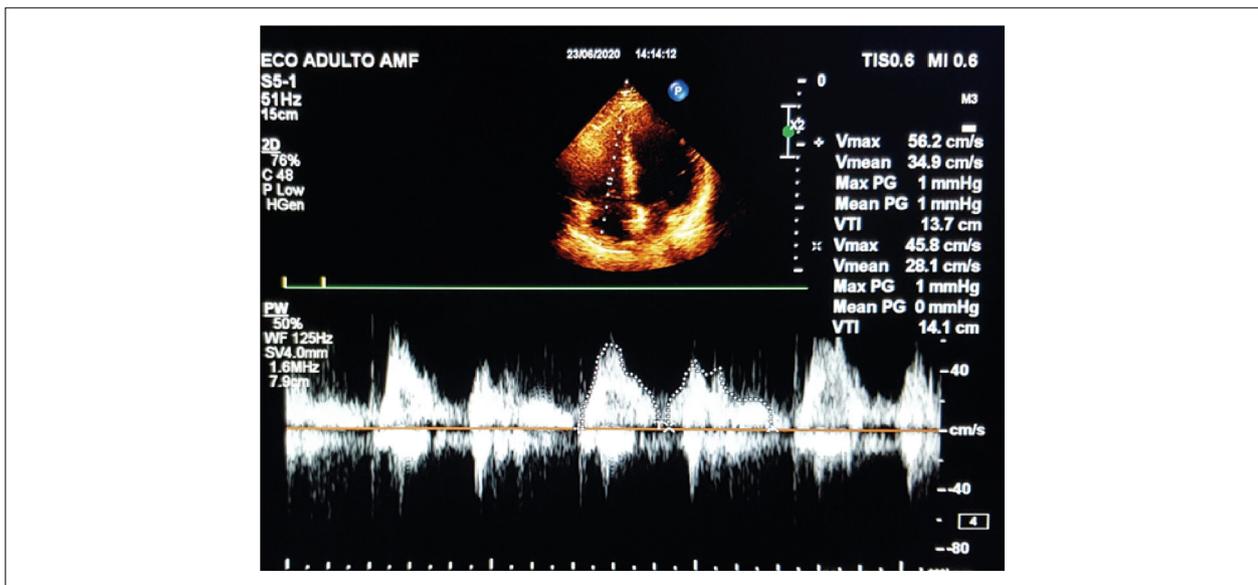


Figura 2 – Função diastólica do ventrículo direito.

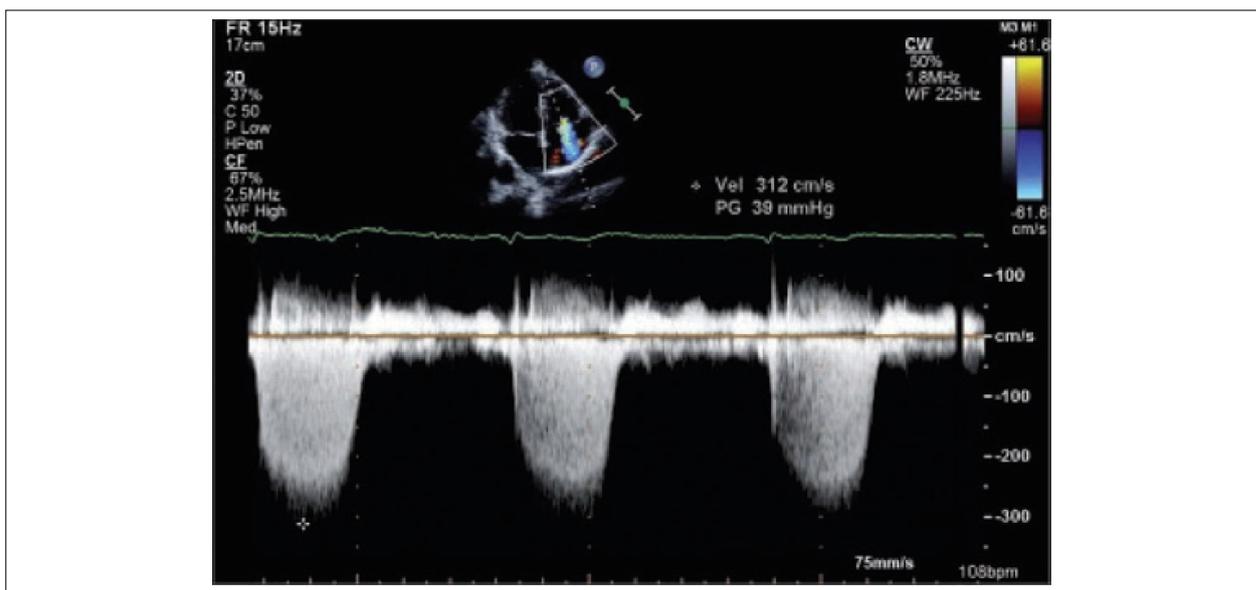
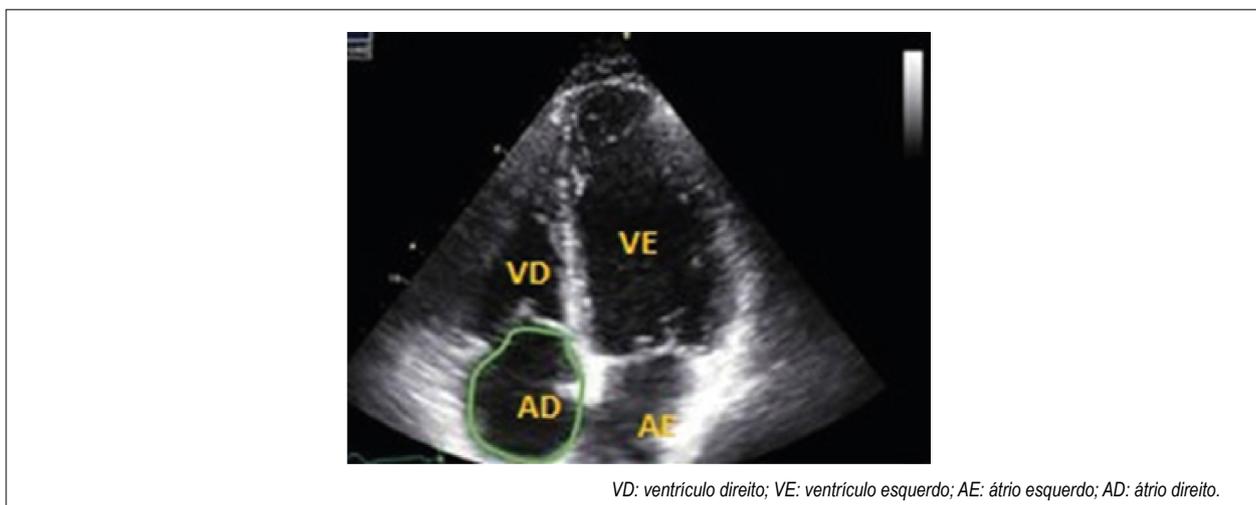


Figura 3 – Estimativa da pressão sistólica de artéria pulmonar: Doppler espectral contínuo do refluxo tricúspide (mmHg).



VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo; AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito.

Figura 4 – Volume do átrio direito.

Todas as quantificações e os valores considerados no presente estudo foram baseados nos diretrizes da *American Society of Echocardiography* (ASE) e *European Association of Cardiovascular Imaging* (ESC).<sup>8-12</sup>

#### Análise estatística

Os resultados obtidos no estudo foram descritos por médias; medianas; valores mínimos, máximos e desvios-padrão (variáveis quantitativas) ou por frequências e percentuais (variáveis categóricas). Para a comparação entre sexos, em relação às variáveis ecocardiográficas, foi usado o teste *t* de *Student* para amostras independentes. A avaliação da associação entre idade e as variáveis ecocardiográficas foi feita estimando-se Coeficientes de Correlação de Pearson (CCP).

Para cada variável ecocardiográfica (variável resposta), foi ajustado um modelo de regressão linear univariado, incluindo-se como variável explicativa cada uma das variáveis idade, sexo, IMC, HAS, DM, dislipidemia e tabagismo. Em seguida, para cada variável ecocardiográfica, foi ajustado um modelo de regressão linear multivariado, incluindo-se como variáveis explicativas idade e sexo (por serem de interesse principal no estudo) e as variáveis que apresentaram  $p < 0,10$  na análise univariada (modelo univariado).

A condição de normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Valores de  $p < 0,05$  indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional Stata/SE, versão 14.1 (StataCorpLP, Estados Unidos).

## Resultados

Foram excluídos do estudo 18 pacientes, de acordo com os parâmetros selecionados. As características da população estudada (97 indivíduos) estão dispostas na Tabela 1. A idade média da amostra foi de  $61 \pm 12,5$  anos, sendo 56 mulheres (57%). As variáveis ecocardiográficas encontradas na amostra estão dispostas na (Tabela 2).

Não houve diferença significativa na comparação entre os sexos em relação a variáveis ecocardiográficas (Tabela 3).

Os valores da relação E/A do influxo tricúspide estavam dentro dos padrões de normalidade, indicando função diastólica de VD preservada, bem como PSAP dentro dos valores normais em todos os indivíduos examinados. Entretanto, para a variável ecocardiográfica velocidade de pico da onda E foi observada redução de seus valores com o aumento da idade (CCP = -0,30;  $p = 0,003$ ). O mesmo foi observado para a relação E/A (CCP = -0,21;  $p = 0,035$ ). Houve associação positiva significativa entre idade e os resultados das variáveis PSAP (CCP: 0,40;  $p = 0,004$ ) e velocidade tricúspide (CCP = 0,36;  $p = 0,008$ ) (Figura 5). Os demais parâmetros

não obtiveram nenhuma correlação significativa com a idade. A presença de comorbidades também não influenciou nos resultados (Tabela 4).

Nas análises uni e multivariadas, a onda E e a relação E/A diminuíram com a idade (coeficiente -0,003;  $p = 0,003$ ;  $R^2 7,1\%$  e coeficiente -0,005;  $p = 0,004$ ;  $R^2 = 3\%$ , respectivamente), sendo que a PSAP e a velocidade do refluxo tricúspide aumentaram com a idade (coeficiente 0,21;  $p = 0,004$ ;  $R^2 14,5\%$  e coeficiente 0,01;  $p = 0,009$ ;  $R^2 10\%$ , respectivamente). A onda A e a integral da onda A aumentaram com o aumento do IMC (coeficiente 0,009;  $p = 0,0001$  e coeficiente 0,112;  $p = 0,005$ , respectivamente), sendo que a relação E/A diminuiu (coeficiente -0,003;  $p < 0,001$ ). A presença de HAS, diabetes e dislipidemia ou o sexo não influenciaram nas variáveis analisadas (dados não mostrados).

**Tabela 1 – Estatísticas descritivas gerais da população estudada.**

Classificação	Sexo masculino	Sexo feminino
Idade, anos	41 62,5 ± 10,9	56 60,8 ± 13,6
Índice de massa corporal, kg/m <sup>2</sup>	41 27,1 ± 4,4	56 27,5 ± 4,2
Hipertensão arterial sistêmica		
Não	15 36,6	22 39,3
Sim	26 63,4	34 60,7
Diabetes melito		
Não	33 80,6	45 80,4
Sim	8 19,4	11 19,6
Dislipidemia		
Não	24 58,5	43 76,8
Sim	17 41,5	13 23,2
Tabagismo		
Não	25 61,0	48 85,7
Sim	16 39,0	8 14,3

Resultados expressos por n, média ± desvio-padrão ou %.

**Tabela 2 – Parâmetros ecocardiográficos basais na população estudada.**

Variável	n	Média	Desvio-padrão
Onda E, m/s	97	0,48	0,12
Onda A, m/s	97	0,43	0,12
Relação E/A	97	1,18	0,33
Desaceleração onda E, ms	97	178,1	61,6
Integral da onda E	92	7,49	2,46
Integral onda A	92	4,85	1,60
Pressão Sistólica Artéria Pulmonar, mmHg	50	26,1	7,0
Veia cava, mm	94	11,4	2,1
Volume átrio direito, mL/m <sup>2</sup>	97	19,5	6,1
Velocidade tricúspide, m/s	53	2,22	0,45
Área átrio direito, cm <sup>2</sup>	94	8,08	2,02
Fração de enchimento atrial, %	92	39,5	9,6

**Tabela 3 – Correlação entre sexo e variáveis ecocardiográficas.**

Variável	n	Média	Desvio-padrão	Valor de p*
<b>Onda E, m/s</b>				
Masculino	41	0,48	0,12	
Feminino	56	0,48	0,12	0,992
<b>Onda A, m/s</b>				
Masculino	41	0,44	0,11	
Feminino	56	0,43	0,13	0,752
<b>Relação E/A</b>				
Masculino	41	1,15	0,30	
Feminino	56	1,20	0,34	0,451
<b>Desaceleração onda E, ms</b>				
Masculino	40	179,4	50,8	
Feminino	56	177,2	68,7	0,861
<b>Integral da onda E, cm</b>				
Masculino	37	7,26	2,49	
Feminino	55	7,64	2,45	0,467
<b>Integral onda A, cm</b>				
Masculino	37	4,95	1,60	
Feminino	54	4,79	1,62	0,630
<b>PSAP, mmHg</b>				
Masculino	19	27,3	8,4	
Feminino	31	25,3	6,1	0,327
<b>Veia cava inferior, mm</b>				
Masculino	40	11,9	2,0	
Feminino	54	11,1	2,2	0,063
<b>Volume átrio direito, mL/m<sup>2</sup></b>				
Masculino	40	19,9	6,9	
Feminino	56	19,1	5,4	0,534
<b>Velocidade refluxo tricúspide, ms</b>				
Masculino	19	2,3	0,5	
Feminino	34	2,2	0,4	0,522
<b>Área átrio direito, cm<sup>2</sup></b>				
Masculino	38	8,2	2,4	
Feminino	56	8,0	1,7	0,714
<b>Fração de enchimento atrial, %</b>				
Masculino	37	40,7	9,7	
Feminino	54	38,6	9,6	0,321

\*Teste t de Student para amostras independentes,  $p < 0,05$ . PSAP: pressão sistólica de artéria pulmonar.

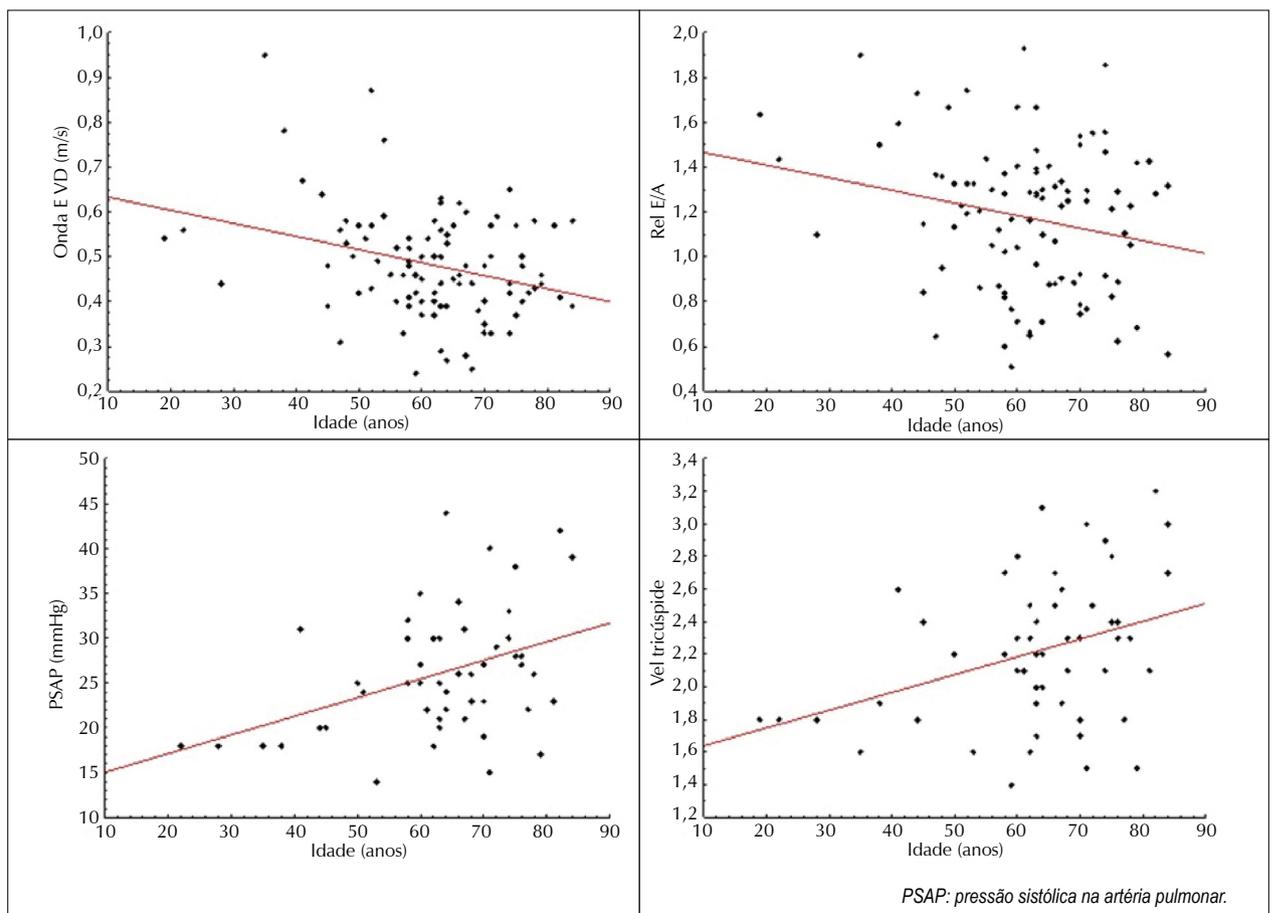


Figura 4 – Correlação entre idade e onda E, relação E/A, pressão sistólica na artéria pulmonar e refluxo tricúspide.

Tabela 4 – Correlação entre idade (anos) e variáveis ecocardiográficas.

Variáveis	n	CCP	Valor de p
Idade x Onda E, m/s	97	-0,30	0,003
Idade x onda A, m/s	97	0,01	0,961
Idade x relação E/A	97	-0,21	0,035
Idade x desaceleração onda E, ms	96	0,15	0,148
Idade x integral da onda E, cm	92	-0,15	0,157
Idade x integral onda A, cm	91	-0,02	0,859
Idade x pressão sistólica artéria pulmonar, mmHg	50	0,40	0,004
Idade x veia cava inferior, mm	94	0,15	0,147
Idade x volume átrio direito, ml/m <sup>2</sup>	96	0,16	0,124
Idade x velocidade tricúspide, m/s	53	0,36	0,008
Idade x área átrio direito, cm <sup>2</sup>	94	0,12	0,260
Idade x fração de enchimento atrial, %	91	0,09	0,423

CCP: coeficiente de correlação de Pearson.

## Discussão

O presente estudo encontrou correlação significativa entre a função diastólica do VD e a idade, semelhante ao que ocorre com a função diastólica do VE. Innelli et al.<sup>13</sup> já tinham demonstrado que a relação E/A ao Doppler espectral do influxo tricúspide diminui cerca de 0,1 ponto por década de vida. Nesse

estudo,<sup>13</sup> foi encontrada correlação negativa e significativa entre idade e velocidade de pico da onda E do influxo tricúspide do VD, além de relação positiva entre idade e velocidade de pico da onda A. Os dados aqui apresentados confirmaram esses resultados, pois a velocidade de pico da onda E reduziu progressivamente com a idade, embora ainda dentro dos valores de normalidade,<sup>12</sup> indicando a influência do processo de envelhecimento no relaxamento da base do VD. Da mesma maneira, Lindqvist et al.<sup>14</sup> demonstraram diminuição da relação E/A ao Doppler do influxo tricúspide com o aumento da idade.

O VD pode ter o relaxamento alterado devido à deposição de colágeno, com aumento da fibrose local. Além disso, a captação de cálcio dos cardiomiócitos em corações envelhecidos leva a um relaxamento incompleto e a uma piora da função diastólica.<sup>15</sup> Essa redução na função diastólica do VD pode diminuir a tolerância a doenças estruturais e a estados funcionais que afetam o enchimento do VD.<sup>16,17</sup> Entretanto, os dados aqui apresentados não encontraram influência significativa de comorbidades como HAS, DM, dislipidemia e tabagismo sobre os parâmetros avaliados. Nas recomendações da ASE<sup>12</sup> para avaliação ecocardiográfica das câmaras direitas, também não foi possível estabelecer valores de referência de normalidade baseados em superfície corporal (SC) e altura, uma vez que foi uma compilação de

vários estudos independentes que englobaram pacientes com patologias sistêmicas diversas.

No presente estudo, também foi encontrado aumento da PSAP com a idade, embora ainda dentro dos valores da normalidade, o que pode ser atribuído ao aumento da rigidez arterial dos vasos pulmonares.<sup>18</sup> Com o envelhecimento, ocorre diminuição do fluxo sanguíneo pulmonar, aumento da PSAP média e elevação da resistência pulmonar – provavelmente relacionada à redução da complacência do leito pulmonar. Da mesma maneira, níveis elevados de pressão atrial esquerda são frequentes em idosos, à medida que a rigidez do VE aumenta, levando frequentemente à disfunção diastólica.<sup>19,20</sup>

Com relação ao sexo, os dados aqui apresentados não evidenciaram diferenças em nenhum dos parâmetros analisados. Estudos prévios<sup>21-25</sup> demonstraram diferenças significativas tanto em relação à função contrátil quanto à função diastólica de VD em homens e mulheres. Essas diferenças devem ser levadas em consideração para que não ocorram potenciais erros na avaliação das funções sistólica e diastólica do VD.

As limitações do presente estudo devem ser esclarecidas. Em primeiro lugar, os critérios rígidos de exclusão favoreceram que não fossem encontradas alterações significativas nos dados analisados, mas possibilitaram uma amostra homogênea de indivíduos relativamente saudáveis. O número pequeno de participantes (97) foi também fator determinante nos resultados encontrados, limitando, por exemplo, o achado de uma possível diferença de parâmetros entre homens e mulheres. Outro fator foi a exclusão de indivíduos com qualquer sinal de disfunção contrátil de VD, tendo sido desprezados os dados em relação a tamanho e volume do VD. Uma análise em conjunto das funções sistodiastólicas do VD poderia acrescentar mais achados interessantes. Também não foi computado se a variação da frequência cardíaca influenciaria nos achados aqui apresentados. Em estudos prévios, Berman et al.,<sup>26</sup> avaliando uma população de apenas 41 indivíduos, referiram influência da FC sobre a função diastólica do VD, avaliada ao Doppler pulsado espectral do influxo tricúspide, entretanto sem esclarecer quais parâmetros foram realmente alterados pela variação da frequência cardíaca. Já no estudo de Yu et al.,<sup>27</sup> em 106 pacientes, foi determinado que o aumento da frequência cardíaca influencia na onda A e, portanto, na relação E/A ao Doppler espectral do influxo mitral, mas, com relação ao VD, a análise das velocidades foi realizada ao Doppler tecidual do anel tricúspide, que sofreu variação pequena com a frequência cardíaca. Da mesma maneira, no estudo de Zoghbi et al.,<sup>28</sup> em 50 voluntários, não foi encontrada diferença significativa ao Doppler pulsado espectral, tanto no influxo mitral quanto no tricúspide, em relação à frequência cardíaca. São escassos os trabalhos sobre esse tema na literatura atual.

## Referências

1. Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*. 2001;104(22):2746-53. doi: 10.1161/hc4601.099487
2. Haddad F, Hunt SA, Rosenthal DN, Murphy DJ. Right ventricular function in cardiovascular disease, part I: Anatomy, physiology, aging, and functional assessment of the right ventricle. *Circulation*. 2008;117(11):1436-48. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.653576

Não foi possível – e se torna bastante difícil – estabelecer um estudo em que tivéssemos uma população idosa controle, de mesmo número de participantes, sem comorbidades cardiovasculares, como HAS, DM, dislipidemia e tabagismo associadas, as quais influenciam nas variáveis ecocardiográficas de avaliação, tanto do VE quanto do VD.<sup>12</sup>

Ainda, não foram coletados dados de Doppler tecidual do anel tricúspide. As paredes do VD incluem camadas superficiais onde as fibras estão dispostas circunferencialmente, em uma direção paralela ao sulco atrioventricular, e camadas profundas, nas quais as fibras estão alinhadas longitudinalmente.<sup>9</sup> Portanto, a avaliação ecocardiográfica com o Doppler tecidual pode ser considerada a técnica ideal para a avaliação de alterações relacionadas à função diastólica do VD, uma vez que mensura tanto o encurtamento longitudinal quanto o alongamento dessa câmara.

Estudos em todo o mundo demonstram mudança do padrão da população. Com o envelhecimento da população, nota-se aumento na incidência de insuficiência cardíaca e de doenças cardiovasculares, nas quais o VD desempenha papel importante. Assim, é necessária e relevante a monitorização cuidadosa das alterações relacionadas ao VD.

## Conclusão

O presente estudo mostrou impacto significativo da idade nos índices de função diastólica do ventrículo direito em indivíduos com função sistólica de ambos os ventrículos preservada, analisados ao ecocardiograma transtorácico. Embora ainda com valores dentro da normalidade, foi possível constatar alterações que sugerem déficit progressivo na função diastólica do ventrículo direito ao longo dos anos, mas sem diferença significativa entre os sexos.

## Contribuição dos autores

Obtenção de dados: Baroncini LAV, Melo LL, Camarozano AC, Carmo DC, Fortunato JA, Darwich RZ e Sá CRF; análise dos dados: Baroncini LAV, Melo LL, Camarozano AC e Carmo DC; Concepção de dados: Baroncini LAV, Melo LL, Camarozano AC e Carmo DC; Redação do manuscrito: Baroncini LAV, Melo LL, Camarozano AC, Carmo DC, Fortunato JA, Darwich RZ e Sá CRF; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Baroncini LAV, Melo LL e Camarozano AC.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

3. Scapellato F, Temporelli PL, Eleuteri E, Corrà U, Imparato A, Giannuzzi P. Accurate noninvasive estimation of pulmonary vascular resistance by Doppler echocardiography in patients with chronic failure heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(7):1813-9. doi: 10.1016/s0735-1097(01)01271-2
4. Bossone E, Rubenfire M, Bach DS, Ricciardi M, Armstrong WF. Range of tricuspid regurgitation velocity at rest and during exercise in normal adult men: implications for the diagnosis of pulmonary hypertension. *J Am Coll*

- Cardiol. 1999;33(6):1662-6. doi: 10.1016/s0735-1097(99)00055-8
5. Endo Y, Maddukuri PV, Vieira ML, Pandian NG, Patel AR. Quantification of right ventricular volumes and function by real time three-dimensional echocardiographic longitudinal axial plane method: validation in the clinical setting. *Echocardiography*. 2006;23(10):853-9. doi: 10.1111/j.1540-8175.2006.00327.x
  6. Nagueh SF, Kopelen HA, Zoghbi WA. Relation of mean right atrial pressure to echocardiographic and Doppler parameters of right atrial and right ventricular function. *Circulation*. 1996;93(6):1160-9. doi: 10.1161/01.cir.93.6.1160
  7. Kittipovanonth M, Bellavia D, Chandrasekaran K, Villarraga HR, Abraham TP, Pellikka PA. Doppler myocardial imaging for early detection of right ventricular dysfunction in patients with pulmonary hypertension. *J Am Soc Echocardiogr*. 2008;21(9):1035-41. doi: 10.1016/j.echo.2008.07.002
  8. 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.e14. doi: 10.1016/j.echo.2014.10.003
  9. Grünig E, Biskupek J, D'Andrea A, Ehlken N, Egenlauf B, Weidenhammer J, et al. Reference ranges for and determinants of right ventricular area in healthy adults by two-dimensional echocardiography. *Respiration*. 2015;89(4):284-93. doi: 10.1159/000371472
  10. Voelkel NF, Quaife RA, Leinwand LA, Barst RJ, McGoon MD, Meldrum DR, Dupuis J, Long CS, Rubin LJ, Smart FW, Suzuki YJ, Gladwin M, Denholm EM, Gail DB; National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on Cellular and Molecular Mechanisms of Right Heart Failure. Right ventricular function and failure: report of a National Heart, Lung, and Blood Institute working group on cellular and molecular mechanisms of right heart failure. *Circulation*. 2006;114(17):1883-91. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.632208
  11. Levine RA, Gibson TC, Aretz T, Gillam LD, Guyer DE, King ME, et al. Echocardiographic measurement of right ventricular volume. *Circulation*. 1984;69(3):497-505. doi: 10.1161/01.cir.69.3.497
  12. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(7):685-713; quiz 786-8. doi: 10.1016/j.echo.2010.05.010
  13. Innelli P, Esposito R, Olibet M, Nistri S, Galderisi M. The impact of ageing on right ventricular longitudinal function in healthy subjects: a pulsed tissue Doppler study. *Eur J Echocardiogr*. 2009;10(4):491-8. doi: 10.1093/ejehocard/jen313
  14. Lindqvist P, Waldenström A, Henein M, Mörrer S, Kazzam E. Regional and global right ventricular function in healthy individuals aged 20-90 years: a pulsed Doppler tissue imaging study: Umeå General Population Heart Study. *Echocardiography*. 2005;22(4):305-14. doi: 10.1111/j.1540-8175.2005.04023.x
  15. Alam M, Wardell J, Andersson E, Samad BA, Nordlander R. Characteristics of mitral and tricuspid annular velocities determined by pulsed wave Doppler tissue imaging in healthy subjects. *J Am Soc Echocardiogr*. 1999;12(8):618-28. doi: 10.1053/j.e.1999.v12.a99246
  16. Nikitin NP, Witte KK, Thackray SD, de Silva R, Clark AL, Cleland JG. Longitudinal ventricular function: normal values of atrioventricular annular and myocardial velocities measured with quantitative two-dimensional color Doppler tissue imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2003;16(9):906-21. doi: 10.1016/S0894-7317(03)00279-7
  17. Davidson WR Jr, Fee EC. Influence of aging on pulmonary hemodynamics in a population free of coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 1990;65(22):1454-8. doi: 10.1016/0002-9149(90)91354-9
  18. Dib JC, Abergel E, Rovani C, Raffoul H, Diebold B. The age of the patient should be taken into account when interpreting Doppler assessed pulmonary artery pressures. *J Am Soc Echocardiogr*. 1997;10(1):72-3. doi: 10.1016/s0894-7317(97)80035-1
  19. Efthimiadis GK, Parharidis GE, Gemtziis KD, Niskas IG, Karvounis HI, Styliadis IK, et al. Doppler echocardiographic evaluation of right ventricular diastolic function in isolated valvular aortic stenosis. *J Heart Valve Dis*. 1999;8(3):261-9
  20. Yu CM, Sanderson JE. Right and left ventricular diastolic function in patients with and without heart failure: effect of age, sex, heart rate, and respiration on Doppler-derived measurements. *Am Heart J*. 1997;134(3):426-34. doi: 10.1016/s0002-8703(97)70077-2
  21. Louie EK, Lin SS, Reynertson SI, Brundage BH, Levitsky S, Rich S. Pressure and volume loading of the right ventricle have opposite effects on left ventricular ejection fraction. *Circulation*. 1995;92(4):819-24. doi: 10.1161/01.cir.92.4.819
  22. Davidson WR Jr, Fee EC. Influence of aging on pulmonary hemodynamics in a population free of coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 1990;65(22):1454-8. doi: 10.1016/0002-9149(90)91354-9
  23. Lakatta EC. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part III: cellular and molecular clues to heart and arterial aging. *Circulation*. 2003;107(3):490-7. doi: 10.1161/01.cir.0000048894.99865.02
  24. D'Andrea A, Vriz O, Carbone A, Ferrara F, Di Maio M, Cocchia R, et al. The impact of age and gender on right ventricular diastolic function among healthy adults. *J Cardiol*. 2017;70(4):387-395. doi: 10.1016/j.jjcc.2016.12.005
  25. Kawut SM, Lima JA, Barr RG, Chahal H, Jain A, Tandri H, et al. Sex and race differences in right ventricular structure and function: the multi-ethnic study of atherosclerosis-right ventricle study. *Circulation*. 2011;123(22):2542-51. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.985515
  26. Berman GO, Reichel N, Brownson D, Douglas PS. Effects of sample volume location, imaging view, heart rate and age on tricuspid velocimetry in normal subjects. *Am J Cardiol*. 1990;65(15):1026-30. doi: 10.1016/0002-9149(90)91008-t
  27. Yu CM, Lin H, Ho PC, Yang H. Assessment of left and right ventricular systolic and diastolic synchronicity in normal subjects by tissue Doppler echocardiography and the effects of age and heart rate. *Echocardiography*. 2003;20(1):19-27. doi: 10.1046/j.1540-8175.2003.00003.x
  28. Zoghbi WA, Habib GB, Quinones MA. Doppler assessment of right ventricular filling in a normal population. Comparison with left ventricular filling dynamics. *Circulation*. 1990;82(4):1316-24. doi: 10.1161/01.cir.82.4.1316

# Função de Reserva do Átrio Esquerdo na Avaliação da Função Diastólica Indeterminada

## Left Atrial Reserve Function in Assessing Indeterminate Diastolic Function

Silvio Henrique Barberato<sup>1,2</sup>, Rafael Borsoi<sup>1</sup>

Quanta Diagnóstico por Imagem,<sup>1</sup> Curitiba, PR; CardioEco – Centro de Diagnóstico Cardiovascular,<sup>2</sup> Curitiba, PR, Brasil.

### Resumo

**Fundamento:** A elevação das pressões de enchimento secundária à disfunção diastólica do ventrículo esquerdo ocupa papel central na fisiopatologia da insuficiência cardíaca. Mesmo assim, as diretrizes internacionais falham em detectar a disfunção diastólica em uma parte dos casos.

**Objetivo:** Avaliar a função de reserva do átrio esquerdo, estimada pelo *strain* longitudinal de pico do átrio esquerdo, nos casos de função diastólica indeterminada.

**Método:** Estudo observacional com indivíduos em ritmo sinusal e fração de ejeção do ventrículo esquerdo preservada, submetidos ao ecocardiograma e divididos em três grupos conforme a análise conjunta da relação  $E/e'$  e do volume de átrio esquerdo indexado: Grupo 1, se pressões de enchimento normais; Grupo 2, se pressões de enchimento elevadas e Grupo 3, se pressões de enchimento indeterminadas. *Speckle tracking* bidimensional foi empregado para medir o *strain* longitudinal de pico do átrio esquerdo. Análise de variância, teste *t* Student e curva receptor-operador (ROC) foram empregados na análise estatística.

**Resultado:** Foram incluídos 58 pacientes, com  $61 \pm 14$  anos, sendo 57% mulheres, com fração de ejeção do ventrículo esquerdo de  $62 \pm 7\%$ . Os Grupos 2 e 3 tiveram *strain* longitudinal de pico do átrio esquerdo menor que o Grupo 1 ( $20 \pm 5\%$  versus  $22 \pm 6\%$  versus  $30 \pm 8\%$ , respectivamente,  $p=0,004$ ), mas não diferiram entre si ( $p=0,93$ ). O *strain* longitudinal de pico do átrio esquerdo foi preditor de pressões de enchimento elevadas ( $p=0,026$ , área sob a curva= $0,80$ ), obtendo-se sensibilidade de 60% e especificidade de 80% com valor de corte  $\leq 20\%$ .

**Conclusão:** A função de reserva do átrio esquerdo dos indivíduos com função diastólica indeterminada é similar à dos indivíduos com disfunção diastólica avançada, conferindo ao *strain* longitudinal de pico do átrio esquerdo o potencial de auxiliar na reclassificação da função diastólica indeterminada.

**Palavras-chave:** Função Diastólica; Átrios do coração; Insuficiência cardíaca; Ecocardiografia.

### Abstract

**Background:** Elevation of left ventricular filling pressures secondary to diastolic dysfunction plays a central role in the pathophysiology of heart failure. However, international guidelines still fail to diagnose diastolic dysfunction in some cases.

**Objective:** To evaluate left atrial reservoir function in indeterminate diastolic function

**Method:** Observational study with individuals in sinus rhythm and preserved left ventricular ejection fraction, submitted to echocardiogram and divided into three groups according to the combined analysis of  $E/e'$  ratio and indexed left atrium volume: Group 1, if normal left ventricular filling pressures; Group 2, if increased left ventricular filling pressures and Group 3, if indeterminate left ventricular filling pressures. Two-dimensional speckle tracking was used to measure peak left atrial strain (LAS). Analysis of variance, Student's *t* test and receiver-operator curve (ROC) were used in the statistical analysis.

**Results:** We included 58 patients who had  $61 \pm 14$  years old, 57% of whom were women, and had average left ventricular ejection fraction  $62 \pm 7\%$ . Groups 2 and 3 had lower LAS than Group 1 ( $20 \pm 5\%$  versus  $22 \pm 6\%$  versus  $30 \pm 8\%$ , respectively,  $p = 0.004$ ), but did not differ between them ( $p = 0.93$ ). LAS was a good predictor of elevated left ventricular filling pressures ( $p = 0.026$ ; area under the curve =  $0.80$ ), obtaining sensitivity of 60% and specificity of 80% with a cut-off value  $\leq 20\%$ .

**Conclusion:** The findings suggest that the left atrial reservoir function of individuals with indeterminate diastolic function is similar to that of individuals with advanced diastolic dysfunction, rendering LAS the potential to support the reclassification of indeterminate diastolic function.

**Keywords:** Diastolic function; Left atrium; Heart failure; Echocardiography.

Correspondência: Silvio H. Barberato •

E-mail: silviohb@cardiol.br

Artigo recebido em 17/3/2021; revisado em 18/3/2021; aceito em 9/4/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc196



## Introdução

A elevação das Pressões de Enchimento (PE) secundária à Disfunção Diastólica (DD) do Ventrículo Esquerdo (VE) é a principal determinante hemodinâmica do desenvolvimento de sintomas de insuficiência cardíaca.<sup>1</sup> Assim, é fundamental, na prática cardiológica, responder se existe DD subjacente em indivíduos com dispneia de origem desconhecida e/ou suspeita de insuficiência cardíaca, especialmente naqueles com fração de ejeção preservada. A ecocardiografia fornece informações não invasivas essenciais sobre estrutura, função e hemodinâmica cardíacas e deve ser realizada em todos os pacientes nos quais há suspeita clínica de insuficiência cardíaca. Diretriz publicada pela *American Society of Echocardiography/European Association of Cardiovascular Imaging* (ASE/EACVI) recomenda que a análise não invasiva da presença de aumento das PE leve em conta a abordagem integrada dos seguintes parâmetros ecocardiográficos: relação  $E/e'$  (razão entre a velocidade diastólica precoce do fluxo mitral ao Doppler pulsátil – E – e a velocidade diastólica precoce do anel mitral ao Doppler tecidual –  $e'$ ), Velocidade do Refluxo Tricúspide (VRT) e Volume do Átrio Esquerdo Indexado (VAEi) pela superfície corpórea.<sup>2</sup> Quando mais da metade dos parâmetros está alterada, as PE são consideradas anormais. Entretanto, os critérios definitivos não são completamente preenchidos em todos os casos e, dessa forma, a presença e/ou grau de DD podem ser relatados como indeterminados.<sup>2</sup> Frequentemente, isso ocorre quando não é possível a obtenção da curva de refluxo tricúspide (pela própria ausência do refluxo ou traçado inadequado), e os outros dois parâmetros são conflitantes.

O átrio esquerdo (AE) desempenha importante papel fisiológico na dinâmica do enchimento do VE, funções de reserva, conduto e contração atrial. Nas fases iniciais da DD do VE, quando se eleva isoladamente a pressão diastólica final do VE e esse aumento é transmitido ao AE, pode ocorrer diminuição da função de reserva previamente à dilatação da câmara.<sup>3</sup> A técnica ecocardiográfica de *speckle-tracking* bidimensional é capaz de medir a deformação do AE durante a fase de reserva, i.e., o *strain* longitudinal de pico do AE (SAE), com o potencial de fornecer um marcador subclínico de disfunção diastólica.<sup>1</sup>

O objetivo deste estudo é avaliar o SAE nos casos de função diastólica indeterminada, em comparação aos casos com PE normais e elevadas.

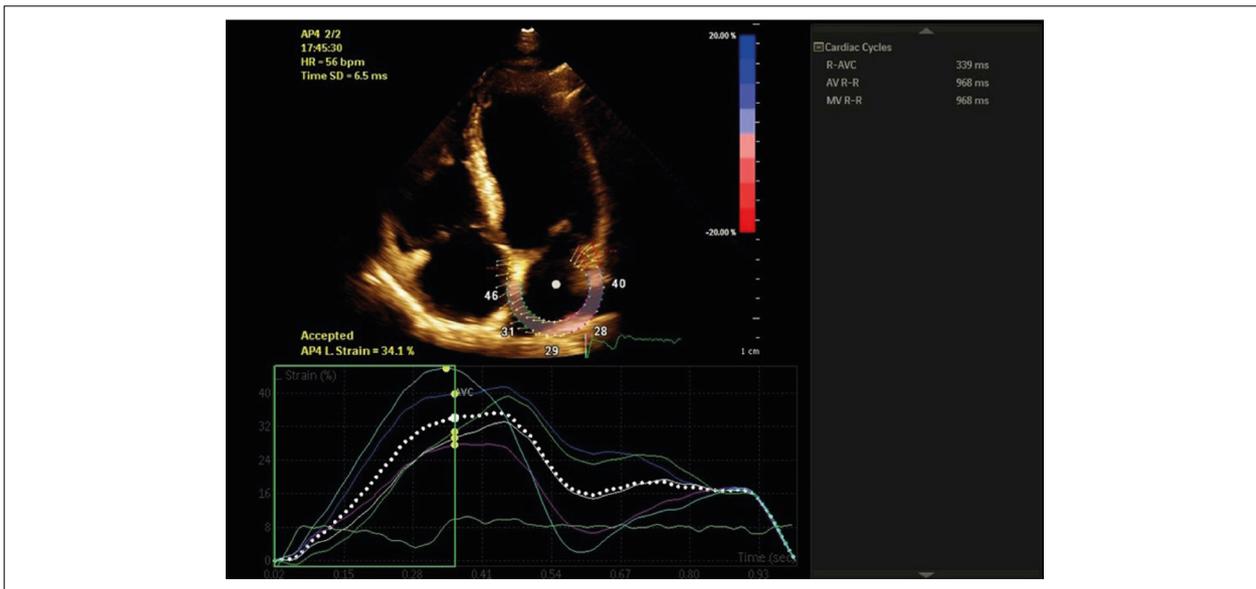
## Métodos

Por meio de estudo observacional transversal, com amostra aleatória de indivíduos encaminhados ao serviço de ecocardiografia para realização de exame solicitado pelo médico assistente, foram selecionados aqueles que estavam em ritmo sinusal, com Fração de Ejeção do VE (FEVE)  $\geq 50\%$ . Foram excluídos portadores de valvopatias significativas (refluxo de grau moderado ou grave, estenose de qualquer grau e com prótese valvar), cardiopatias congênitas ou pericardiopatias. Dados demográficos e clínicos básicos foram anotados a partir de uma ficha preenchida por todos os pacientes antes do exame, e o Termo de Consentimento foi assinado.

Os indivíduos foram submetidos ao ecodopplercardiograma transtorácico completo em ecocardiógrafo comercialmente disponível (Epiq7, Philips Medical Systems). A FEVE foi calculada pelo método bidimensional de Simpson em todos os pacientes e, adicionalmente, pelo método tridimensional em uma parte da amostra. Hipertrofia miocárdica foi diagnosticada com índice de massa do VE  $> 95 \text{ g/m}^2$  para mulheres ou  $> 115 \text{ g/m}^2$  para homens. A análise da função diastólica contou com a coleta dos seguintes parâmetros: ondas E e A do fluxo mitral ao Doppler pulsátil, relação E/A, velocidade  $e'$  ao Doppler tecidual, relação  $E/e'$ , VRT e VAEi. Os valores de corte empregados para a distinção da presença ou não de elevação das PE foram relação  $E/e' \geq 15$  (média do anel septal e lateral) e VAEi  $> 34 \text{ mL/m}^2$ .<sup>2</sup> Os casos foram, então, divididos em três grupos, com as PE definidas de acordo com a análise conjunta desses dois parâmetros: Grupo 1 (PE normais), com relação  $E/e'$  e VAEi normais; Grupo 2 (PE elevadas), com relação  $E/e'$  e VAEi aumentados e Grupo 3 (PE indeterminadas), com um parâmetro normal e um aumentado.

A VRT  $> 2,8 \text{ m/s}$  foi excluída nesta análise por ser, na prática clínica, o parâmetro comumente não exequível (curva de refluxo tricúspide ausente ou inadequada), que resulta no achado de função diastólica indeterminada. Em paralelo, uma análise secundária tradicional da função diastólica do VE foi realizada, conforme os algoritmos específicos preconizados na diretriz ASE/EACVI (incluindo relação  $E/e'$ , VAEi e VRT).<sup>2</sup> A DD foi classificada em ordem crescente de gravidade: grau I, se relaxamento ventricular diminuído sem aumento das PE; grau II, se relaxamento diminuído coexistindo com aumento das PE, e grau III, se PE muito elevadas, com padrão restritivo do fluxo mitral. O *speckle tracking* bidimensional foi utilizado para medir o SAE, com imagem do AE em *zoom* no corte apical de quatro câmaras e análise por *software* semiautomático comercialmente disponível (Cardiac Motion Quantification, QLAB 9.0, Philips Medical Systems). O início do complexo QRS foi utilizado como ponto de referência zero, por convenção resultando em *strain* atrial com valor positivo (Figura 1).<sup>4</sup> A taxa de quadros por segundo (*frame rate*) empregada foi de 50 a 70 quadros por segundo. A borda endocárdica atrial foi identificada manualmente clicando em três pontos e permitindo ao *software* a geração da região de interesse. Em seguida, foi realizada a otimização de forma manual, excluindo-se veias pulmonares e apêndice atrial esquerdo. A região de interesse foi ajustada para incluir a parede atrial (em geral, 3 mm). A inspeção visual da imagem em movimento assegurou a adequação do rastreamento miocárdico (*tracking*). O AE foi dividido em seis segmentos, e a média do *strain* longitudinal positivo de pico (máximo) dos segmentos, que representa a função de reserva, foi registrada.<sup>4</sup> Adicionalmente, foi calculado o *strain* longitudinal global do VE a partir da análise dos três cortes apicais usuais.

As variáveis contínuas estão expressas em média com desvio-padrão e as variáveis categóricas em porcentagens e números absolutos. A análise estatística foi realizada por meio de *software* apropriado (IBM SPSS Statistics 22) e incluiu análise de variância, teste t de Student, teste do qui-quadrado, curva receptor-operador (ROC) e análise de regressão logística multivariada. Significância estatística foi definida com  $p < 0,05$ .



**Figura 1** – Átrio esquerdo no corte apical de quatro câmaras, com análise da deformação atrial por software semiautomático. O início do complexo QRS foi utilizado como ponto de referência zero, por convenção, resultando em strain atrial com valor positivo.

## Resultados

Foram incluídos 58 pacientes, com a idade média de  $61 \pm 14$ , 57% de mulheres, 50% hipertensos, 22% diabéticos, 12% tabagistas e 36% dislipidêmicos. As principais características demográficas e clínicas da população estudada estão contidas na Tabela 1. O percentual médio da fração de ejeção ao bidimensional foi  $62 \pm 7\%$ . Hipertrofia miocárdica foi encontrada em 21% da amostra (12 pacientes, sendo oito do tipo concêntrica e quatro do tipo excêntrica). A dimensão média do AE foi  $34 \pm 5$  mm, e o VAEi foi  $28 \pm 7$  mL/m<sup>2</sup>. As principais características ecocardiográficas da população estudada estão contidas na Tabela 2. Os indivíduos com PE aumentadas eram mais velhos ( $74 \pm 8$  versus  $59 \pm 14$  anos,  $p = 0,023$ ) e tinham maior proporção de hipertensão arterial (100% versus 45%,  $p=0,026$ ) do que aqueles com PE normais. Não houve diferenças em relação a sexo, índice de massa corporal, FEVE e strain longitudinal global do VE.

Pela análise conjunta da relação  $E/e'$  e VAEi, as PE foram consideradas normais em 66% (Grupo 1), aumentadas em 5% (Grupo 2) e indeterminadas em 29% (Grupo 3) da população estudada. Os Grupos 2 e 3 tiveram SAE menor que o Grupo 1 ( $20 \pm 5\%$  versus  $22 \pm 6\%$  versus  $30 \pm 8\%$ , respectivamente;  $p=0,004$ ), mas não diferiram entre si ( $p = 0,93$ ). A Figura 2 demonstra a comparação das médias do SAE entre os grupos. O SAE foi preditor de PE elevadas ( $p = 0,026$ , Área Sob a Curva – ASC = 0,80), obtendo-se sensibilidade de 60% e especificidade de 80%, com valor de corte  $\leq 20\%$  (Figura 3). A análise de regressão logística multivariada corrigida para idade e VAEi mostrou que o SAE foi preditor independente da presença de PE aumentadas pelos critérios adotados.

Pelos critérios das diretrizes da ASE/EACVI, a DD foi diagnosticada em 55% dos indivíduos, sendo 46% grau I e 9%

**Tabela 1** - Principais características demográficas e clínicas da população estudada.

Variável	n=58
Idade, anos	$61 \pm 14$
Sexo masculino	43 (25)
IMC	$26 \pm 37$
PAS, mmHg	$134 \pm 24$
PAD, mmHg	$79 \pm 19$
Frequência cardíaca, bpm	$68 \pm 11$
Dispneia	28 (16)
Hipertensão arterial	50 (29)
Diabetes	22 (13)
Dislipidemia	36 (21)
Tabagismo	12 (7)
Sedentarismo	38 (22)
Infarto do miocárdio prévio	7 (4)
Angina pectoris	7 (4)
História familiar de DAC	21 (12)
BRA	31 (18)
IECA	9 (5)
Bloqueador de canal de cálcio	9 (5)
Betabloqueador	34 (20)
Diuréticos	17 (10)
Estatinas	36 (21)
Ácido acetilsalicílico	26 (15)

Resultados expressos como média +- desvio-padrão ou porcentagens e números absolutos. IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; DAC: doença arterial coronariana; BRA: bloqueador do receptor da angiotensina; IECA: inibidor da enzima conversora da angiotensina.

## Artigo Original

grau II. Houve declínio gradual do SAE com o aumento do grau de DD (normal =  $35 \pm 6\%$ , DD grau I =  $23 \pm 7\%$ , DD grau II =  $18 \pm 6\%$ ;  $p < 0,001$ ). Em 14 pacientes (24%), não foi possível obter curva de refluxo tricúspide para a medida da VRT, restando VRT média  $2,4 \pm 0,4$  m/s nos demais pacientes.

### Discussão

Os achados deste estudo sugerem que a função de reserva do AE (estimada pelo SAE) dos indivíduos com função diastólica indeterminada é similar a dos indivíduos com DD, e que o SAE diminui progressivamente com a gravidade da DD.

Diversos estudos e a experiência clínica apontam

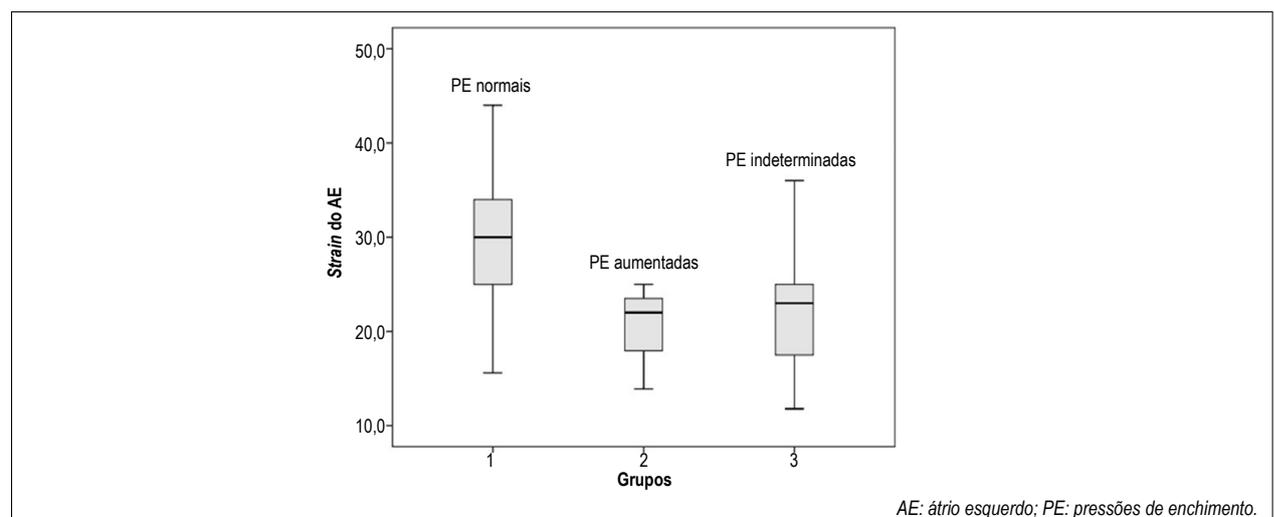
que a estimativa não invasiva das PE do VE fornecida pela ecocardiografia é útil na tomada de decisão clínica, mas problemas persistem em relação à sensibilidade e ao valor preditivo positivo, notadamente nos indivíduos com FE preservada ( $> 50\%$ ) e em alguns cenários clínicos específicos.<sup>1</sup> A diretriz ASE/EACVI, baseada em uma abordagem “tripartite” (relação  $E/e'$ , VAEi e VRT) aumenta a especificidade no achado de elevação da PE, mas falha em detectar DD em aproximadamente 8% a 15% dos casos.<sup>5-7</sup> Boa parte do problema consiste no fato de que nem todos os indivíduos têm refluxo tricúspide, e, em uma parcela dos que têm, nem sempre a medida adequada da VRT é exequível. Estima-se que em até 40% dos indivíduos não é possível obter um sinal Doppler adequado da curva de refluxo tricúspide.<sup>8</sup> Nessa situação, uma porção essencial do algoritmo torna-se ausente e, caso os outros dois parâmetros ( $E/e'$  e VAEi) sejam conflitantes, a função diastólica resulta “indeterminada”, impossibilitando a determinação das PE.

Na década passada, estudos pioneiros sobre a deformação atrial esquerda empregando a técnica de *speckle tracking* propuseram que a diminuição da função de reserva, estimada pela medida do SAE, funcionaria como marcador subclínico da DD.<sup>3</sup> Neste escopo, Singh et al. comprovaram a relação entre a gravidade da DD e o valor do SAE. Os autores demonstraram que o SAE tem correlação inversa com o grau de DD e a classe funcional da *New York Heart Association* (NYHA).<sup>5</sup> O melhor desempenho diagnóstico parece ser com o valor de corte  $< 19\%$ , o qual separa a DD grau III dos demais graus de função diastólica.<sup>5</sup> Estudo invasivo posterior do mesmo grupo demonstrou que o SAE  $< 20\%$  tem maior acurácia do que o algoritmo da diretriz ASE/EACVI na predição de PE elevadas.<sup>9</sup> Nosso estudo, embora com metodologia diferente na estratificação dos grupos e sem contar com os dados hemodinâmicos invasivos, encontrou também o valor de corte do SAE  $< 20\%$  como preditor de PE elevadas. Vale ressaltar que a própria definição dos valores de normalidade do SAE encontra-se em aberto, uma vez

**Tabela 2** - Principais características ecocardiográficas da população estudada.

Variável	n = 58
Porcentual da FE ao bidimensional	$62 \pm 6$
Porcentual da FE ao tridimensional*	$61 \pm 8$
DDVE, mm	$48 \pm 5$
Índice de massa do VE, g/m <sup>2</sup>	$88 \pm 26$
DAE, mm	$34 \pm 5$
VAEi, mL/m <sup>2</sup>	$28 \pm 7$
Onda E, cm/s	$78 \pm 17$
Onda A, cm/s	$80 \pm 24$
Relação E/A	$1,0 \pm 0,4$
$e'$ média, cm/s	$7,6 \pm 2,6$
Relação $E/e'$	$12 \pm 3$
VRT, m/s	$2,4 \pm 0,4$
Porcentual do SLG do VE†	$-18,9 \pm 1,9$
Porcentual do SAE na fase de reserva	$26,2 \pm 8,1$

FE: fração de ejeção; DDVE: dimensão diastólica do ventrículo esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; DAE: dimensão do átrio esquerdo; VAEi: volume do átrio esquerdo indexado; E: velocidade diastólica precoce do fluxo mitral; A: velocidade de contração atrial do fluxo mitral;  $e'$ : velocidade diastólica precoce do anel mitral; VRT: velocidade do refluxo tricúspide; SLG: strain longitudinal global; SAE: strain do átrio esquerdo. Resultados expressos como média  $\pm$  desvio-padrão.\*  $n = 27$ ; †  $n = 44$ .



**Figura 2** – Comparação das médias do strain longitudinal de pico do átrio esquerdo entre os grupos.

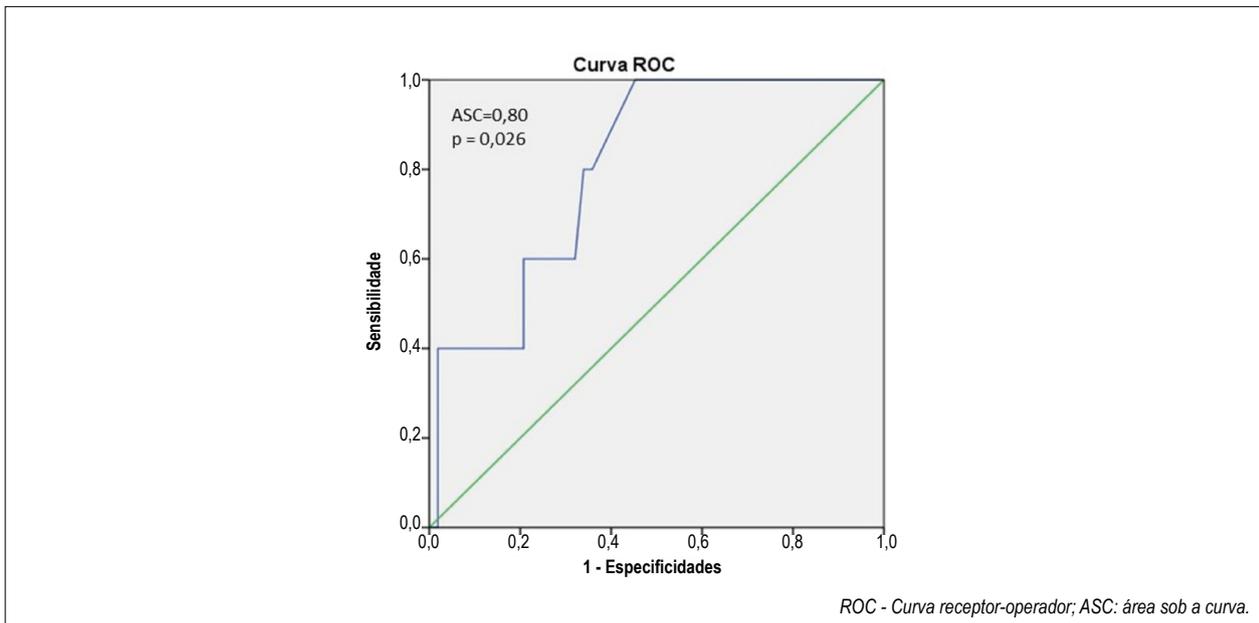


Figura 3 – Curva receptor-operador (ROC) do strain longitudinal de pico do átrio esquerdo para detecção de pressões de enchimento elevadas.

que a função de reserva do AE sofre a influência de diversos fatores, como idade, função sistólica do VE, aquisição uni ou biplanar da imagem do AE e versão do *software* empregado. Em metanálise publicada por Pathan et al., referiu-se valor normal médio do SAE de 39%, com mínimo valor esperado de 27,6%.<sup>10</sup> Por sua vez, o estudo NORRE encontrou valor normal médio do SAE de 42%, com o mínimo valor esperado 26%.<sup>11</sup> Consequentemente, também o valor de corte definitivo do SAE a ser usado como marcador de PE elevada ainda não está completamente definido.

O remodelamento e a disfunção do AE secundários ao aumento das pressões no VE associam-se com mais sintomas clínicos, menor capacidade de exercício e desfechos clínicos adversos. Morris et al. demonstraram que o SAE foi preditor de hospitalização e mortalidade em pacientes com insuficiência cardíaca com FE preservada, ressaltando a potencial aplicação clínica da determinação ecocardiográfica da função atrial de reserva.<sup>12</sup> O presente estudo aponta que a função de reserva do AE na situação conhecida como função diastólica “indeterminada” pode estar reduzida de forma semelhante àquela encontrada nos indivíduos com DD grave, o que deve chamar a atenção do cardiologista para um seguimento clínico mais rigoroso nesses pacientes.

Por outro lado, este estudo tem limitações que devem ser ressaltadas. Em primeiro lugar, trata-se de um estudo pequeno, composto por um grupo selecionado de pacientes ambulatoriais sem arritmias, disfunção sistólica do VE, valvopatias ou afecções pericárdicas. Em segundo lugar, a presença das PE aumentadas não foi confirmada por meio de avaliação invasiva. Em terceiro lugar, os valores de corte do SAE aqui apresentados não podem ser adotados de forma generalizada, pois sabe-se que diferentes marcas comerciais de aparelhos de ecocardiografia podem ter variações significativas das estimativas obtidas em um mesmo indivíduo. Além disso, o *software* de detecção

semiautomática da deformação miocárdica empregado neste estudo, originalmente projetado para uso no VE, foi adaptado para avaliar o AE.

## Conclusão

Os achados sugerem que a função de reserva do átrio esquerdo dos indivíduos com função diastólica indeterminada é similar à dos indivíduos com disfunção diastólica avançada. Em termos práticos, o *strain* do átrio esquerdo mostra grande potencial para auxiliar na reclassificação dos casos de função diastólica indeterminada obtidos pelos algoritmos atuais. Estudos prospectivos em maior escala são necessários para validar os valores de normalidade do *strain* do átrio esquerdo na população geral e os valores de corte indicativos de elevação da pressão diastólica do ventrículo esquerdo em populações portadoras de doenças cardiovasculares, antes que essa técnica passe a fazer parte da avaliação clínica da disfunção diastólica. Parece razoável supor que o *strain* do átrio esquerdo será incorporado às futuras diretrizes, no intuito de reduzir as taxas de função diastólica “indeterminada”.

## Contribuição dos autores

Barberato SH; Obtenção de dados: Barberato SH, Borsoi R; Análise e interpretação dos dados: Barberato SH, Borsoi R; Análise estatística: Barberato SH; Obtenção de financiamento: Barberato SH; Redação do manuscrito: Barberato SH; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Barberato SH, Borsoi R.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

## Referências

1. Fernandes-Silva MM, Barberato SH. O que o cardiologista espera do ecocardiograma na insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada? *Arq Bras Cardiol: Imagem Cardiovasc.* 2020;33(1):e0003.
2. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H, Edvardsen T, et al. 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. Hortegal R, Abensur H. Como eu faço análise da função diastólica nos casos indeterminados pela Diretriz da American Society of Echocardiography 2016? *Arq Bras Cardiol: Imagem Cardiovasc.* 2020;33(3):ecom13.
4. Badano LP, Koliaas TJ, Muraru D, Abraham TP, Aurigemma G, Edvardsen T, D'Hooge J, Donal E, Fraser AG, Marwick T, Mertens L, Popescu BA, Sengupta PP, Lancellotti P, Thomas JD, Voigt JU; Industry representatives; Reviewers: This document was reviewed by members of the 2016–2018 EACVI Scientific Documents Committee. Standardization of left atrial, right ventricular, and right atrial deformation imaging using two-dimensional speckle tracking echocardiography: a consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2018;19(6):591-600.
5. Singh A, Addetia K, Maffessanti F, Mor-Avi V, Lang RM. LA strain for categorization of LV diastolic dysfunction. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2017;10(7):735-43.
6. Balaney B, Medvedofsky D, Mediratta A, Singh A, Ciszek B, Kruse E, et al. Invasive validation of the echocardiographic assessment of left ventricular filling pressures using the 2016 diastolic Guidelines: head-to-head comparison with the 2009 Guidelines. *J Am Soc Echocardiogr.* 2018;31(1):79-88.
7. Almeida JG, Fontes-Carvalho R, Sampaio F, Ribeiro J, Bettencourt P, Flachskampf FA, et al. Impact of the 2016 ASE/EACVI recommendations on the prevalence of diastolic dysfunction in the general population. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2018;19(4):380-6.
8. Wang YC, Huang CH, Tu YK. Pulmonary hypertension and pulmonary artery acceleration time: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr.* 2018;31(2):201-10.e3.
9. Singh A, Medvedofsky D, Mediratta A, Balaney B, Kruse E, Ciszek B, et al. Peak left atrial strain as a single measure for the non-invasive assessment of left ventricular filling pressures. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2019;35(1):23-32.
10. Pathan F, D'Elia N, Nolan MT, Marwick TH, Negishi K. Normal ranges of left atrial strain by speckle-tracking echocardiography: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr.* 2017;30(1):59-70.e8.
11. Sugimoto T, Robinet S, Dulgheru R, Bernard A, Ilardi F, Contu L, et al. Echocardiographic reference ranges for normal left atrial function parameters: results from the EACVI NORRE study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2018;19(6):630-8.
12. Morris DA, Belyavskiy E, Aravind-Kumar R, Kropf M, Frydas A, Braunauer K, et al. Potential Usefulness and Clinical Relevance of Adding Left Atrial Strain to Left Atrial Volume Index in the Detection of Left Ventricular Diastolic Dysfunction. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2018;11(10):1405-15.

## Amiloidose Cardíaca: Cardiomiopatia Infiltrativa com Comportamento Hemodinâmico Restritivo – Relato de Caso

*Cardiac Amyloidosis: Infiltrative Cardiomyopathy with Restrictive Hemodynamic Behavior – Case Report*

José Leonardo Gomes Rocha Júnior<sup>1</sup>, Ivan Lucas Rocha Liberato<sup>1</sup>, Larissa Ferreira Lopes<sup>1</sup>, Letícia Maria Queiroz Rocha<sup>1</sup>, Christiane Bezerra Rocha Liberato<sup>2</sup>

Centro Universitário Christus,<sup>1</sup> Fortaleza, CE; Hospital Universitário Walter Cantídio, Universidade Federal do Ceará,<sup>2</sup> Fortaleza, CE, Brasil.

### Resumo

A amiloidose é uma condição rara que descreve um grupo heterogêneo de distúrbios que cursam com a deposição extracelular de agregados proteicos fibrilares em tecidos e órgãos. Relata-se aqui o caso de paciente do sexo masculino, com 76 anos de idade, que, há 2 meses, iniciou quadro progressivo de dispneia aos mínimos esforços. Na investigação, observou-se aumento cardíaco global, e o ecocardiograma evidenciou cardiopatia restritiva infiltrativa e derrame pericárdico. Pela elevada suspeição clínica, foi solicitada ressonância magnética cardíaca, que foi altamente sugestiva de amiloidose cardíaca. Dessa forma, assim como no caso relatado, o acometimento cardíaco possui como principal forma de manifestação o tipo miocardiopatia restritivo, sendo um quadro de insuficiência cardíaca crônica com etiologia de difícil diagnóstico em pacientes acima de 50 anos, com prognóstico bastante reservado. Assim, apesar de permanecer como um desafio diagnóstico para o clínico, sua hipótese deve sempre ser aventada na ausência de outra causa que justifique tais achados.

### Introdução

A amiloidose descreve um grupo heterogêneo de distúrbios que cursam com a deposição extracelular de agregados proteicos fibrilares em tecidos e órgãos, sendo uma condição rara e podendo se manifestar de forma isolada ou sistêmica. Assim, esses agregados comprometem a função de órgãos-alvo e são responsáveis por manifestar a doença clinicamente. Nessa perspectiva, no âmbito cardíaco, os depósitos proteicos resultam em uma série de acometimentos, como Insuficiência Cardíaca (IC), arritmias e síndromes anginosas. Além disso, a infiltração de nervos periféricos produz neuropatia sintomática, ao passo que o depósito no sistema nervoso central pode desencadear demência ou, até mesmo, no contexto vascular, hemorragia cerebral.

A seguir, relatamos um caso clínico de paciente com cardiomiopatia infiltrativa de comportamento hemodinâmico restritivo, com achados ecocardiográficos característicos e avaliação anatomopatológica de agregados proteicos fibrilares, sugestivos de amiloidose.

### Palavras-chave

Amiloidose; Cardiomiopatia restritiva; Ecocardiografia.

Correspondência: José Leonardo Gomes Rocha Júnior •

E-mail: leonardogomesrochajunior@gmail.com

Artigo recebido em 23/10/2020; revisado em 16/12/2020; aceito em 27/1/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc162

### Relato do caso

Paciente do sexo masculino, de 76 anos, procedente de Fortaleza (CE) com queixa principal de dispneia aos mínimos esforços, iniciada em março de 2019, associada à febre e à tosse produtiva, com secreção muco-esverdeada. Foi internado em hospital universitário de referência no estado 2 meses após início dos sintomas, sem melhora do quadro. Também se queixava de vertigem postural oscilatória, iniciada há 6 meses, porém, ultimamente, vinha a prejudicar seriamente a deambulação e a qualidade de vida. Paciente com história patológica prévia de hipertensão arterial sistêmica, neuropatia diabética e episódios de convulsões tônico-clônicas. Ao exame físico, paciente em estado geral bom, acianótico, anictérico e afebril, hidratado, hipocorado (++/4+), com pressão arterial sistêmica de 110x60 mmHg; frequência cardíaca de 90 bpm; frequência respiratória de 18 irpm; temperatura axilar de 34,6°C e apresentando macroglossia. Ausculta cardíaca evidenciando ritmo cardíaco regular, em dois tempos, bulhas normofonéticas, sem sopros, com presença de atrito pericárdico discreto. Ausculta pulmonar fisiológica. O Eletrocardiograma (ECG) apresentou baixa voltagem difusa com presença de Bloqueio Atrioventricular (BAV) de primeiro grau. O Ecocardiograma (ECO) mostrou hipertrofia concêntrica ventricular importante, aumento biatrial, função sistólica preservada (fração de ejeção de 64%), disfunção diastólica grau II (volume do átrio esquerdo aumentado medindo 39 ml/m<sup>2</sup>; relação E/A do fluxo mitral medindo 0,64; velocidade da onda E do fluxo mitral medindo 79 cm/s; média doppler mitral e tissular E/E' medindo 29,39), Derrame Pericárdico (DP) moderado (Figura 1) e *strain* global longitudinal (SGL) do ventrículo esquerdo (Figura 2) reduzido (valor de -8.2). Já a Ressonância Magnética (RM) de tórax evidenciou linfadenopatia mediastinal, espessamento miocárdico do ventrículo esquerdo com realce tardio subendocárdico circunferencial e padrão sugestivo de amiloidose cardíaca. A RM de crânio apresenta áreas de desmielinização e infartos em hemisfério cerebelar esquerdo. Além disso, a escala do Miniexame do Estado Mental era 25 e foi encontrado pico de gamaglobulina, alfa-1 e alfa-2 em eletroforese de proteínas. Foram realizados eletroneuromiografia (positiva, decretando acometimento nervoso) e exame de transtirretina (exame específico para amiloidose que objetiva avaliar acometimento neuromuscular periférico, o qual apresentou resultado negativo). O quadro do paciente evoluiu clinicamente com sinais vitais estáveis, estando ele orientado, consciente e aguardando parecer médico para um melhor entendimento do caso.



## Relato de Caso

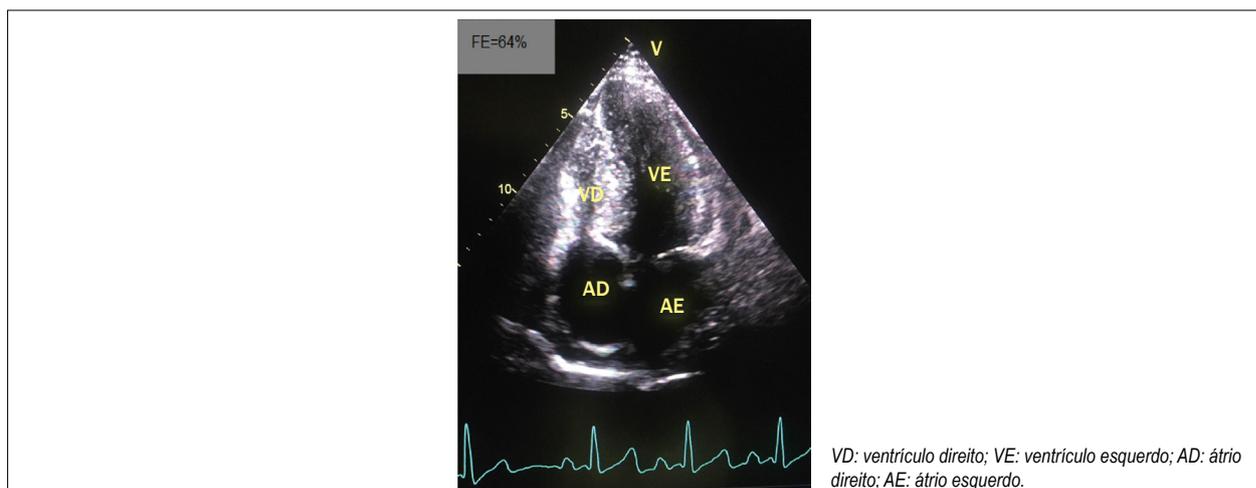


Figura 1 – Ecocardiografia mostrando hipertrofia concêntrica ventricular importante, aumento biatrial, função sistólica preservada e derrame pericárdico moderado.

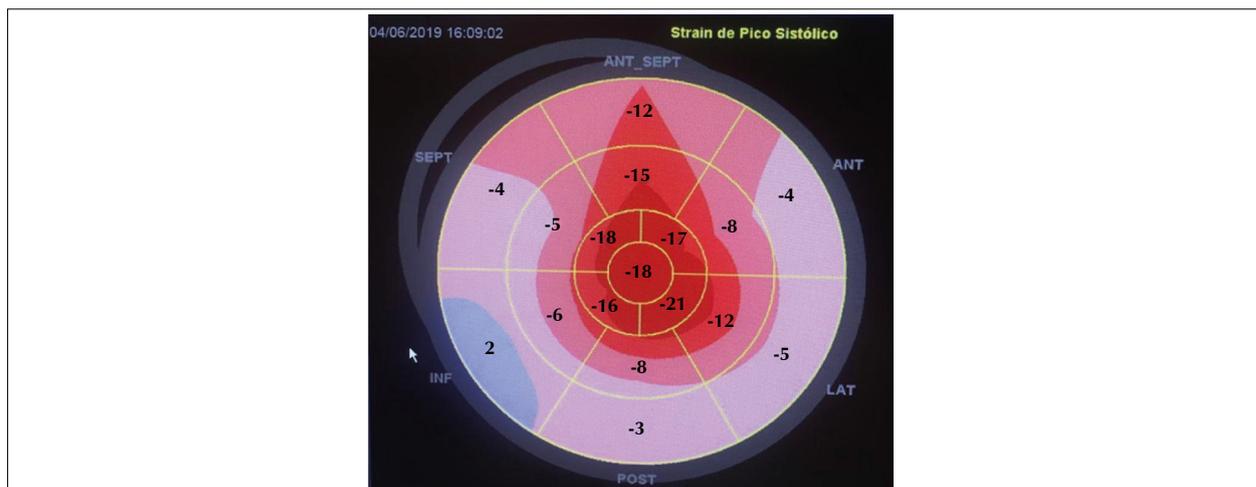


Figura 2 – Strain global longitudinal do ventrículo esquerdo reduzido (valor de -8,2) com comprometimento das regiões basais e medianas do coração, poupando-se região apical (apical sparing).

## Discussão

A amiloidose cardíaca é caracterizada por deposição extracelular de proteínas beta-fibrilares insolúveis (depósito amiloide) no coração. Ela pode ser parte de uma doença sistêmica, que é mais comum, ou um fenômeno localizado.<sup>1</sup> A apresentação clínica é variável em razão da diversidade de instalação nos órgãos e pela importância de seu comprometimento. Menos de 5% dos pacientes com Amiloidose de Cadeia Leve (AL) envolvendo o coração apresentam doença cardíaca clinicamente isolada. As queixas de sintomas não cardíacos devem ser investigadas porque sua presença é uma pista da natureza sistêmica da doença. O paciente deve ser questionado cuidadosamente sobre tontura e síncope, com ênfase na natureza posicional de qualquer um desses sintomas, pois há vários mecanismos potenciais de síncope na amiloidose. Tal como no caso descrito, a macroglossia, caracterizada por enrijecimento e alargamento da língua, frequentemente com indentação

dentária, é observada em cerca 10% a 20% dos pacientes e, às vezes, produz disfonia ou disgeusia. Os sintomas neurológicos incluem a síndrome do túnel do carpo e neuropatia periférica e autonômica.<sup>2</sup>

A forma cardíaca é heterogênea, com deposição amiloide no miocárdio, septo interatrial, valvas cardíacas, músculos papilares e artérias coronarianas. O envolvimento cardíaco pode levar à disfunção diastólica ou, geralmente, mais tarde no curso da doença, à disfunção sistólica e a sintomas de IC, podendo haver distúrbios de condução, baixo débito cardíaco, disfunção autonômica, DP e arritmias, como fibrilação atrial, taquicardia ventricular ou fibrilação ventricular.<sup>3</sup> Sua principal forma de manifestação cardíaca é a miocardiopatia restritiva, um quadro de IC crônica intratável de etiologia desconhecida em pacientes acima de 50 anos.

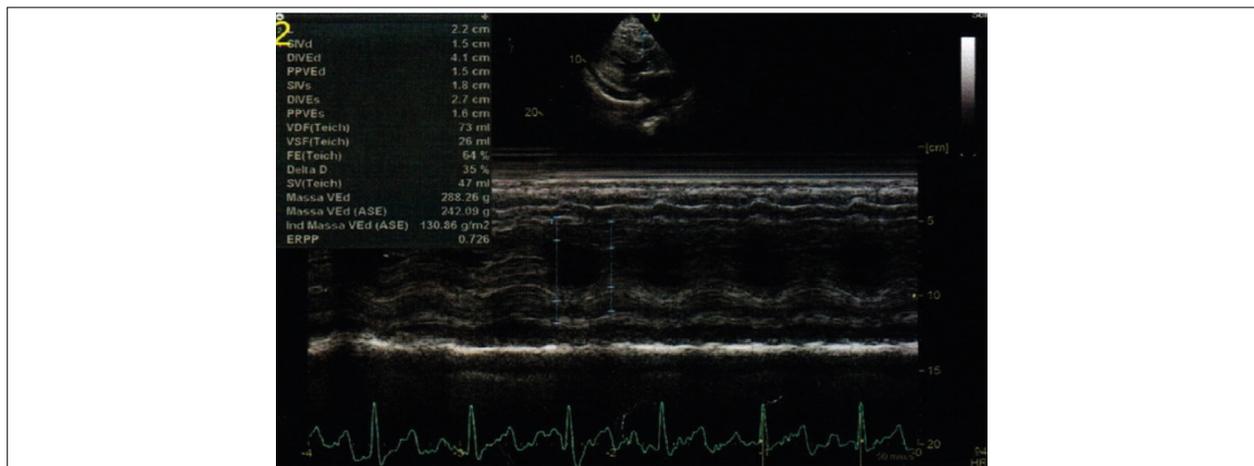
Atualmente, são conhecidas, pelo menos, 30 proteínas diferentes,<sup>4</sup> sendo as mais comuns a AL, a proteína amiloide

tipo A sérica (amiloidose AA) e a Transtirretina (ATTR). Ademais, a amiloidose cardíaca é mais comumente ocasionada pelas formas ATTR e AL. Dessa forma, apesar da heterogeneidade na estrutura e função, essas proteínas depositam-se na forma de amiloide nos vários órgãos, de maneira localizada ou sistêmica, podendo causar disfunção multiorgânica.

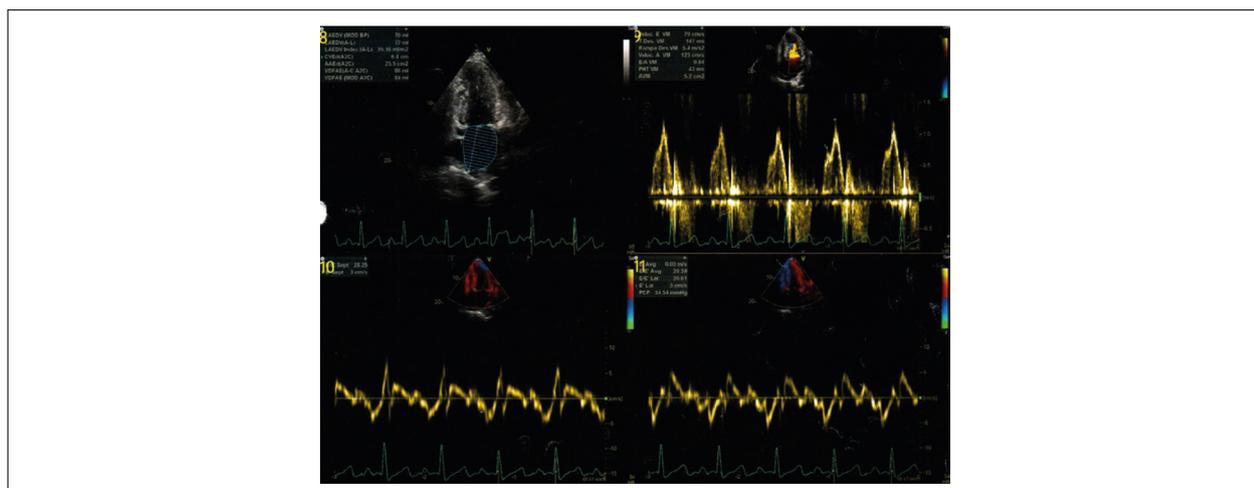
Por se tratar de uma patologia de manifestações clínicas inespecíficas, habitualmente, refere-se a um acometimento com diagnóstico tardio, sendo, frequentemente, ignorado ou confundido com outras patologias. Nessa perspectiva, os exames complementares na amiloidose representaram papel importante na caracterização do caso e seu respectivo prognóstico. Alguns testes não invasivos podem fornecer achados de apoio, mas não definitivos. Os exemplos incluem avaliação ecocardiográfica com *speckle tracking* para avaliação de padrão *strain*, cintilografia com captação cardíaca de tecnécio e aprimoramento tardio do gadolínio subendotelial em RM cardíaca.

No que se refere aos exames de ECG e de ECO do paciente relatado, observaram-se diversas alterações relacionadas à amiloidose cardíaca, como a hipertrofia concêntrica ventricular (Figura 3) associada à ausência de alta voltagem do eletro. Esse padrão encontrado, tal como no estudo de Selvanayagam et al.,<sup>5</sup> apresentou alta sensibilidade (72% a 79%) e alta especificidade (91% a 100%) para amiloidose.

Além disso, esses pacientes que apresentam hipertrofia ventricular esquerda concêntrica têm 70% a 74% de possibilidade de apresentarem ECG com baixa voltagem.<sup>9</sup> No presente relato, também foi observada a preservação da função sistólica vinculada à disfunção diastólica (no caso, do tipo grau 2) (Figura 4). Tal manifestação clínica é a mais comum entre os pacientes com doença cardíaca resultante de amiloidose. Normalmente, a disfunção começa com alterações no relaxamento e progride até condições restritivas avançadas, gerando repercussões clínicas mais graves.<sup>6</sup> O paciente em estado grave apresenta pressões elevadas



**Figura 3** – Evidência de hipertrofia concêntrica de ventrículo esquerdo por septo interventricular de 15 mm, parede posterior de 15 mm, índice de massa do ventrículo esquerdo de 130 g/m<sup>2</sup> e espessura relativa da parede posterior de 0,726.



**Figura 4** – Evidência de disfunção diastólica grau II (volume do átrio esquerdo aumentado – 39 mL/m<sup>2</sup> –; relação E/A medindo 0,64; velocidade de onda E medindo 79 cm/s e média E/E' medindo 29,39).

## Relato de Caso

de enchimento ventricular e um tempo de desaceleração encurtado < 150 milissegundos. Ademais, já foi mencionada relação entre espessamento da parede ventricular e DP, e 43% dos pacientes com amiloidose sistêmica e espessamento da parede ventricular esquerda tiveram DP.<sup>7</sup> O paciente do estudo tinha hipertrofia ventricular esquerda e evoluiu com DP.

As alterações ecocardiográficas sugestivas de formas avançadas da doença são aumento da espessura da parede dos ventrículos, pequenas câmaras ventriculares, DP, dilatação atrial e espessamento do septo interatrial. O aspecto do aumento da espessura das paredes é peculiar ao ECO bidimensional, em que se identifica textura granulosa. Em muitos casos, o ECO foi o exame que fez a primeira suspeita do diagnóstico, pela identificação da disfunção diastólica e pela ausência de dilatação ventricular.

A RM cardíaca tem utilidade diagnóstica, uma vez que permite reconhecer, de forma não invasiva e com sensibilidade de 80% e especificidade de 94%, o envolvimento cardíaco pela amiloidose, traduzido pela presença de realce tardio, mais frequentemente subendocárdico e difuso em toda a circunferência ventricular. Desse modo, o exame de RM pode identificar a presença de espessamento miocárdico e do septo interatrial, sinais de disfunção diastólica e o típico padrão de realce tardio subendocárdico no ventrículo esquerdo, podendo acometer todas as câmaras cardíacas. O tecido amiloide altera o padrão de realce miocárdico tardio, após o uso do gadolínio.<sup>8</sup> Tais alterações foram observadas neste relato de caso. (Figura 5)

A cintilografia permite detectar a acumulação cardíaca de transtirretina. Trata-se de método extremamente útil na distinção entre amiloidose AL e amiloidoses relacionadas com a transtirretina, uma vez que, nestas, ocorre captação cardíaca seletiva de tecnécio, inexistente na amiloidose AL. Se a cintilografia detectar acumulação de transtirretina, a investigação pode ser complementada com o estudo genético da transtirretina, para distinguir a ATTR (transtirretina mutante) da amiloidose senil (transtirretina *wild-type*).

O diagnóstico definitivo é feito por meio da biópsia endomiocárdica, método que permite a caracterização

histológica da substância amiloide, considerando a coloração específica com vermelho Congo ou por intermédio de coloração imuno-histoquímica ao microscópio com luz polarizada.

O tratamento da amiloidose sistêmica engloba o suporte das disfunções orgânicas e o tratamento das condições clínicas associadas, sobretudo os processos inflamatórios, visando evitar a formação de novos precursores da fibrila amiloide, além do tratamento específico para remover os depósitos amiloides já existentes. O tratamento tem como principais objetivos a terapêutica da doença subjacente e o alívio sintomático e deve ser coordenado por uma equipa multidisciplinar.

A opção de primeira linha, nos últimos anos, para controle dos depósitos amiloide, é o tratamento de quimioterapia e imunomodulação, destacando-se o melfalano, o dimetilsulfóxido, a colchicina e os corticosteroides.<sup>3</sup>

Em relação ao acometimento cardíaco, o suporte engloba: manejo da volemia, fator fundamental de descompensação, com restrição de sódio, associada a uma administração cuidadosa de diuréticos; manejo das arritmias ventriculares, geralmente com amiodarona, e cuidado com uso de alguns fármacos, entre eles a digoxina, devido à sua ligação específica às fibrilas amiloides e a uma elevada incidência de toxicidade, mesmo dentro de níveis séricos normais. Outras medidas de suporte geral incluem o uso de gabapentina para manejo da dor neuropática e o controle de possíveis comorbidades e complicações.<sup>6</sup>

A amiloidose cardíaca permanece um desafio para o clínico. Pacientes com amiloidose e IC congestiva têm pior prognóstico com sobrevida média de 6 a 9 meses. A consciência e o entendimento da amiloidose é importante para cardiologistas e clínicos, porque o diagnóstico precoce está relacionado com aumento da sobrevida do paciente.

A amiloidose cardíaca resulta em ampla gama de alterações, na qual o envolvimento cardíaco impõe pior prognóstico e tem, como marca, o desenvolvimento de uma cardiomiopatia infiltrativa com comportamento hemodinâmico restritivo. Tratando-se de uma patologia rara, o diagnóstico exige um elevado índice de suspeição com base na clínica e nos achados dos exames complementares não invasivos; particularmente, o ECO transtorácico e a RM cardíaca. O diagnóstico final



Figura 5 – Ressonância magnética de tórax em corte transversal, evidenciando realce tardio subendocárdico circunferencial.

exige sempre demonstração histológica. O tratamento é dirigido à doença subjacente e ao alívio dos sintomas. Nesse cenário, ressaltamos a importância de sua investigação entre as possibilidades diagnósticas de IC de evolução desfavorável, crônica e com etiologia desconhecida, principalmente em pacientes acima de 50 anos.

Portanto, a amiloidose cardíaca é um acometimento que necessita de diagnóstico precoce, devido à possibilidade de evolução clínica desfavorável, com importante grau de restrição cardíaca e desenvolvimento de insuficiência congestiva. Assim, nesse ponto, o prognóstico torna-se ruim e com baixas possibilidades de recuperação.<sup>1</sup> Outrossim, é importante ressaltar que a amiloidose costuma envolver outros órgãos e sistemas, sendo esse diagnóstico também importante para tratar precocemente

outras áreas, como o sistema nervoso, no caso do paciente do estudo, o qual apresentava sinais clínicos neurológicos e alterações em exames, como na eletroneuromiografia.

### Contribuição dos autores

Redação do manuscrito: Lopes LF; obtenção de dados: Liberato ILR; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Rocha Júnior LG; leitura e revisão: Rocha LMQ; orientadora: Liberato CBR.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

### Referências

1. Mendes RG, Evora PR, Mendes JA, Haddad J, Carvalho A. Comprometimento cardíaco na amiloidose sistêmica. Diagnóstico in vivo. *Arq Bras Cardiol*, 1998;70(2):119-23.
2. Falk RH. Diagnosis and management of the cardiac amyloidoses. *Circulation*. 2005;112(13):2047-60. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.489187
3. Di Bella G, Pizzino F, Minutoli F, Zito C, Donato R, Dattilo G, et al. The mosaic of the cardiac amyloidosis diagnosis: role of imaging in subtypes and stages of the disease. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2014;15(12):1307-15. doi: 10.1093/ehjci/jeu158
4. Seldin DC, Sancharawala V. Adapting to AL amyloidosis. *Haematologica*. 2006;91(12):1591-5
5. Selvanayagam JB, Hawkins PN, Paul B, Myerson SG, Neubauer S. Evaluation and management of the cardiac amyloidosis. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Nov 27;50(22):2101-10. doi: 10.1016/j.jacc.2007.08.028. Epub 2007 Nov 13. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2011 Mar 29;57(13):1501.
6. Vieira TA, Negreiros SB, Sousa DW, Garbero RF, Capanema CO. Amiloidose cardíaca: protótipo de miocardiopatia restritiva e disfunção diastólica – relato de caso. *Arq Bras Cardiol: Imagem Cardiovasc*. 2017;30(1):13-7.
7. Al-Zahrani GB, Bellavia D, Pellikka PA, Dispenzieri A, Hayman SR, Oh JK, et al. Doppler myocardial imaging compared to standard two-dimensional and Doppler echocardiography for assessment of diastolic function in patients with systemic amyloidosis. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009 Mar;22(3):290-8. doi: 10.1016/j.echo.2008.11.013
8. Lakdawala Neal K. Miocardiopatia e miocardite. In: Kasper D. *Medicina interna de Harisson*. 19. ed. Porto Alegre: Amgh; 2017. Cap. 287. p. 1566-1568.
9. Selvanayagam JB, Hawkins PN, Paul B, Myerson SG, Neubauer S. Evaluation and management of the cardiac amyloidosis. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(22):2101-10. doi: 10.1016/j.jacc.2007.08.028. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(13):1501.

## Embolização de Prótese de Amplatzer™ após Fechamento Percutâneo de Comunicação Interatrial: Relato de Caso

*Amplatzer™ Prosthesis Embolization After Percutaneous Atrial Septal Defect Closure: A Case Report*

Raul Serra Valério<sup>1</sup>, Alfredo Augusto Eyer Rodrigues<sup>1,2</sup>, Artur José da Silva Raoul<sup>1</sup>, Marly Maria Uellendahl<sup>1,2</sup>, Carlos Eduardo Suaide Silva<sup>1</sup>, Luciana Braz Peixoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dasa, São Paulo, SP, Brasil; <sup>2</sup> Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

### Introdução

A Comunicação Interatrial (CIA) é a cardiopatia congênita mais comum no adulto e, em casos específicos, tem indicação de tratamento. A via percutânea tem se destacado como a forma menos invasiva de fechamento dessa comunicação, especificamente da CIA tipo *ostium secundum*, porém não é isenta de complicações, como o relato a seguir.

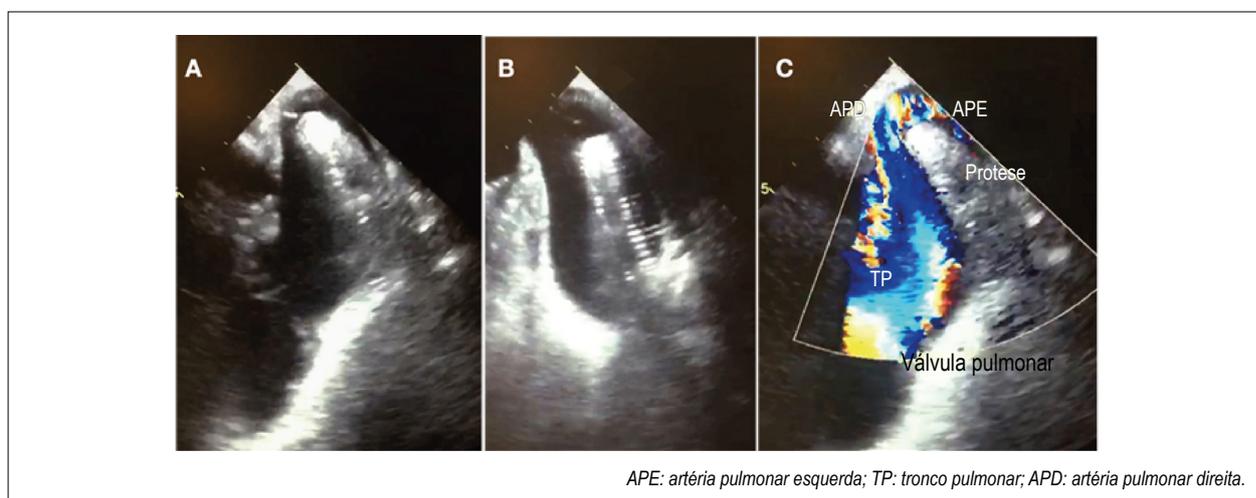
### Caso clínico

Paciente do sexo masculino, 44 anos, procurou o serviço para realizar Ecocardiograma Transesofágico (ETE) com história de fechamento de CIA via percutânea com prótese Amplatzer™ há 2 anos. Permaneceu sintomático após o procedimento, porém não realizou exames de imagem complementares nesse período.

No ETE, foi visibilizada dilatação das câmaras direitas, ampla CIA tipo *ostium secundum* com 26mm e fluxo transeptal

direcionado do átrio esquerdo para o direito. Observou-se deslocamento da prótese Amplatzer™ para tronco de artéria pulmonar, logo após a valva pulmonar, próximo da bifurcação, onde estava firmemente aderida por uma das bordas à parede lateral do vaso. Observou-se, ainda pelo Color Doppler, fluxo turbulento no tronco pulmonar (Figura 1; Vídeo 1).

Realizou-se angiotomografia, que confirmou presença da CIA medindo 44mmx28mm, dilatação de câmaras direitas e do tronco da artéria pulmonar e imagem compatível com prótese de Amplatzer™ na artéria pulmonar junto à bifurcação dos ramos direito e esquerdo, sem sinais de falha de enchimento em ramos pulmonares (Figura 2). O paciente foi submetido à correção cirúrgica convencional, com esternotomia mediana, fechamento da CIA e retirada da prótese do tronco pulmonar (Figura 3). Evoluiu em exame de controle com queda da pressão pulmonar, redução do tamanho das câmaras direitas e melhora sintomática significativa.



**Figura 1** – Imagens do ecocardiograma transesofágico mostrando prótese Amplatzer™ deslocada para tronco de artéria pulmonar (A e B). Doppler colorido mostrando fluxo turbilhonado no tronco da artéria pulmonar (C).

### Palavras-chave

Comunicação interatrial; Dispositivo para oclusão septal.

**Correspondência:** Marly M. Uellendahl •

Rua Joaquim Nabuco, 1560, Brooklyn Paulista

CEP: 04621-005, SP, Brasil. E-mail: mauellendahl@gmail.com

Artigo recebido em 31/7/2020; revisado em 1/8/2020; aceito em 27/11/2020

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc135



## Relato de Caso



Vídeo 1 – Ecocardiograma evidenciando deslocamento da prótese oclusora.

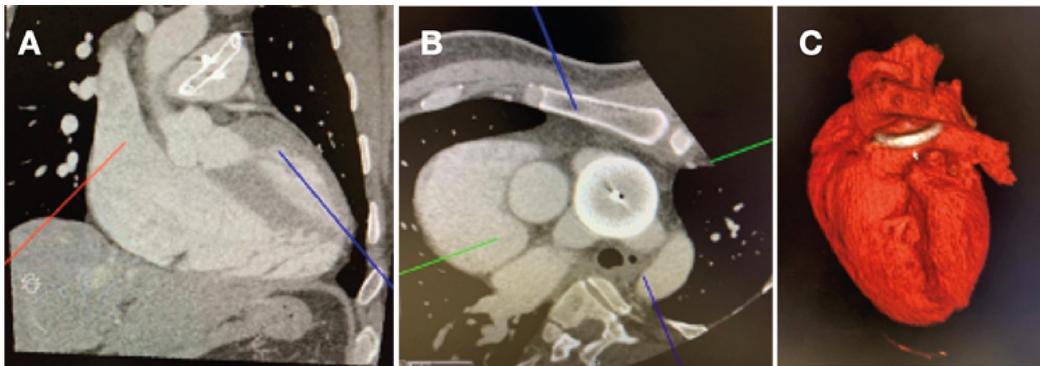


Figura 2 – Imagens tomográficas com reconstrução planar (A e B) e tridimensional (C) mostrando prótese Amplatzer™ em tronco de artéria pulmonar.

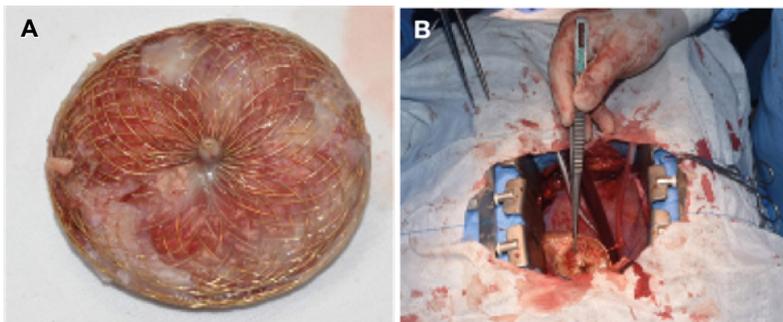


Figura 3 – Imagem de prótese Amplatzer™ após extração cirúrgica aberta (A); prótese Amplatzer™ sendo retirada do tronco da artéria pulmonar (B).

## Discussão

A incidência de CIA na literatura é de 3,78 para cada 10 mil nascimentos, o que corresponde de 5% a 9% de todos os casos de malformações cardíacas congênitas.<sup>1,2</sup> Entretanto, a CIA é a cardiopatia congênita mais prevalente em adultos, podendo chegar a 25%, com predomínio no sexo feminino, sendo classificada em quatro tipos: *ostium secundum* (50% a 70%), *ostium primum* (30%), seio venoso (5% a 10%) e seio coronário (3% – bem rara). Apenas a CIA do tipo *ostium*

*secundum* é considerada um defeito do septo interatrial propriamente dito.<sup>2,3</sup>

O fechamento da CIA com dispositivo de Amplatzer™ por via percutânea é atualmente uma opção terapêutica totalmente estabelecida no tratamento da CIA do tipo *ostium secundum* para pacientes que preenchem critérios anatômicos.<sup>2,3</sup> Observa-se que, com o aumento do número de implantes de próteses por via percutânea, a literatura revela aumento no número de possíveis complicações. A principal delas é a embolia do

dispositivo durante o implante, com risco de deslocamento, embolização e má posição, variando entre 0,5% e 1%.<sup>1,2,4,5</sup> A quase totalidade dos casos de embolização de prótese necessita de intervenção cirúrgica.<sup>3,5</sup> No caso do nosso paciente, não sabemos precisar quando o dispositivo migrou, mas existem relatos de migração imediata e de até 10 anos depois do implante. A grande aderência da prótese no tronco pulmonar e a ausência de sinais nas bordas da CIA falam a favor de que a migração possa ter ocorrido logo depois do implante, além do relato do paciente de que os sintomas nunca regrediram.

O tratamento percutâneo da CIA com prótese de Amplatzer™ pode ser a melhor opção para a maioria dos casos de CIA em adultos que necessitam de tratamento (com sinais de repercussão hemodinâmica) e com baixo índice de complicações. Entretanto a embolização da prótese representa complicação grave e com alta mortalidade, necessitando quase sempre de intervenção cirúrgica. A causa do deslocamento da prótese é ambígua, mas bordas insuficientes para fixação do

dispositivo podem ser responsabilizadas, daí a importância da seleção prévia adequada dos pacientes para o procedimento. Como no caso em questão não conhecemos o paciente antes do procedimento, não podemos precisar a causa da embolização. Felizmente, essa grave complicação foi resolvida com sucesso após a cirurgia.

### Contribuição dos autores

Contribuição dos autores: Concepção e desenho da pesquisa: Valerio, RS; Peixoto LB; Uellendahl, MM. Redação do manuscrito: Valerio, RS; Peixoto LB; Uellendahl, MM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual: Rodrigues, AAE; Peixoto LB; Uellendahl, MM; Silva, CES; Raoul, AJS.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

### Referências

1. Chessa M, Carminati M, Butera G, Bini RM, Drago M, Rosti L, et al. Early and late complications associated with transcatheter occlusion of secundum atrial septal defect. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39(6):1061-5. doi: 10.1016/s0735-1097(02)01711-4
2. Cardoso CO, Rossi Filho RI, Machado PR, François LM, Horowitz ES, Sarmento-Leite R. Efetividade da prótese de Amplatzer® para fechamento percutâneo. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(4):384-9. doi: https://doi.org/10.1590/S0066-782X2007000400003
3. Martins GF, Jessen B, Cavalcanti CR. Embolização da prótese de amplatzer® após fechamento percutâneo de comunicação interatrial. *Rev Bras Cardiol.* 2012[citado 2021 Mar 8];25(6):498-500. Disponível em: <http://www.onlineijcs.org/english/sumario/25/pdf/v25n6a09.pdf>
4. Nath RK, Pandit N. Asymptomatic late embolization of Amplatzer septal occluder device. *Indian Heart J.* 2017;69(3):338-40. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2016.12.013>
5. Son JW, Park JS. Subacute, silent embolization of amplatzer atrial septal defect closure device to the pulmonary artery. *J Cardiovasc Ultrasound.* 2012;20(4):201-4. doi: <http://dx.doi.org/10.4250/jcu.2012.20.4.201>

## Pseudoaneurisma Ventricular Esquerdo em Paciente Diabético sem Clínica de Síndrome Coronariana Aguda

*Left Ventricular Pseudoaneurysm in a Diabetic Patient without Clinical Acute Coronary Syndrome*

Alice Mirane Malta Carrijo<sup>1</sup>, Marcela Gomes de Souza<sup>1</sup>, Marina Vitória Silva Costa<sup>1</sup>, João Lucas O'Connell<sup>1</sup>

Universidade Federal de Uberlândia,<sup>1</sup> Uberlândia, MG, Brasil.

### Introdução

O pseudoaneurisma do Ventrículo Esquerdo (VE) consiste em uma ruptura da parede livre, que é contida pelo pericárdio adjacente.<sup>1</sup> É uma patologia grave e de alta morbimortalidade que, geralmente, surge como complicação do Infarto Agudo do Miocárdio (IAM).<sup>2</sup> O quadro clínico pode ser inespecífico e, em algumas situações, o paciente é assintomático, o que pode dificultar o diagnóstico.<sup>1-3</sup> Em razão do risco elevado de ruptura e tamponamento cardíaco a correção cirúrgica é o tratamento de escolha.<sup>3,4</sup>

Relata-se o caso de paciente portador de *Diabetes Mellitus* (DM), com história prévia de transplante renal, imunossuprimido e assintomático, que teve o diagnóstico incidental de pseudoaneurisma do VE.

### Relato do caso

Paciente brasileiro, sexo masculino, branco, 55 anos, hipertenso, com hipotireoidismo, portador de DM há 25 anos (em insulino terapia nos últimos 5), insuficiência renal crônica em estágio IV e transplantado renal em uso de imunossuppressores há 3 anos.

Foi admitido com quadro de pé diabético, submetido à antibioticoterapia e à amputação de terceiro pododáctilo à direita. Negava outros sintomas. Foram solicitadas, durante a internação, ecocardiografias (primeiro transtorácica e, devido às alterações encontradas, também uma trasesofágica), que evidenciaram diâmetros de cavidades esquerdas no limite superior da normalidade, função ventricular esquerda preservada (átrio esquerdo de 40mm; VE de 56mm; fração de ejeção de 56%) e hipocinesia importante dos segmentos médio e basal da parede inferior. Foi identificada também acinesia de parede inferolateral, associada a uma solução de continuidade do miocárdio e a um abaulamento sacular, com trombo em seu interior, que se comunicava com o VE (presença de fluxo detectado ao Doppler), bastante sugestivo de pseudoaneurisma de VE. Os diâmetros do pseudoaneurisma foram calculados em colo de 1,7cm; diâmetro anteroposterior interno de 3cm; diâmetro laterolateral 3,7cm e 4cm de diâmetro longitudinal (Figura 1).

### Palavras-chave

Falso aneurisma; Ecocardiografia; Diabetes mellitus.

**Correspondência:** João Lucas O'Connell •

Rua da Carioca, 2.005, casa 852. Morada da Colina. CEP: 38411-151.

Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: oconnelljl@me.com

Artigo recebido em 3/8/2020; revisado em 3/9/2020; aceito em 10/10/2020

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc136

A cinecoronariografia mostrou estenoses de 30% proximal e 70% em terço médio do ramo Ventricular Posterior Direito (VPD) da artéria coronária direita (Figura 2), sem outras estenoses significativas. A ventriculografia esquerda não foi realizada pelo risco relacionado ao diagnóstico já estabelecido de pseudoaneurisma ventricular associado a trombos.

O paciente foi submetido à cirurgia de reconstrução ventricular esquerda com fechamento da parede livre no local de rotura com implante de *pach* de pericárdio bovino, sem intercorrências. Optou-se pela não realização de revascularização miocárdica por conta do leito distal inadequado do ramo VPD. No intraoperatório, a ecocardiografia trasesofágica demonstrou resolução da descontinuidade ventricular, inclusive ao Doppler. No pós-operatório, permaneceu assintomático e recebeu alta hospitalar 5 dias após a cirurgia.

### Discussão

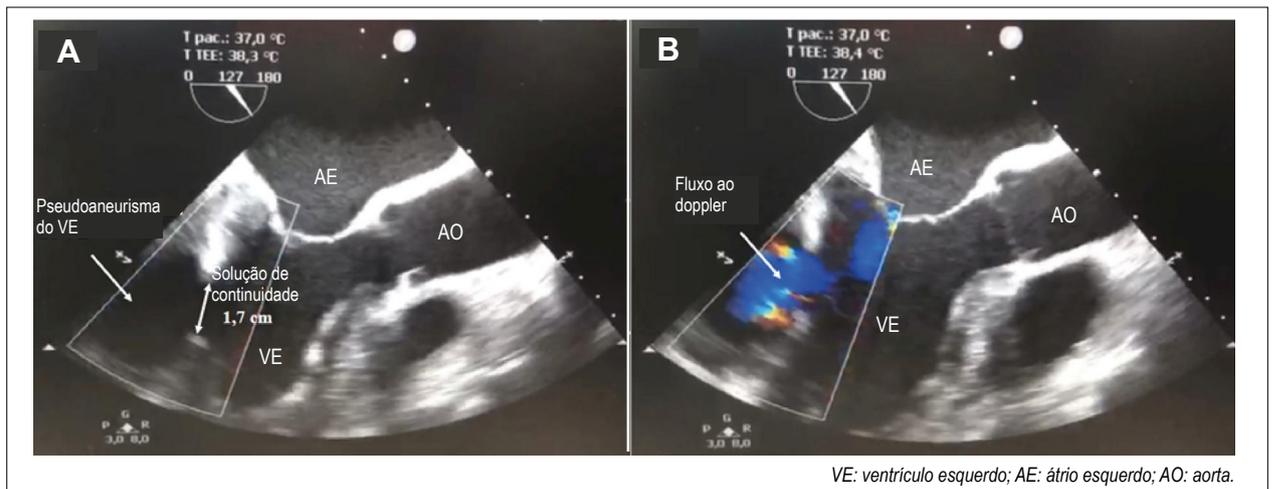
O pseudoaneurisma do VE se forma quando uma ruptura da parede cardíaca é tamponada por pericárdio aderente ou tecido cicatricial, sem conter endocárdio ou miocárdio.<sup>1</sup> Devido ao estado inflamatório e pró-trombótico, forma-se um hematoma com a aparência de um aneurisma.<sup>5</sup> Trata-se, geralmente, de uma complicação mecânica após um quadro clássico de IAM<sup>2</sup> e costuma ocorrer dentro de 5 a 7 dias após o evento, quando a friabilidade do tecido necrótico infartado confere fragilidade significativa à parede ventricular.<sup>6</sup>

Em virtude do maior adelgaçamento da parede ventricular em sua porção inferior, infartos nessa região estão relacionados a uma maior chance de pseudoaneurismas (quando comparados aos de parede anterior).<sup>7</sup> Dentre os fatores de risco para a ocorrência de falso aneurisma, destacam-se sexo feminino, idade avançada, hipertensão, primeiro IAM, IAM transmural, ausência de trombólise, trombólise tardia, trombólise química (quando comparada à mecânica), ausência de circulação colateral e uso de corticoides, imunossuppressores e outras drogas.<sup>2</sup> A faixa de idade média na apresentação é de 60 anos, sendo a maioria dos pacientes da raça branca.<sup>1</sup> Outras situações, que não o IAM (cirurgias cardíacas, trauma torácico, invasão tumoral e infecções), também podem resultar em pseudoaneurisma de VE.<sup>1,5,8</sup>

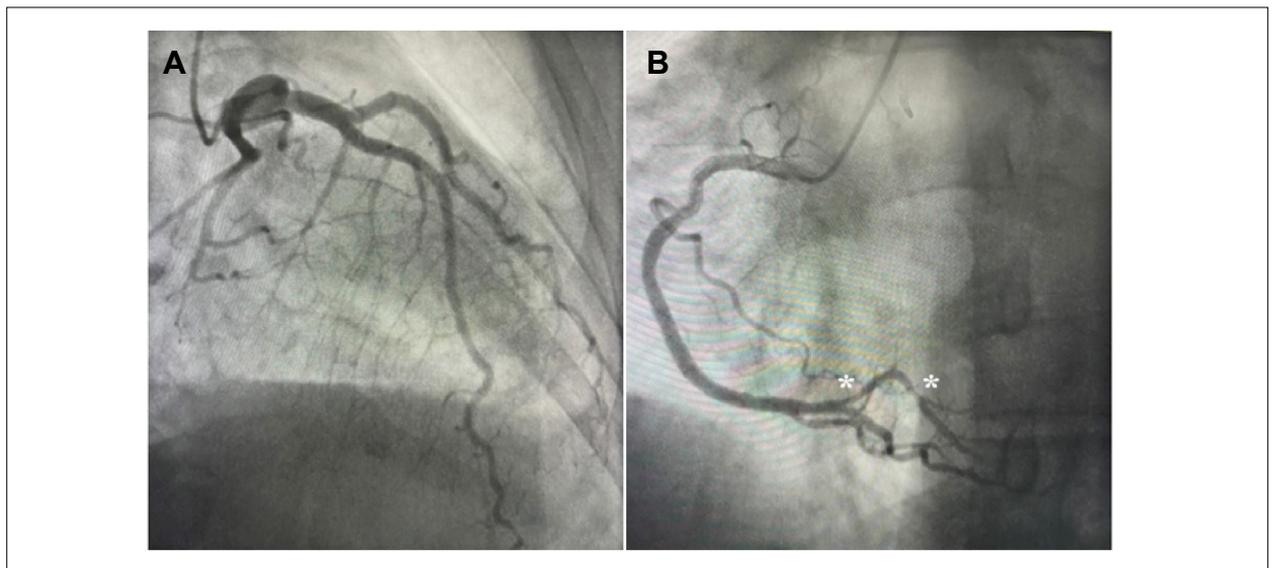
O desenvolvimento de pseudoaneurisma de VE ocorre em menos de 0,1% dos pacientes com IAM<sup>8,9</sup> e, devido à sua maior propensão a ruptura (de 30 a 45% em pacientes não tratados),<sup>8</sup> ao tamponamento cardíaco, ao choque e à morte,<sup>1,3</sup> configura-se como condição clínica de urgência, com necessidade de tratamento imediato.<sup>4</sup> Diferentemente, um aneurisma verdadeiro resulta do enfraquecimento da parede cardíaca que, entretanto, mantém a integridade de



## Relato de Caso



**Figura 1** – Ecocardiograma transefágico no corte esôfago médio longitudinal. (A) Solução de continuidade na parede inferolateral do ventrículo esquerdo evidenciada, medindo, nessa projeção, 1,7 cm. (B) Imagem, na mesma projeção, com Doppler colorido, evidenciando fluxo (em azul) em direção ao pseudoaneurisma.



**Figura 2** – Coronariografia. (A) Esquerda, evidenciando ausência de coronariopatia obstrutiva significativa. (B) Direita, evidenciando estenose importante em segmento médio-distal de ramo ventricular posterior direito.

suas camadas (endocárdio, miocárdio, epicárdio e pericárdio) e que, na maioria dos casos, não requer abordagem urgente ou nem mesmo intervencionista.<sup>2,7</sup>

O movimento discinético do coração pode resultar em insuficiência cardíaca, e a área infartada pode ainda gerar arritmias e formação de coágulos, que podem embolizar.<sup>7</sup> Normalmente, o falso aneurisma de VE apresenta sintomas, como dor no peito, dispneia e hipotensão.<sup>9</sup> Entretanto, mais de 10% dos casos podem ser assintomáticos e diagnosticados incidentalmente.<sup>1,4,9</sup> Nesses casos, o diagnóstico é realizado durante a fase crônica, pois o pseudoaneurisma pode evoluir durante anos sem ruptura. Todavia, é provável que parte significativa dos pacientes não tenha seu diagnóstico estabelecido na fase aguda, em virtude da ruptura precoce e fatal.<sup>10</sup>

A detecção incidental na angiografia ou na ecocardiografia transtorácica é comum, devido à sua maior disponibilidade e ao seu uso rotineiro durante avaliação inicial de pacientes com dor no peito, sopro e insuficiência cardíaca.<sup>4</sup> A angiografia de VE é o método preferencial, pois é possível observar um orifício estreito que conduz a uma estrutura sacular, além da ausência de artérias coronárias em suas proximidades. A ventriculografia esquerda possui acuidade diagnóstica de 85%, apesar do risco real de embolização de material trombótico eventualmente presente.<sup>11</sup> Já a ecocardiografia transtorácica pode evidenciar a descontinuidade do endocárdio e uma conexão do fluxo sistólico turbulento do VE para o saco aneurismático, além de uma relação entre as dimensões do orifício para o diâmetro do pseudoaneurisma maior que 0,5.<sup>7</sup>

A tomografia computadorizada e a Ressonância Magnética Cardíaca (RMC) também podem ser utilizadas para o diagnóstico. Na prática, esses métodos têm a capacidade de detalhar ainda mais as características da descontinuidade. A RMC, por exemplo, pode evidenciar a ausência do endocárdio e miocárdio junto do aneurisma, além de ser eficaz na avaliação da função miocárdica, da contratilidade, da perfusão tecidual e do fluxo sanguíneo turbulento nas câmaras cardíacas através do falso aneurisma.<sup>1,2,5,9</sup>

Pacientes portadores de DM, como o do caso relatado, possuem um fator de risco significativo associado ao desenvolvimento da doença arterial coronariana, além de maior incidência de IAM silencioso.<sup>12</sup> A insuficiência renal e o uso de imunossuppressores após transplante renal também são fatores de risco não só para o desenvolvimento de cardiopatia isquêmica, mas também para a ocorrência de ruptura ventricular pós infarto.<sup>13</sup>

O tratamento cirúrgico do pseudoaneurisma é o mais adequado, devido à possibilidade de excluir o pseudoaneurisma e restaurar a morfologia do VE.<sup>14</sup> Devido à alta tendência à ruptura (30% a 45%) e à chance de morte súbita, o tratamento cirúrgico deve ser recomendado e ser realizado o mais precocemente possível.<sup>2</sup> A mortalidade descrita da cirurgia é menor do que a dos pacientes conduzidos clinicamente (23% versus 48%).<sup>7</sup>

A equipe médica considerou as condições clínicas do paciente do caso relatado e as características morfológicas do pseudoaneurisma e optou pela indicação de correção

cirúrgica. Após a cirurgia e a correção da descontinuidade, o paciente evoluiu assintomático e estável, recebendo alta hospitalar após 5 dias.

O pseudoaneurisma do VE é uma condição rara que, geralmente, ocorre após o IAM e se relaciona à alta mortalidade, quando não diagnosticado e tratado adequadamente. Requer tratamento imediato, devido à possibilidade de ruptura. É muito importante conhecer todos os métodos diagnósticos e as estratégias terapêuticas para seu manejo, a fim de tentar diminuir a alta morbimortalidade relacionada a essa patologia. O presente relato reforça ainda a importância de uma boa avaliação pré-operatória, considerando todos os fatores de risco para o desenvolvimento de cardiopatia isquêmica e, consequentemente, de sua estabilização antes de cirurgias de maior porte.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Carrijo AMM, Souza MG e Costa MVS; Obtenção de dados: Carrijo AMM, Souza MG e Costa MVS; Análise e interpretação dos dados: Carrijo AMM, Souza MG, Costa MVS e O'Connell JL; Redação do manuscrito: Carrijo AMM, Souza MG, Costa MVS e O'Connell JL; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: O'Connell JL.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

### Referências

1. Frances C, Romero A, Grady D. Left ventricular pseudoaneurysm. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32(3):557-61. doi: 10.1016/s0735-1097(98)00290-3
2. Bhardwaj R, Sondhi S, Mehta A. Unruptured giant left ventricular pseudoaneurysm after silent myocardial infarction. *BMJ Case Rep*. 2018;2018:bcr2018225812. doi: 10.1136/bcr-2018-225812
3. Meng X, Yang YK, Yang KQ, Zhang Y, Lu PP, Fan P, et al. Clinical characteristics and outcomes of left ventricular pseudoaneurysm: A retrospective study in a single-center of China. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(18):e6793. doi: 10.1097/MD.00000000000006793
4. Hulsten EA, Blankstein R. Pseudoaneurysms of the heart. *Circulation*. 2012;125(15):1920-5. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.043984
5. Garcia-Guimaraes M, Velasco-Garcia-de-Sierra C, Estevez-Cid F, Perez-Cebey L, Bouzas-Mosquera A, Mendez-Eirin E, et al. Current role of cardiac imaging to guide surgical correction of a giant left ventricular pseudoaneurysm. *Int J Cardiol*. 2015;198:152-3. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.06.129
6. Bonow RO, Mann D, Zipes D, Libby P, Braunwald E. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012.
7. Bisoyi S, Dash AK, Nayak D, Sahoo S, Mohapatra R. Left ventricular pseudoaneurysm versus aneurysm a diagnosis dilemma. *Ann Card Anaesth*. 2016;19(1):169-72. doi: 10.4103/0971-9784.173042.
8. Hoey DR, Kravitz J, Vanderbeek PB, Kelly JJ. Left ventricular pseudoaneurysm causing myocardial infarction and cerebrovascular accident. *J Emerg Med*. 2005;28(4):431-5. doi: 10.1016/j.jemermed.2004.12.013.
9. Alapati L, Chitwood WR, Cahill J, Mehra S, Movahed A. Left ventricular pseudoaneurysm: A case report and review of the literature. *World J Clin Cases*. 2014;2(4):90-3. doi: 10.12998/wjcc.v2.i4.90.
10. Jacob JL, Buzelli C, Machado NC, Garzon PG, Garzon SA. Pseudoaneurysm of left ventricle. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(1):e1-2. doi: 10.1590/s0066-782x2007001300012.
11. Oliveira SM, Dias P, Pinho T, Gavina C, Almeida PB, Madureira AJ, et al. Giant left ventricular pseudoaneurysm: the diagnostic contribution of different non-invasive imaging modalities. *Rev Port Cardiol*. 2012;31(6):439-44. doi: 10.1016/j.repc.2012.04.009.
12. Draman MS, Thabit H, Kiernan TJ, O'Neill J, Sreenan S, McDermott JH. A silent myocardial infarction in the diabetes outpatient clinic: case report and review of the literature. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep*. 2013;2013:130058. doi: 10.1530/EDM-13-0058.
13. Chakkeri HA, Sharif A, Kaplan B. Negative Cardiovascular Consequences of Small Molecule Immunosuppressants. *Clin Pharmacol Ther*. 2017;102(2):269-276. doi: 10.1002/cpt.738.
14. Brown KN, Singh R. Transcatheter management of left ventricular pseudoaneurysms. *Treasure Island*. 2019;18.

## Mucopolissacaridoses IV e VI: Aspectos ao Ecocardiograma Bidimensional com *Strain* pelo *Speckle Tracking* em uma Série de Casos

*Mucopolysaccharidoses IV and VI: Aspects in Two-dimensional Speckle-tracking Strain Echocardiogram Imaging in a Case Series*

João Vitor Tiveron Teodoro<sup>1</sup>, Lavínia Ayumi Borges Ribeiro<sup>1</sup>, José Marques Ferreira Neto<sup>1</sup>, Vinícius Marques Ferreira<sup>1</sup>, Carlos Henrique Paiva Grangeiro<sup>1,2</sup>, Adriana de Nazaré Miziara Oliveira<sup>1</sup>

Universidade Federal do Triângulo Mineiro,<sup>1</sup> Uberaba, MG; Complexo Hospitalar da Universidade Federal do Ceará,<sup>2</sup> Fortaleza, CE, Brasil.

### Introdução

As Mucopolissacaridoses (MPSs) pertencem ao grupo das doenças de depósito lisossômico associadas à deficiência parcial ou total de 11 diferentes hidrolases lisossômicas responsáveis pela degradação dos Glicosaminoglicanos (GAGs).<sup>1</sup> O acúmulo desses GAGs pode comprometer as válvulas, o miocárdio e os vasos coronários. As formas que acumulam sulfato de dermatan (MPS I, II, VI e VII) estão associadas com espessamento valvar (E>D). Além disso, as MPSs são consideradas uma das causas mais comuns de espessamento do anel mitral na infância. O comprometimento cardíaco ainda inclui hipertrofia, encurtamento das cordas tendíneas e espessamento dos músculos papilares.<sup>2</sup> O ecocardiograma é uma técnica essencial para avaliação do comprometimento cardíaco nas MPSs.<sup>3</sup> O estudo da deformação miocárdica (*strain*) pelo *Speckle-Tracking* Bidimensional (2D-STE) confere avaliação mais sensível da deformação da fibra miocárdica, revelando acometimento do miocárdio precoce e subclínico, independentemente de alterações da Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE).<sup>3,4</sup>

Esta série de casos revisa aspectos ecográficos relevantes do acometimento cardíaco, complementados pela técnica do 2D-STE em três pacientes com MPS em seguimento ambulatorial e em uso de Terapia de Reposição Enzimática (TRE).

### Relatos dos casos

#### Paciente 1

Paciente do sexo feminino, 25 anos, diagnóstico bioquímico de síndrome de Morquio (MPS IVA), aos 5 anos de idade, por baixa estatura e dismorfias craniofaciais. Os pais eram consanguíneos. A antropometria registrou: estatura de 111,5 cm; peso de 23,6 kg; índice de massa corporal de 18,6 kg/m<sup>2</sup>; frouxidão articular generalizada; deformidade em valgo dos joelhos; opacidade corneana; nistagmo horizontal; hipoestesia

### Palavras-chave

Mucopolissacaridose IV; Mucopolissacaridose VI; Ecocardiografia; Ecocardiografia Doppler; Doenças raras.

#### Correspondência: João Vitor Tiveron Teodoro •

Serviço de Métodos Gráficos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Av. Frei Paulino, S/N, Bairro Abadia, 38025-180. MG, Brasil. E-mail: jvitoriveron@gmail.com

Artigo recebido em 29/10/2020; revisado em 14/12/2020; aceito em 20/1/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc159

tátil e dolorosa em luva e sopro sistólico suave em mesocárdio. O Ecocardiograma Transtorácico (ETT) revelou valva mitral espessada e prolapso da cúspide posterior competente. Havia aumento atrial esquerdo, sinais de disfunção diastólica com aumento das pressões de enchimento (grau II) e espessamento valvar aórtico sem disfunção. Pequena Comunicação Interatrial (CIA) era observada no terço médio do septo. 2D-STE mostrou encurtamento reduzido na parede anterior e *Strain Global Longitudinal* (SGL) normal. Recebia 2mg/kg de elosulfase alfa (Vimizim®) semanalmente há 6 anos. (Figura 1)

#### Paciente 2

Paciente do sexo feminino, 16 anos, diagnóstico bioquímico de síndrome de Maroteaux-Lamy (MPS VI) aos 7 anos de idade por dismorfias craniofaciais. A antropometria registrou: estatura de 110cm; peso de 27,4 kg; índice de massa corporal de 22,6 kg/m<sup>2</sup>; macrocefalia; fâcies infiltrada; exoftalmia; hipertrofia gengival e restrição articular. O ETT revelou aumento atrial esquerdo, refluxo mitral discreto, estenose mitral (área valvar: 1,18 cm<sup>2</sup>), valva tricúspide espessada, valva aórtica espessada com insuficiência discreta, Ventrículo Esquerdo (VE) com remodelamento concêntrico (espessura relativa de 0,6; massa de 83 g/m<sup>2</sup>). (Figura 2) O 2D-STE demonstrou redução do encurtamento longitudinal da parede basal inferior e inferolateral e segmento médio anterior e anterosséptal, porém SGL normal. Recebia TRE com 1mg/kg de galsulfase (Naglazyme®) semanalmente há 8 anos.

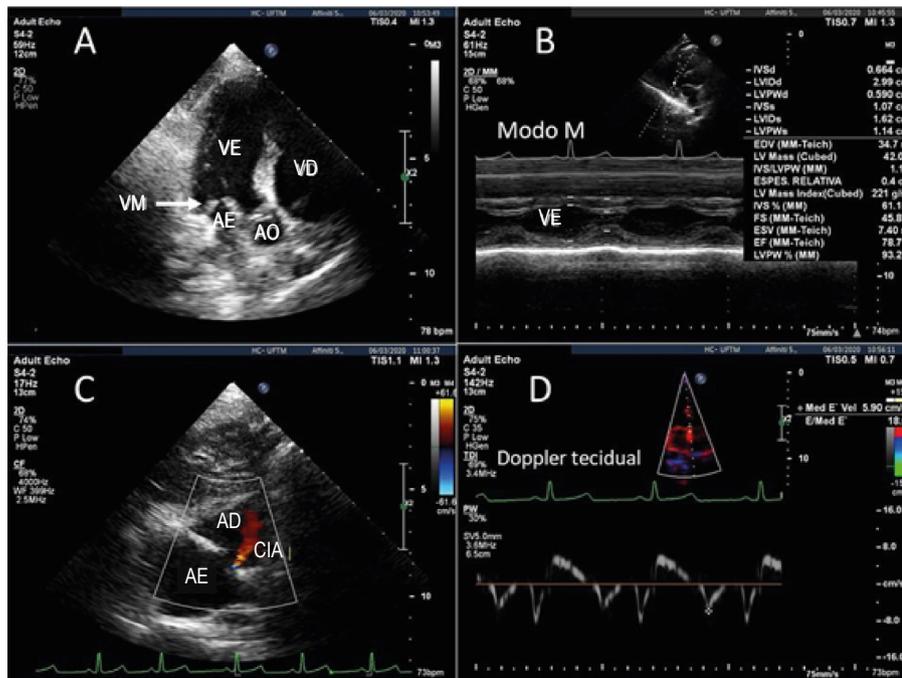
#### Paciente 3

Paciente do sexo masculino, 13 anos, diagnóstico bioquímico da síndrome de Maroteaux-Lamy (MPS VI) aos 2 anos de idade por dismorfias craniofaciais. A antropometria registrou: estatura de 126 cm; peso de 26,6 kg; índice de massa corporal de 16,73 kg/m<sup>2</sup>; macrocefalia e rigidez articular. O ETT revelou valva mitral espessada, abertura reduzida, gradiente médio de 5 mmHg e máximo de 11 mmHg, área valvar estimada em 2,27 cm<sup>2</sup>, refluxo discreto (dupla lesão valvar mitral discreta), valva aórtica espessada sem disfunção. (Figura 3) O 2D-STE demonstrou redução do encurtamento longitudinal na parede anterior e SGL preservado. Recebia TRE com 1mg/kg de galsulfase (Naglazyme®) semanalmente há 11 anos.

Todos os pacientes foram avaliados pelo mesmo ecocardiografista. Foram feitos vídeos de boa qualidade em três janelas ecocardiográficas (quatro, três e duas câmaras). Os exames foram realizados com o equipamento Philips Affiniti 50. A análise do SGL por 2D-STE do VE foi realizada *off-line* por meio do software QLab. (Figura 4)

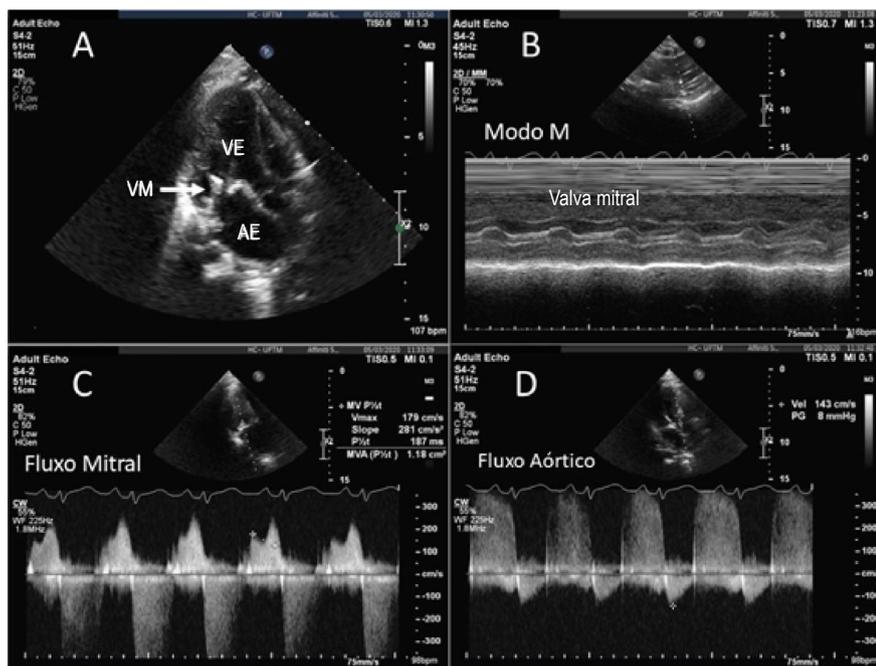


## Relato de Caso



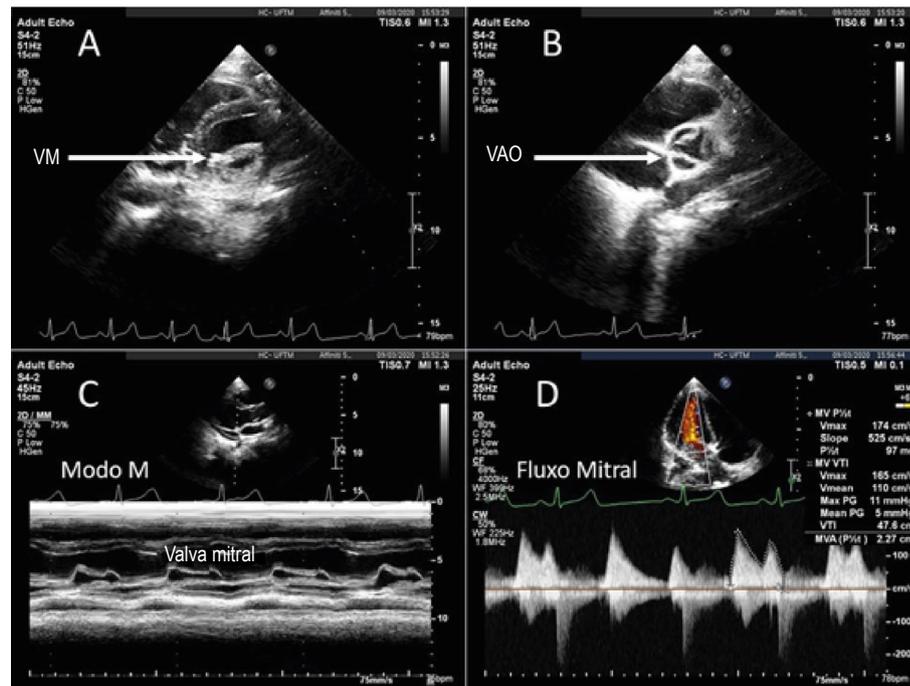
VM: valva mitral; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; AE: átrio esquerdo; AO: aorta; AD: átrio direito; CIA: comunicação interatrial.

**Figura 1** – Ecocardiograma da paciente 1. (A) Apical de cinco câmaras mostra espessamento valvar mitral e aórtico. (B) Modo M demonstra função sistólica preservada do ventrículo esquerdo. (C) Comunicação interatrial sem repercussão. (D) Doppler tecidual mostra aumento das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo com onda E' reduzida.



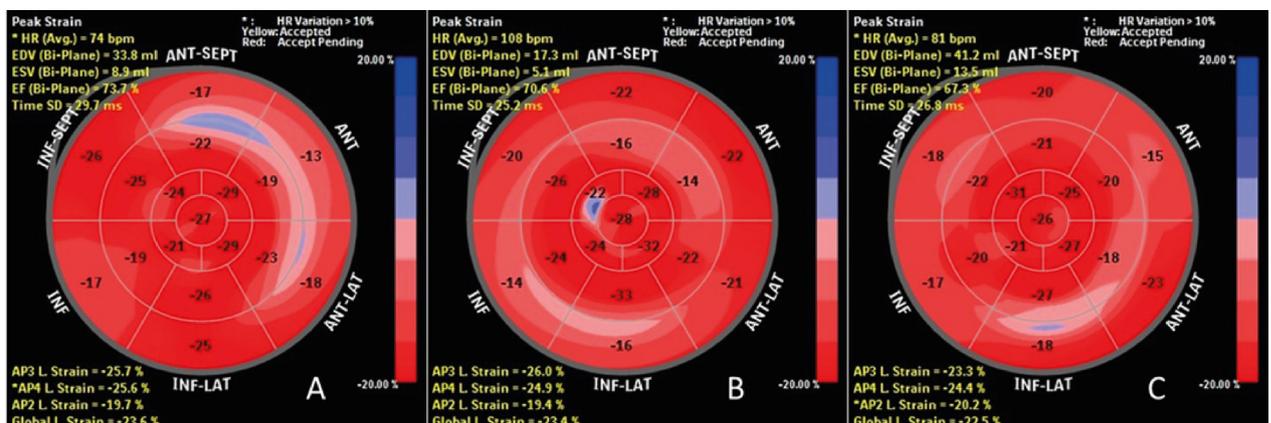
VM: valva Mitral; VE: ventrículo esquerdo; AE: átrio esquerdo.

**Figura 2** – Ecocardiograma da paciente 2. (A) Apical de três câmaras mostra valva mitral espessada. (B) Modo M demonstra abertura reduzida valvar mitral. (C) Doppler contínuo mostra estenose valvar mitral e refluxo. (D) Doppler contínuo com insuficiência aórtica.



VAO: valva aórtica; VM: valva mitral.

**Figura 3** – Ecocardiograma do paciente 3. (A) Paraesternal transverso mostra espessamento e abertura valvar mitral reduzida. (B) Paraesternal transverso dos vasos da base mostra valva aórtica espessada. (C) Modo M apresenta espessamento e abertura reduzida da valva mitral. (D) Doppler contínuo demonstra insuficiência valvar mitral e elevação do gradiente médio.



**Figura 4** – Strain longitudinal 2D-STE, bullseye. (A) Paciente 1: encurtamento reduzido na parede anterior, sem repercussão sobre strain global longitudinal. (B) Paciente 2: redução do encurtamento longitudinal basal inferior e inferolateral; segmento médio anterior e anteroseptal, sem repercussão sobre strain global longitudinal. (C) Paciente 3: redução do strain na parede anterior e inferior, sem repercussão sobre strain global longitudinal.

## Discussão

A taxa de incidência mundial das MPSs é de 1 para cada 25 mil nascidos vivos,<sup>3</sup> configurando uma doença rara. Em se tratando de prevalência específica, a MPS IV, ou síndrome de Morquio, corresponde a um número entre 0,15 a 1,3 a cada 100 mil habitantes, enquanto a MPS VI, ou síndrome de Marateaux-Lamy, é mais rara, embora, no Brasil, represente em torno de 20% de todos os casos de MPSs.<sup>5</sup>

O acometimento cardíaco nas MPSs é progressivo e uma das principais causas de morbimortalidade precoce. As principais causas de eventos fatais são a insuficiência cardíaca, as arritmias graves levando à morte súbita e a oclusão coronariana.<sup>4</sup> A técnica 2D-STE tem ganhado importância para pacientes com MPS devido à possibilidade de detecção precoce do comprometimento cardíaco e de acompanhamento mais preciso desses casos.<sup>3</sup>

Os achados ecocardiográficos mais comuns nos pacientes em questão foram espessamento valvar mitral e aórtico com diferentes graus de disfunção valvar. Essa característica foi relatada em outros estudos, aparecendo em todos os pacientes com MPS VI, exceto para os mais lentamente progressivos,<sup>6</sup> e em quase metade dos pacientes com MPS IV.<sup>4</sup>

Observou-se comprometimento do VE na paciente 1, que apresentou sinais de disfunção diastólica grau II, e na paciente 2, que demonstrou aumento discreto da espessura miocárdica, o que pode estar relacionado a aumento da massa ventricular e/ou redução da complacência por depósitos intra e intercelulares. Após cerca de 1 ano com a TRE (se iniciada em tempo hábil), há relatos de regressão da hipertrofia.<sup>3</sup>

Os pacientes deste relato não demonstraram significativa alteração no SGL do VE, o que reflete a deformação sobretudo das fibras subendocárdicas,<sup>7</sup> sendo os valores globais obtidos normais para suas faixas etárias.<sup>3,7</sup> Contudo, há relatos de alteração no *strain global* circunferencial e radial de pacientes com MPSs, envolvendo, respectivamente, as fibras da camada média e subepicárdicas.<sup>7</sup> Na doença de Fabry, outra doença multissistêmica de depósito, há relatos de alteração da deformação miocárdica em todas as três direções avaliadas pelo 2D-STE, isto é, longitudinal, circunferencial e radial.<sup>7</sup> Nos pacientes deste relato, foram observadas, ainda, alterações regionais, lembrando um padrão heterogêneo, com mais frequência nos segmentos da parede anterior e basal inferolateral. Embora esta série de casos conte com um pequeno número de pacientes, o que não permite maiores inferências estatísticas, por se tratar de doenças raras, considera-se o dado interessante para observações futuras.

Embora a aplicação do 2D-STE na prática clínica ainda não

seja universal, diversos estudos têm sido feitos para estabelecer sua acurácia e confiabilidade. Um aspecto que interfere em seu potencial uso de rotina é a possibilidade de variabilidade do SGL, que, embora apresente boa reprodutibilidade intra e interobservador e pequena curva de aprendizado, ele apresenta fatores que podem limitar a acurácia dos achados, como a variabilidade entre equipamentos distintos, que pode chegar a  $\pm 5\%$ , e a qualidade da imagem.<sup>8</sup>

A técnica 2D-STE é uma ferramenta útil e importante na detecção precoce de afecções do miocárdio, particularmente em pacientes com doenças de depósito, que se beneficiam de diagnóstico e introdução precoces do tratamento específico, além do uso de intervenções terapêuticas, no sentido de cardioproteção. Entretanto, mais estudos se fazem necessários nos aspectos prognósticos e de controle evolutivo do uso do método.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Oliveira ANMO e Grangeiro CHP; Obtenção de dados: Teodoro JVTT, Ribeiro LAB, Oliveira ANMO e Grangeiro CHP; Análise e interpretação dos dados: Teodoro JVTT, Ribeiro LAB, Ferreira Neto JM, Ferreira VM, Oliveira ANMO e Grangeiro CHP; Redação do manuscrito: Teodoro JVTT, Ribeiro LAB, Ferreira Neto JM, Ferreira VM, Oliveira ANMO e Grangeiro CHP; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Teodoro JVTT, Ribeiro LAB, Ferreira Neto JM, Ferreira VM, Oliveira ANMO e Grangeiro CHP.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

### Referências

1. Zhou J, Lin J, Leung WT, Wang L. A basic understanding of mucopolysaccharidosis: Incidence, clinical features, diagnosis, and management. *Intractable Rare Dis Res.* 2020;9(1):1-9. doi: 10.5582/irdr.2020.01011
2. Nair V, Belanger EC, Veinot JP. Lysosomal storage disorders affecting the heart: a review. *Cardiovasc Pathol.* 2019;39:12-24. doi: 10.1016/j.carpath.2018.11.002
3. Andrade MFA, Guimarães ICB, Acosta AX, Leão EKEA, Moreira MIG, Mendes CMC. Left ventricular assessment in patients with mucopolysaccharidosis using conventional echocardiography and myocardial deformation by two-dimensional speckle-tracking method. *J Pediatr (Rio J).* 2019;95(4):475-81. doi: 10.1016/j.jped.2018.05.006
4. Braunlin EA, Hartz PR, Scarpa M, Furlanetto B, Kampmann C, Loehr JP, et al. Cardiac disease in patients with mucopolysaccharidosis: presentation, diagnosis and management. *J Inher Metab Dis.* 2011;34(6):1183-97. doi: 10.1007/s10545-011-9359-8
5. Khan SA, Peracha H, Ballhausen D, Wiesbauer A, Rohrbach M, Gautschi M, et al. Epidemiology of mucopolysaccharidosis. *Mol Genet Metab.* 2017;121(3):227-40. doi: 10.1016/j.ymgme.2017.05.016
6. Boffi L, Russo P, Limongelli G. Early diagnosis and management of cardiac manifestations in mucopolysaccharidosis: a practical guide for paediatric and adult cardiologists. *Ital J Pediatr.* 2018;44(Suppl 2):122. doi: 10.1186/s13052-018-0560-3
7. Borgia F, Pezzullo E, Lomoriello VS, Sorrentino R, Lo Iudice F, Cocozza S, et al. Myocardial deformation in pediatric patients with mucopolysaccharidosis: A two-dimensional speckle tracking echocardiography study. *Echocardiography.* 2017;34(2):240-9.
8. Mirea O, Corici OM, Berceanu M, Donoiu I, Militaru C, Istratoaie O. Variability of longitudinal strain measurements: levelling the playing field. *Acta Cardiologica.* 2019;74(3):188-97.

## Pseudotrombo em Apêndice Atrial Esquerdo

### Left Atrial Appendage Pseudo-Thrombus

Marcio Augusto Silva<sup>1</sup>, Marcelo Pazolini<sup>1</sup>, José Guilherme Cazelli<sup>1</sup>, Daniel Escobar Bueno Peixoto<sup>1</sup>, Rafael Soares Rua<sup>1</sup>, Rodolpho Jacques de Melo Farinazzo<sup>1</sup>

Hospital Unimed Vitória,<sup>1</sup> Vitória, ES, Brasil.

Paciente do sexo masculino, 65 anos de idade, foi internado por suspeita de Acidente Vascular Cerebral (AVC). Ressonância Magnética (RM) encefálica demonstrou hemorragia intracraniana (AVC hemorrágico) em região de tálamo e imagens compatíveis com infartos cerebrais antigos. Portador de hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, doença arterial carotídea (obstrução total de artéria carótida interna direita e 50% em artéria carótida interna esquerda) e doença arterial coronariana obstrutiva grave, com Infarto do Miocárdio (IM) de parede anterior do Ventrículo Esquerdo (VE) prévio. Foi submetido à revascularização miocárdica cirúrgica em 1998 (enxertos de safena para Coronária Direita – CD –, Diagonal – DG – e Circunflexa – CX –, além de mamária interna esquerda para descendente anterior) e à angioplastia coronariana de CD em 2004 e de CX em 2014.

Após o IM, evoluiu com disfunção sistólica severa do VE (fração de ejeção de 24%), tendo recebido Cardioversor Desfibrilador Implantável (CDI) há 1 ano (Intica 5 DR-T, Biotronik). Vinha sendo acompanhado clinicamente, em uso de terapia medicamentosa otimizada para Insuficiência Cardíaca (IC), além de Dupla Antiagregação Plaquetária (DAPT), com

Ácido Acetilsalicílico (AAS) e clopidogrel. Seguimento do CDI foi realizado a cada 6 meses e continuamente por meio de telemetria remota (BIOTRONIK Home Monitoring®).

Durante a internação, foi submetido a Ecocardiograma Transesofágico (ETE), que detectou imagem ecodensa em Apêndice Atrial Esquerdo (AAE), sugestiva de trombo (Figura 1). Dados do CDI desde o implante demonstraram ausência de Fibrilação Atrial (FA) ou ritmos atriais rápidos. Na imagem dinâmica do ETE (Vídeo 1), observamos imagem em aspecto “raiado” no AAE, que fez suspeitar de artefato.

Assim, considerando a ausência de FA, a imagem suspeita e o importante impacto que a presença de um trombo em AAE causaria na terapêutica desse paciente (AVC hemorrágico recente), optou-se por submetê-lo à Angiotomografia Computadorizada (angio-TC) de coração. Nesse exame, não foram detectadas imagens de trombo em AAE, tendo sido observado stent em ponte de safena de aorta para ramo diagonalis da artéria coronária esquerda, em segmento intimamente relacionado ao AAE, o qual foi considerado causa da imagem suspeita (artefato) (Figura 2 e Vídeo 2).

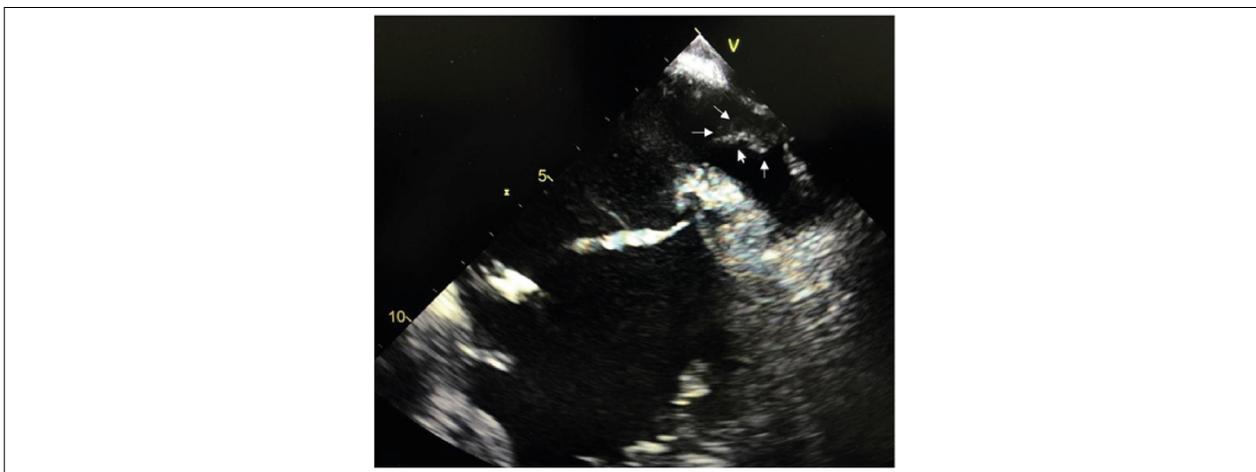


Figura 1 – Ecocardiograma transesofágico. Plano esofágico médio evidenciando estrutura ecodensa no segmento proximal do apêndice atrial esquerdo.

### Palavras-chaves

Apêndice atrial; Ecocardiografia; Tomografia computadorizada.

Correspondência: Márcio Augusto Silva •

Rua Pedro Luiz Zanandrea 85, Mata da Praia, Vitória, ES, CEP 29065-610

E-mail: masilva.cardio@gmail.com

Artigo recebido em 20/11/2020; revisado em 25/11/2020; aceito em 2/12/2020

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc168



## Relato de Caso

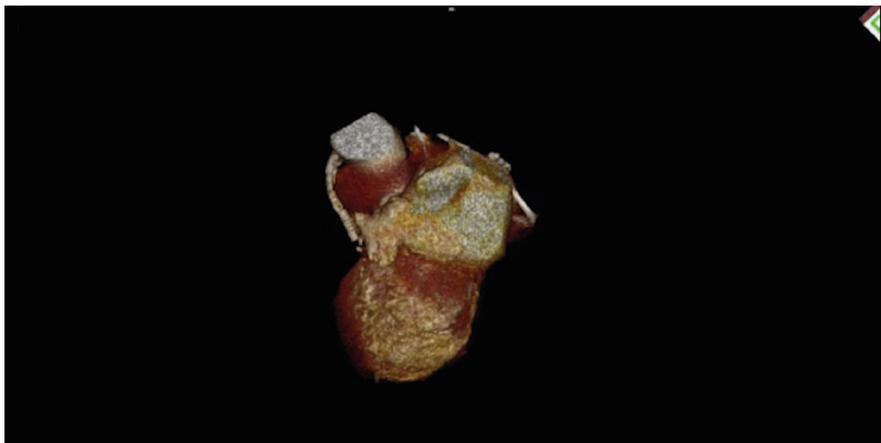


**Vídeo 1** – Imagem dinâmica do ecocardiograma transesofágico no plano esofágico médio evidenciando (seta) estrutura ecodensa no segmento proximal do apêndice atrial esquerdo.



AAE: apêndice atrial esquerdo; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo.

**Figura 2** – Angiotomografia em reconstrução multiplanar curva, demonstrando trombose de stent em ponte livre de aorta para o ramo diagonalis, em íntimo contato com a borda externa do apêndice atrial esquerdo.



**Vídeo 2** – Imagem dinâmica da Angiotomografia Computadorizada demonstrando o íntimo contato da ponte de safena para ramo diagonal com a borda externa do apêndice atrial esquerdo.

## Discussão

O Eco TEE é considerado exame padrão-ouro para detecção de trombos em AAE.<sup>1,2</sup> Com a incorporação da angio-TC de coração na prática clínica, tornou-se mais frequente o diagnóstico de “falsa” imagem de trombo, o chamado pseudotrombo, em AAE, explicado pela falha de enchimento do contraste, devido à velocidade de fluxo reduzida nas trabéculas do AAE.<sup>3</sup> Recentemente, com a utilização de protocolos específicos para avaliação de trombos na angio-TC e captação de imagens tardias, houve melhora significativa de sua sensibilidade e sua especificidade, com estas chegando próximas a 100% em algumas séries<sup>4,5</sup> e tornando-se, assim, opção menos invasiva ao ETE. Ela tem sido muito utilizada no pré-operatório de ablação por cateter para tratamento da FA ou oclusão percutânea do AAE.

Destaca-se, neste caso, o diagnóstico do pseudotrombo no

ETE, que correspondia a artefato de estrutura extracardíaca metálica (stent) intimamente relacionado ao AAE, somente identificado na angio-TC cardíaca e que foi relevante no tratamento do paciente.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Silva MA; obtenção de dados: Silva MA, Cazelli JG, Peixoto DEB, Rua RS e Farinazzo RJM; análise e interpretação dos dados: Silva MA, Pazolini M, Cazelli JG, Peixoto DEB, Rua RS e Farinazzo RJM; redação do manuscrito: Pazolini M e Cazelli JG; revisão crítica do manuscrito: Pazolini M e Cazelli JG.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

## Referências

1. Manning WJ, Weintraub RM, Waksmonski CA, Haering JM, Rooney PS, Maslow AD, et al. Accuracy of transesophageal echocardiography for identifying left atrial thrombi. A prospective, intraoperative study. *Ann Intern Med.* 1995;123(11):817-22. doi: 10.7326/0003-4819-123-11-199512010-00001
2. Zabalgoitia M, Halperin JL, Pearce LA, Blackshear JL, Asinger RW, Hart RG. Transesophageal echocardiographic correlates of clinical risk of thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation. Stroke Prevention in Atrial Fibrillation III Investigators. *J Am Coll Cardiol.* 1998;31(7):1622-6. doi: 10.1016/s0735-1097(98)00146-6
3. Zimmerman S. Pseudothrombus in the left atrial appendage. In: Zimmerman S, Fishman E (eds.). *Pearls and pitfalls in cardiovascular imaging: pseudolesions, artifacts, and other difficult diagnoses.* Cambridge: Cambridge University Press; 2015. p. 20-21.
4. Romero J, Husain SA, Kelesidis I, Sanz J, Medina HM, Garcia MJ. Detection of left atrial appendage thrombus by cardiac computed tomography in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2013;6(2):185-94. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.112.000153
5. Lazoura O, Ismail TF, Pavitt C, Lindsay A, Sriharan M, Rubens M, et al. A low-dose, dual-phase cardiovascular CT protocol to assess left atrial appendage anatomy and exclude thrombus prior to left atrial intervention. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2016;32(2):347-54. doi: 10.1007/s10554-015-0776-x.

## Uso do Doppler Colorido das Carótidas no Diagnóstico de um Paciente com Fístula Carotídeocavernosa Direta

*Use of Color Doppler of Carotids in the Diagnosis of a Patient with Direct Carotid-Cavernous Fistula*

Mauro de Deus Passos<sup>1,2</sup>, Isabella Godoy-Gomes<sup>3</sup>, Mariana de Gregório Faria<sup>1</sup>

Hospital Regional de Sobradinho,<sup>1</sup> Brasília, DF; Hospital Regional de Santa Maria,<sup>2</sup> Brasília, DF; Hospital Regional de Formosa,<sup>3</sup> Formosa, GO, Brasil.

### Resumo

Adulto jovem de 18 anos que evoluiu após traumatismo cranioencefálico leve com fístula carotídea direta. Apresentou zumbido e exoftalmia, ambos de característica pulsátil e à esquerda. Foi submetido a estudo com Doppler das carótidas, que mostrou elevadas velocidades do fluxo sanguíneo e índices de resistência reduzidos nas artérias carótidas comum e interna esquerdas, compatíveis com fístula carotídea direta. A angiogramia computadorizada cerebral confirmou a fístula carotídea. Foi encaminhado para tratamento endovascular por embolização, com sucesso. O Doppler de carótidas pode ter papel importante no diagnóstico das fístulas carotídeas diretas e acompanhamento de pacientes submetidos à terapêutica endovascular.

### Introdução

Uma Fístula Carotídeocavernosa (FCC) é uma comunicação anormal entre artérias e veias dentro do seio cavernoso.<sup>1</sup> (Figura 1) É classificada em quatro tipos, que vão de A a D, de acordo com Barrow D, desde 1985.<sup>2</sup> O tipo A é o desvio direto de alto fluxo entre a Artéria Carótida Interna (ACI) e o seio cavernoso. O tipo B são *shunts* durais entre ramos meníngeos da ACI e do seio cavernoso. O tipo C são *shunts* durais entre ramos meníngeos da Artéria Carótida Externa (ACE) e seio cavernoso. O tipo D são *shunts* entre ramos meníngeos das ACI, artéria carótida externa e do seio cavernoso.<sup>2</sup>

A causa mais comum da FCC direta é a traumática, seguida de outras menos frequentes, como ruptura de aneurisma da ACI dentro do seio cavernoso, síndrome de Ehlers-Danlos tipo IV<sup>3,4</sup> ou intervenções iatrogênicas,<sup>5-11</sup> incluindo intervenção endovascular transarterial, endarterectomia carotídea interna, tratamento percutâneo de neuralgia trigeminal, ressecção transesfenoidal de um tumor de hipófise e cirurgia maxilofacial. As FCC indiretas (tipos B, C e D de Barrow) também são chamadas de fístulas durais e, normalmente, apresentam taxas de fluxo baixas. (Figura 2) O suprimento arterial maior para as fístulas indiretas é decorrente dos ramos maxilares internos, meníngeos médios, faríngeos

accessórios e faríngeos ascendentes da ACE, assim como ramos de segmentos cavernosos da ACI.<sup>12</sup> As FCC indiretas tendem a ocorrer com maior frequência em mulheres pós-menopausadas. A causa dessas lesões ainda é obscura, mas os casos descritos de crianças na literatura com fístulas durais fornecem evidências de possível origem congênita.<sup>13-15</sup> Fatores que podem predispor os pacientes ao desenvolvimento de FCC durais incluem hipertensão, diabetes, gravidez, trauma e esforço, doença aterosclerótica, trombose do seio cavernoso, sinusite e doença vascular do colágeno. O trauma é menos comumente associado à FCC indiretas.<sup>2,14,16</sup>

As modalidades de tratamento incluem manejos conservador, cirúrgico e endovascular, pelas vias transarterial ou transvenosa.<sup>17</sup> As FCC diretas e indiretas desenvolvem-se com mecanismos diferentes e, assim, apresentam sintoma e gravidade distintos.<sup>18</sup>

Avanços recentes na tecnologia endovascular disponibilizaram uma série de diferentes opções de tratamento para as FCC. Como resultado desses avanços, a abordagem endovascular evoluiu como principal opção de tratamento das FCC. A escolha do tratamento é feita de acordo com o tipo, a anatomia exata da fístula, o tamanho do defeito arterial e as preferências do operador e institucionais.

Nas FCC diretas, o tratamento tem por objetivos ocluir a ruptura entre a ACI e o seio cavernoso e preservar a patência da primeira. Essas metas podem ser alcançadas por obliteração transarterial da fístula com balão desmontável, obliteração transarterial ou transvenosa do seio cavernoso ipsilateral com espiral ou outro material embólico, ou implantação de um stent recoberto através da fístula.<sup>1</sup> Chi et al. estudaram 172 pacientes com FCC diretas e causadas por trauma. Observaram predomínio de 35,5% de fístulas de médio porte e de 51,7% das de grande porte, além de taxa de sucesso da oclusão das fístulas sob embolização endovascular de 94%, com preservação da artéria carótida em 70%.<sup>19</sup>

Já nas FCC indiretas, o objetivo é interromper as comunicações fistulosas e diminuir a pressão no seio cavernoso. Isso pode ser feito pela oclusão dos ramos arteriais suprindo a fístula (embolização transarterial) ou, mais comumente, pela oclusão do seio cavernoso que abriga as comunicações fistulosas (embolização transvenosa).<sup>1</sup>

### Palavras-chave

Fístula carotídeocavernosa; Ultrassonografia Doppler; Lesões Encefálicas traumática.

Correspondência: Mauro de Deus Passos •

E-mail: mauropassos@cardiol.br

Artigo recebido em 21/12/2020; revisado em 2/2/2021; aceito em 5/3/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc178

### Relato do caso

Um adulto jovem de 18 anos apresentou-se com as queixas de zumbido de característica pulsátil à esquerda. Referiu que os sintomas tiveram início após acidente automobilístico recente com traumatismo cranioencefálico leve. Ao exame



## Relato de Caso

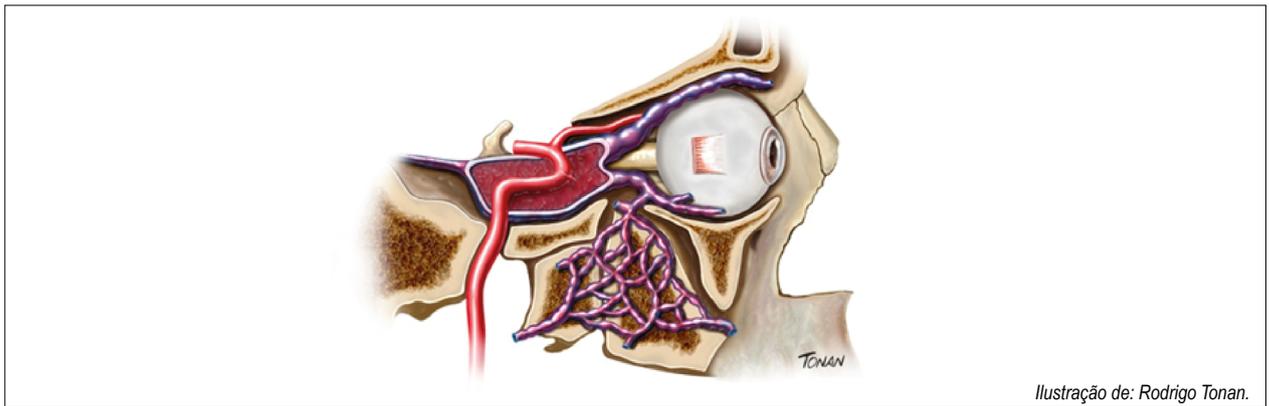
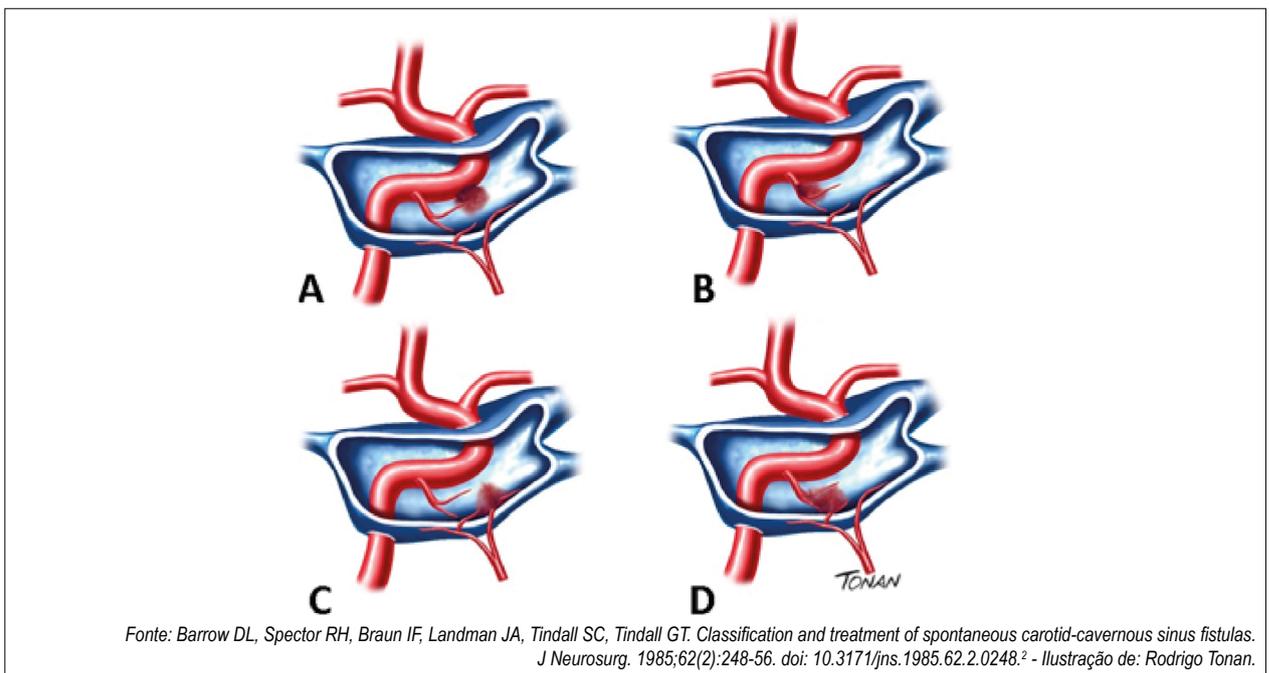


Figura 1 – Fistula carotídeocavernosa direta ou tipo A de Barrow.

Ilustração de: Rodrigo Tonan.



Fonte: Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC, Tindall GT. Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas. *J Neurosurg.* 1985;62(2):248-56. doi: 10.3171/jns.1985.62.2.0248.<sup>2</sup> - Ilustração de: Rodrigo Tonan.

Figura 2 – Classificação de Barrow das fistulas carotídeocavernosas. As do tipo A são caracterizadas por uma conexão direta entre a artéria carótida interna e o seio cavernoso; as do tipo B envolvem ramos meníngeos da artéria carótida interna; já as do tipo C envolvem ramos carotídeos externos. O tipo D inclui ramos meníngeos de ambas as artérias carótidas interna e externa.

físico, observou-se proptose discreta do olho esquerdo. Foi submetido à ultrassonografia das carótidas (Figuras 3 e 4), que mostrou paredes saudáveis, elevadas velocidades do fluxo sanguíneo e Índices de Resistência (IR) reduzidos nas artérias carótidas comum e interna esquerdas. Esses achados foram compatíveis com FCC direta. As velocidades à direita estavam normais.

O paciente realizou angiotomografia computadorizada cerebral de 256 canais (Figura 5) que mostrou a presença de FCC à esquerda, com tumefação do respectivo seio cavernoso e presença de calibrosa veia oftálmica ipsilateral. Foi encaminhado para realização de tratamento endovascular por embolização, com sucesso.

## Discussão

Na literatura, o Doppler colorido de carótidas raramente aparece como exame de diagnóstico para as FCC. As fistulas diretas são caracterizadas por uma conexão direta entre a ACI e o seio cavernoso. Assim, as FCC diretas são geralmente de alto fluxo, traduzidas no estudo com Doppler espectral por elevadas velocidades. No paciente em estudo, foram encontrados achados típicos da FCC direta.

Na coorte de Lin et al., entre 2.600 exames consecutivos de Doppler de carótidas realizados de outubro de 1987 a junho de 1992, 14 casos foram diagnosticados como FCC. Especial ênfase foi dada aos IR e ao volume de fluxo. Entre os 11 pacientes com FCC diretas, os parâmetros hemodinâmicos anormais mais

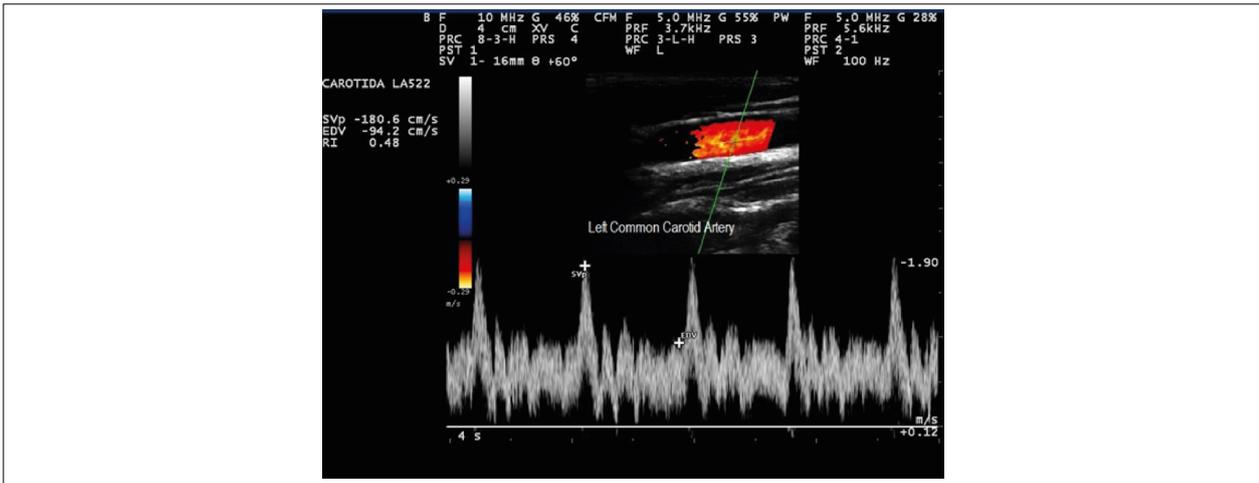


Figura 3 – Doppler espectral (PW) da artéria carótida comum esquerda demonstrando velocidades elevadas e oscilação (“serrilhado”) do espectro.

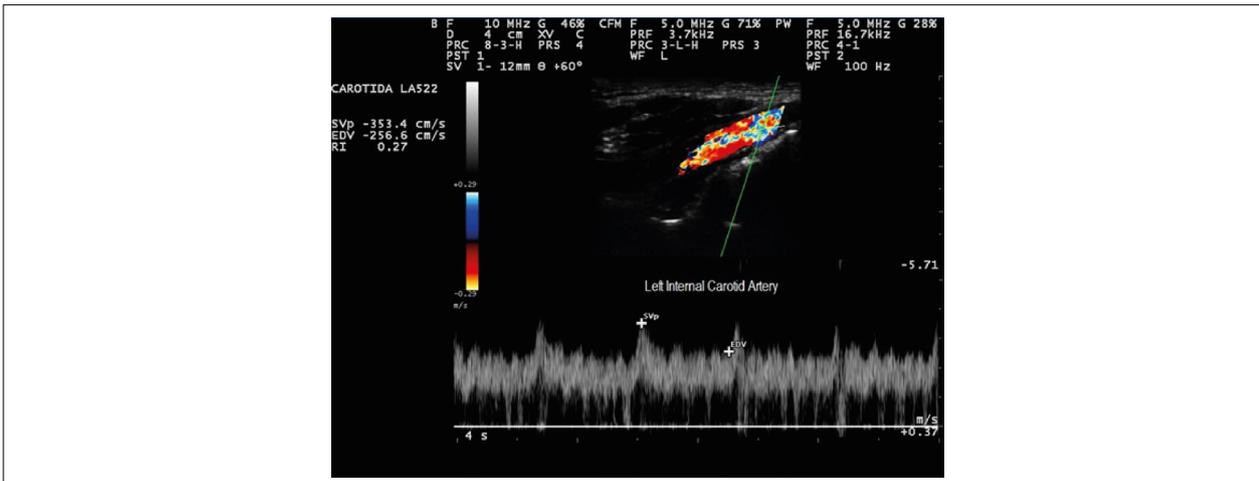


Figura 4 – Doppler espectral (PW) da artéria carótida interna esquerda demonstrando velocidades elevadas e oscilação (“serrilhado”) do espectro.

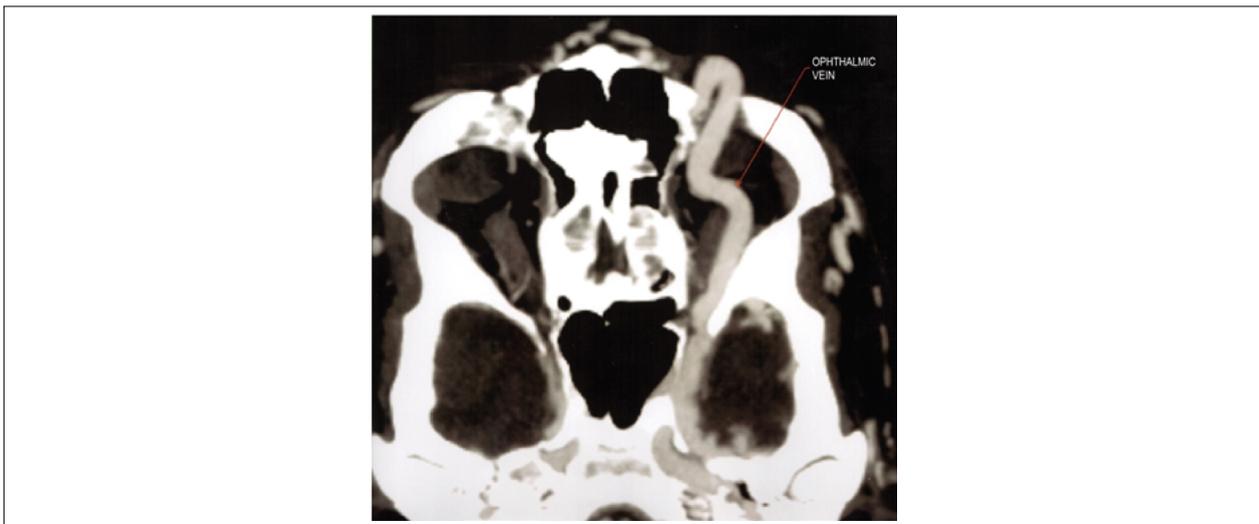


Figura 5 – Angiotomografia de 256 canais apresentando tumefação do seio cavernoso e presença de veia oftálmica calibrosa ipsilateral.

encontrados incluíram velocidades de picos sistólico e diastólico elevadas, volume de fluxo aumentado e IR reduzido.<sup>20</sup>

Nas FCC dural (tipos B, C e D de Barrow), a recorrência da comunicação arteriovenosa após o tratamento completo é comum.<sup>21</sup> Tsai et al. compararam o Doppler das carótidas com a angiografia cerebral. Os autores encontraram que o parâmetro IR da artéria carótida externa (ACE; *cutoff points* para direita de 0,72 e, para esquerda, de 0,71) resultou em melhor sensibilidade (74%), especificidade (89%), valor preditivo positivo (79%), valor preditivo negativo (86%) e acurácia (84%) na predição da FCC dural.<sup>22</sup> Assim, o Doppler de carótidas pode ser usado como ferramenta de triagem inicial para o diagnóstico em pacientes com sintomas relacionados à FCC dural. Em outro estudo, os mesmos autores observaram que o IR do Doppler de carótidas da ACE também está correlacionado com a eficácia do tratamento e é sensível à evolução clínica da FCC dural,

propondo que pacientes com FCC dural devem ser submetidos a Doppler de Carótidas antes e imediatamente após a terapia endovascular para avaliar a eficácia do tratamento e determinar seu estado hemodinâmico antes do acompanhamento.<sup>22</sup>

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Passos MD e Faria MG; obtenção de dados: Passos MD, Godoy-Gomes I e Faria MG; análise e interpretação dos dados: Passos MD, Godoy-Gomes I e Faria MG; redação do manuscrito: Passos MD, Godoy-Gomes I e Faria MG.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

### Referências

1. Henderson AD, Miller NR. Carotid-cavernous fistula: current concepts in aetiology, investigation, and management. *Eye (Lond)*. 2018;32(2):164-72. doi: 10.1038/eye.2017.240
2. Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC, Tindall GT. Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas. *J Neurosurg*. 1985;62(2):248-56. doi: 10.3171/jns.1985.62.2.0248
3. Schievink WI, Piepgras DC, Earnest F 4th, Gordon H. Spontaneous carotid-cavernous fistulae in Ehlers-Danlos syndrome Type IV. Case report. *J Neurosurg*. 1991;74(6):991-8. doi: 10.3171/jns.1991.74.6.0991
4. Masson-Roy J, Savard M, Mackey A. Carotid Cavernous Fistula in a Patient with Type IV Ehlers-Danlos Syndrome. *Can J Neurol Sci*. 2017;44(4):427-8. doi: 10.1017/cjn.2016.456
5. Ono K, Oishi H, Tanoue S, Hasegawa H, Yoshida K, Yamamoto M, et al. Direct carotid-cavernous fistulas occurring during neurointerventional procedures. *Interv Neuroradiol*. 2016;22(1):91-6. doi: 10.1177/1591019915617321
6. Barr JD, Mathis JM, Horton JA. Iatrogenic carotid-cavernous fistula occurring after embolization of a cavernous sinus meningioma. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1995;16(3):483-5. PMID: 7793369
7. Kuether TA, O'Neill OR, Nesbit GM, Barnwell SL. Direct carotid cavernous fistula after trigeminal balloon microcompression gangliolysis: case report. *Neurosurgery*. 1996;39(4):853-5; discussion 855-6. doi: 10.1097/00006123-199610000-00042
8. Dolenc VV, Lipovsek M, Slokan S. Traumatic aneurysm and carotid-cavernous fistula following transsphenoidal approach to a pituitary adenoma: treatment by transcranial operation. *Br J Neurosurg*. 1999;13(2):185-8. doi: 10.1080/02688699943961
9. Song IC, Bromberg BE. Carotid-cavernous sinus fistula occurring after a rhinoplasty. Case report. *Plast Reconstr Surg*. 1975;55(1):92-6. doi: 10.1097/00006534-197501000-00019
10. Lister JR, Sybert GW. Traumatic false aneurysm and carotid-cavernous fistula: a complication of sphenoidotomy. *Neurosurgery*. 1979;5(4):473-5. doi: 10.1227/00006123-197910000-00012
11. Pedersen RA, Troost BT, Schramm VL. Carotid-cavernous sinus fistula after external ethmoid-sphenoid surgery. Clinical course and management. *Arch Otolaryngol*. 1981;107(5):307-9. doi: 10.1001/archotol.1981.00790410045012
12. Meyers PM, Halbach VV, Dowd CF, Lempert TE, Malek AM, Phatouros CC, et al. Dural carotid cavernous fistula: definitive endovascular management and long-term follow-up. *Am J Ophthalmol*. 2002;134(1):85-92. doi: 10.1016/s0002-9394(02)01515-5
13. Ringer AJ, Salud L, Tomsick TA. Carotid cavernous fistulas: anatomy, classification, and treatment. *Neurosurg Clin N Am*. 2005;16(2):279-95, viii. doi: 10.1016/j.nec.2004.08.004
14. Gemmete JJ, Ansari SA, Gandhi DM. Endovascular techniques for treatment of carotid-cavernous fistula. *J Neuroophthalmol*. 2009;29(1):62-71. doi: 10.1097/WNO.0b013e3181989fc0
15. Pang D, Kerber C, Biglan AW, Ahn HS. External carotid-cavernous fistula in infancy: case report and review of the literature. *Neurosurgery*. 1981;8(2):212-8. doi: 10.1227/00006123-198102000-00011
16. Tjounmakaris SI, Jabbour PM, Rosenwasser RH. Neuroendovascular management of carotid cavernous fistulae. *Neurosurg Clin N Am*. 2009;20(4):447-52. doi: 10.1016/j.nec.2009.07.013
17. Korkmaz B, Kocak B, Tureci E, Islak C, Kocer N, Kizilkilic O. Endovascular treatment of carotid cavernous sinus fistula: A systematic review. *World J Radiol*. 2013;5(4):143-55. doi: 10.4329/wjr.v5.i4.143
18. Sanal B, Nas OF, Korkmaz M, Erdogan C, Hakyemez B. Endovascular Treatment in Traumatic and Spontaneous Carotid Cavernous Fistulas: with Different Embolization Agents and via Various Vascular Routes. *J Vasc Interv Neurol*. 2018;10(2):18-24. PMID: 30746005
19. Chi CT, Nguyen D, Duc VT, Chau HH, Son VT. Direct traumatic carotid cavernous fistula: angiographic classification and treatment strategies. Study of 172 cases. *Interv Neuroradiol*. 2014;20(4):461-75. doi: 10.15274/INR-2014-10020
20. Lin HJ, Yip PK, Liu HM, Hwang BS, Chen RC. Noninvasive hemodynamic classification of carotid-cavernous sinus fistulas by duplex carotid sonography. *J Ultrasound Med*. 1994;13(2):105-13. doi: 10.7863/jum.1994.13.2.105
21. Kim MS, Han DH, Kwon OK, Oh CW, Han MH. Clinical characteristics of dural arteriovenous fistula. *J Clin Neurosci*. 2002;9(2):147-55. doi: 10.1054/jocn.2001.1029
22. Tsai LK, Jeng JS, Wang HJ, Yip PK, Liu HM. Diagnosis of intracranial dural arteriovenous fistulas by carotid duplex sonography. *J Ultrasound Med*. 2004;23(6):785-91. doi: 10.7863/jum.2004.23.6.785.

## Grande Linfoma Envolvendo o Arco Aórtico e seus Ramos: Demonstração pela Ecocardiografia e Contribuição na Avaliação de Repercussão Hemodinâmica

*Large Lymphoma Involving the Aortic Arch and its Branches: Demonstration by Echocardiography and Contribution to the Assessment of Hemodynamic Repercussions*

Israel Nilton de Almeida Feitosa<sup>1</sup>, Máisa Carneiro Wanderley<sup>1</sup>

Universidade Federal de Campina Grande,<sup>1</sup> Campina Grande, PB, Brasil.

Jovem de 18 anos, sexo masculino, referindo surgimento de adenomegalia cervical esquerda com aumento progressivo há cerca de 1 ano. A tumoração era visível, não móvel, com consistência fibroelástica, indolor à palpação e sem sinais flogísticos. Obteve diagnóstico de linfoma de Hodgkin clássico por meio da biópsia da lesão com estudos anatomopatológico e de imuno-histoquímica (painel positivo para os anticorpos CD15, CD30 e PAX-5). O ecocardiograma transtorácico evidenciou massa de grandes dimensões, com textura heterogênea, envolvendo a artéria pulmonar, o arco aórtico (e seus ramos principais) e a aorta descendente proximal. Não houve evidência, ao Doppler colorido, pulsátil e contínuo, de comprometimento dos fluxos em aorta descendente proximal e nem nos segmentos proximais do tronco braquiocéfálico, artéria carótida comum esquerda e artéria subclávia esquerda. A tomografia contrastada de tórax corroborou os achados ecocardiográficos, revelando extensa tumoração mediastinal sólida com aspecto de

conglomerado linfonodal, ocupando os compartimentos anterior e médio do mediastino e envolvendo as estruturas vasculares. Não havia sinais de compressão ou invasão.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Feitosa INA; obtenção de dados: Feitosa INA, Wanderley MC; análise e interpretação dos dados: Feitosa INA, Wanderley MC; redação do manuscrito: Feitosa INA; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Feitosa INA e Wanderley MC; obtenção de imagens ecocardiográficas: Feitosa INA.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.



Figura 1 – Radiografia de tórax em incidência posteroanterior demonstrando alargamento da porção superior do mediastino.

### Palavras-chave

Linfoma; Aorta torácica; Ecocardiografia.

Correspondência: Israel Nilton de Almeida Feitosa •

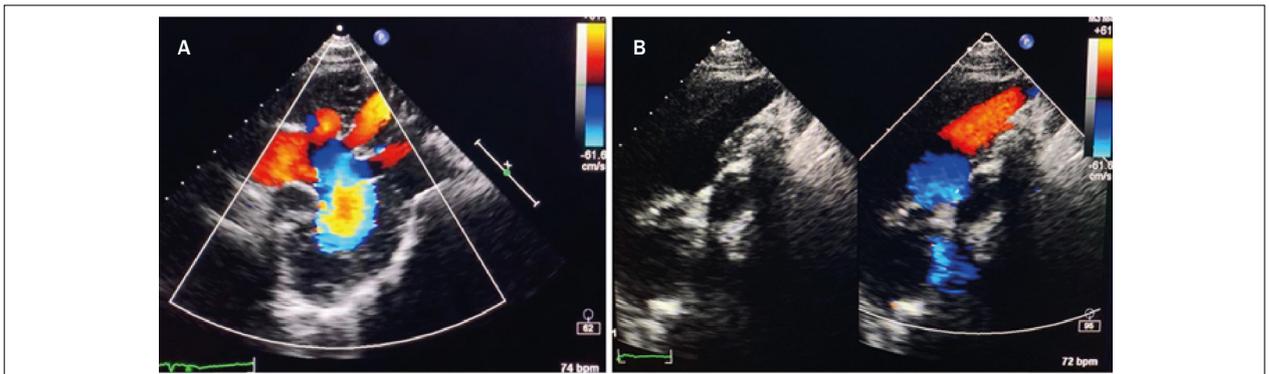
E-mail: inafeitosa@hotmail.com

Artigo recebido em 11/8/2020; revisado em 27/1/2021; aceito em 26/2/2021

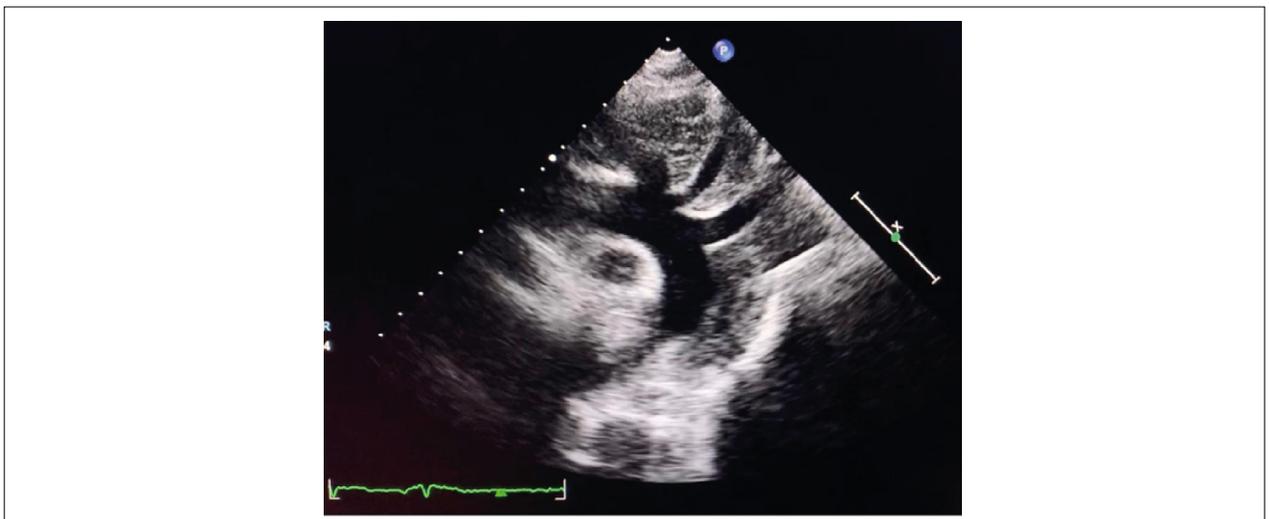
DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc138



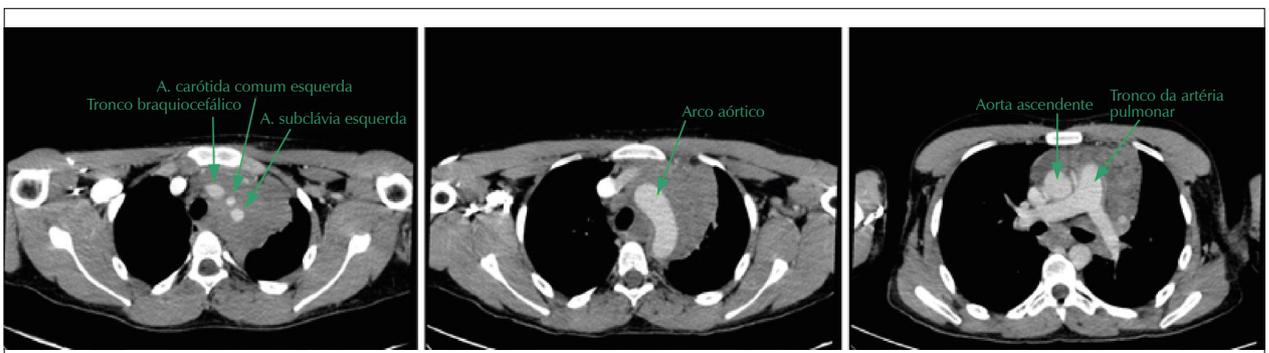
## Imagens



**Figura 2** – A – Ecocardiografia transtorácica (janela supraesternal) demonstrando fluxo ao Doppler colorido do arco aórtico (e seus ramos principais) e aorta descendente proximal; B – Imagem bidimensional e fluxo ao Doppler colorido do tronco braquicefálico.



**Figura 3** – Ecocardiografia transtorácica (janela supraesternal) evidenciando massa de ecogenicidade heterogênea envolvendo o arco aórtico (e seus ramos principais) e a aorta descendente proximal.



**Figura 4** – Cortes de tomografia contrastada de tórax revelando extensa tumoração mediastinal sólida envolvendo artéria pulmonar, arco aórtico (e seus ramos principais) e aorta descendente proximal. Não há evidências de compressão ou invasão.

## Anomalia de Ebstein, não Compactação Miocárdica e Estenose Valvar Mitral

*Ebstein's Anomaly, Noncompaction Cardiomyopathy, and Mitral Valve Stenosis*

*Anderson da Costa Armstrong<sup>1,2</sup>, Gustavo Volpe<sup>1</sup>, Tiago Augusto Magalhães<sup>1,3,4</sup>, Dinani Armstrong<sup>2</sup>, Marcelo Nacif<sup>1,3</sup>*  
*Universidade Johns Hopkins,<sup>1</sup> Baltimore, MD, Estados Unidos; Universidade Federal do Vale do São Francisco,<sup>2</sup> Petrolina, PE; Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná,<sup>3</sup> Curitiba, PR; Hospital do Coração,<sup>4</sup> São Paulo, SP, Brasil.*

Mulher, 29 anos, com diagnóstico prévio de anomalia de Ebstein, foi encaminhada à ressonância magnética do coração em virtude de dispnéia aos esforços com piora progressiva.

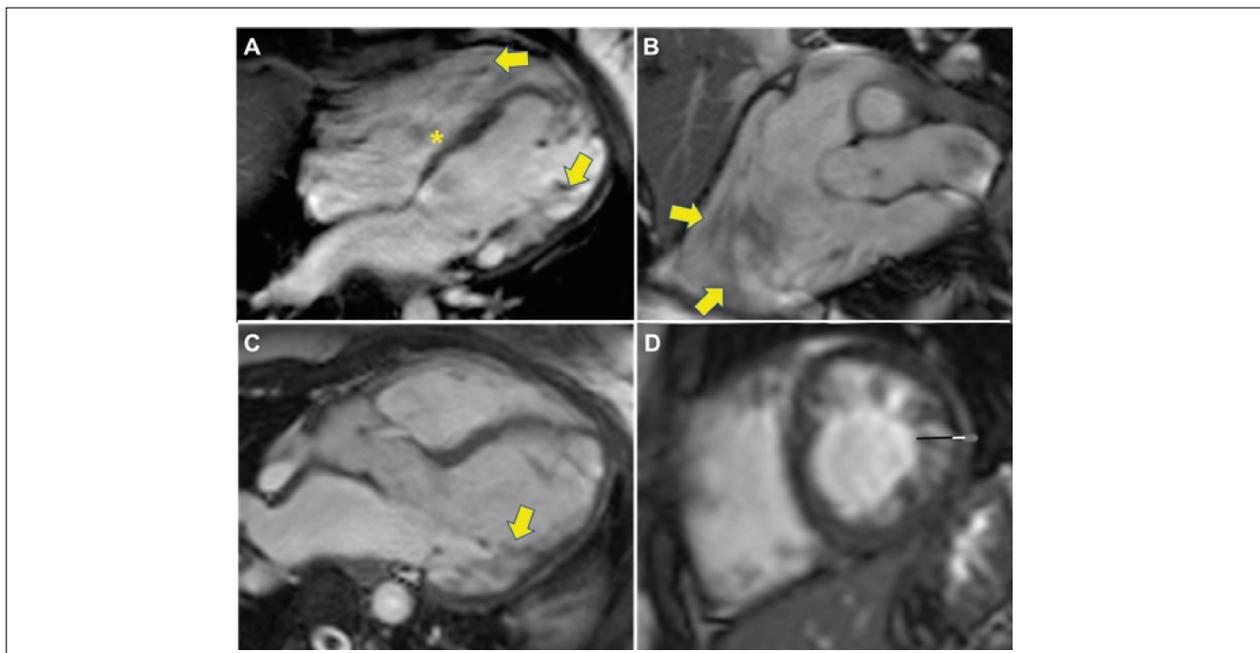
As imagens de ressonância magnética cardíaca (Siemens Essenza 1,5T) demonstram dilatação atrial direita e implante baixo do folheto septal da valva tricúspide. Adicionalmente, observam-se aumento da trabeculação ventricular esquerda, característica da não compactação miocárdica, e sinais de restrição do folheto mitral posterior, secundário à provável doença valvar reumática.

### Contribuição dos autores

Todos os autores contribuíram igualmente na concepção, coleta de dados e descrição do caso.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.



**Figura 1** – Ressonância magnética cardíaca. (A) Implantação tricúspide baixa, atrialização ventricular direita (asterisco) e não compactação biventricular (setas). (B) Ventrículo direito; acentuação da trabeculação (setas). (C) Três câmaras; malformação de musculatura papilar (seta) e remodelamento ventricular. (D) Eixo curto; espessura de miocárdio compactado e não compactado (relação entre as espessuras estimada em 2,9 – setas branca e preta).

### Palavras-chave

Anomalia de Ebstein; Imagem por Ressonância Magnética; Estenose da Valva Mitral.

Correspondência: **Tiago Augusto Magalhães** •

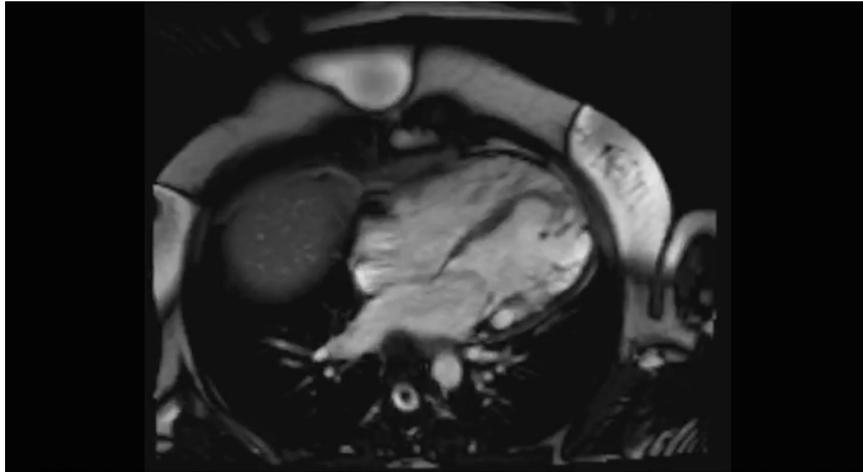
E-mail: [tiaugusto@gmail.com](mailto:tiaugusto@gmail.com)

Artigo recebido em 15/10/2020; revisado em 27/11/2020; aceito em 10/12/2020

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc158



## Imagens



**Vídeo 1** – Cinerressonância (quatro câmaras) evidenciando a não compactação miocárdica. Adicionalmente, observam-se implantação baixa da valva tricúspide, com atrialização ventricular direita, e jato de regurgitação valvar associado. Valva mitral apresenta diminuição da mobilidade de seus folhetos, notadamente de seu folheto posterior.

## Pneumomediastino Espontâneo

### Spontaneous Pneumomediastinum

Luísa Gonçalves<sup>1</sup>, Inês Pires<sup>1</sup>, João Santos<sup>1</sup>, Joana Correia<sup>1</sup>, Davide Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cardiologia, Centro Hospitalar Tondela-Viseu, Viseu, Portugal.

### Caso

Um atleta do sexo masculino, de 31 anos, apresentou dor torácica aguda, agravada à deglutição, após completar uma maratona. Exame físico e sinais vitais normais. O eletrocardiograma mostrou ritmo sinusal, bloqueio incompleto de ramo direito e onda T negativa em V1-V2. Análise de sangue com valores normais de dímeros-D e pequena elevação da troponina-I (máximo em 72 horas: 0.52 ng/mL; normal <0.07 ng/mL), com níveis oscilantes. Radiografia de tórax, ecocardiograma e coronariografia normais. Realizada tomografia computadorizada (TC) cardíaca, revelando pequenas coleções gasosas no mediastino superior e médio compatíveis com pneumomediastino espontâneo (PS). (Figures 1 and 2)

PS é uma entidade rara, geralmente benigna e frequentemente

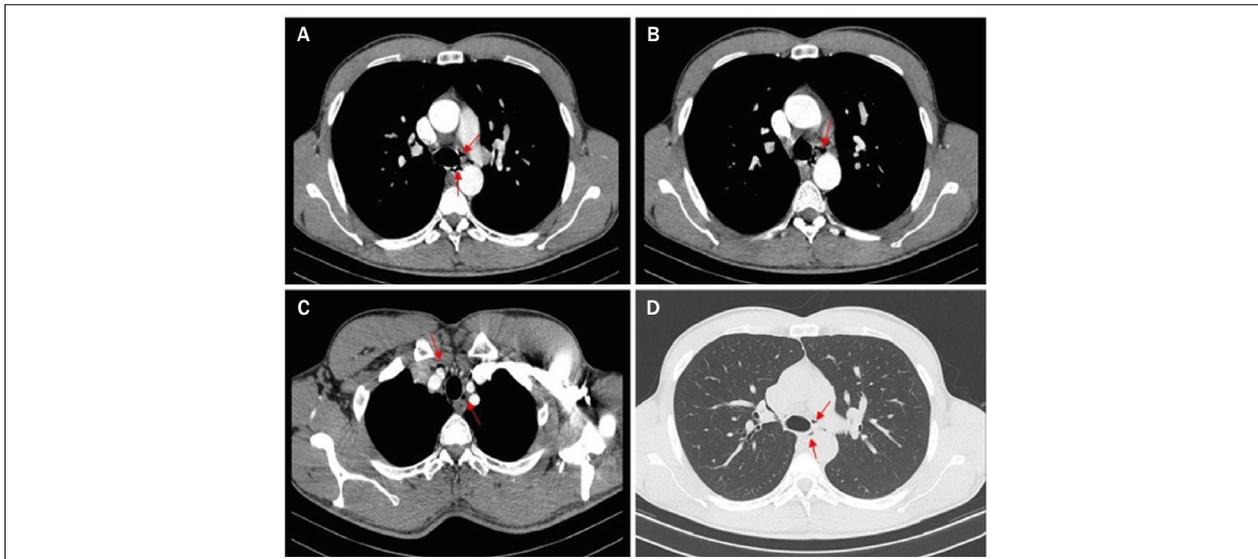
subdiagnosticada. O exercício físico intenso é uma causa reconhecida. A TC avalia a extensão, os fatores causais/patologias e revela o diagnóstico quando a radiografia de tórax é normal.

### Contribuições dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Gonçalves L, Pires I, Santos J; Obtenção de dados: Gonçalves L, Santos J, Correia J; Análise e interpretação dos dados: Gonçalves L, Moreira D, Correia J; Redação do manuscrito: Gonçalves L; Revisão crítica do manuscrito: Gonçalves L, Pires I, Moreira D.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.



**Figura 1** – Tomografia computadorizada cardíaca com contraste e janela pulmonar (imagem inferior direita), corte axial, mostrando pequenas quantidades de gás no mediastino superior e médio (setas).

### Palavras-chave

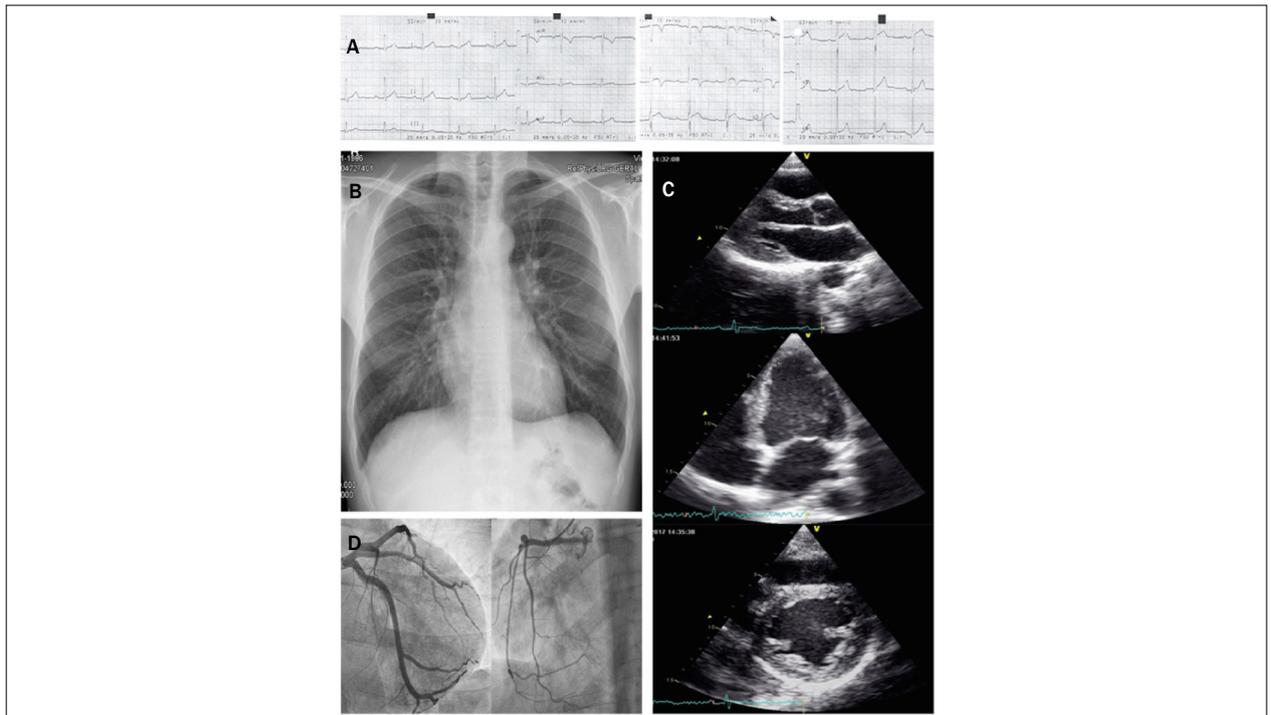
Pneumomediastino; Dorno Peito; Tomografia Computadorizada.

### Correspondência: Luísa Gonçalves •

Rei D. Duarte Avenue, Hospital de São Teotónio, Departamento de Cardiologia, Viseu. Código postal: 3504-509. E-mail: malvar.luisa@gmail.com  
Artigo recebido em 30/11/2020; revisado em 7/12/2020; aceito em 20/1/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc170





**Figura 2** – A — Eletrocardiograma padrão de 12 derivações na internação na unidade de emergência revelando ritmo sinusal normal, bloqueio incompleto de ramo direito e inversão da onda T em V1–V2. B — Vista pósterio-anterior da radiografia de tórax dentro da normalidade. C — Ecocardiograma transtorácico em eixo longo paraesternal (superior), apical 4 câmaras (médio) e eixo curto paraesternal (inferior), sem apresentar alterações. D — Coronariografia esquerda e direita sem doença coronariana.

## Implante de Cardioversor-Desfibrilador Através da Veia Cava Superior Esquerda Persistente

*Cardioverter-Defibrillator Implantation Through Persistent Left Superior Vena Cava*

*Luísa Gonçalves<sup>1</sup>, Inês Pires<sup>1</sup>, João Santos<sup>1</sup>, Joana Correia<sup>1</sup>, António Costa<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Departamento de Cardiologia, Centro Hospitalar Tondela-Viseu, Viseu, Portugal.

### Caso

Mulher de 72 anos com hipertensão foi internada por parada cardíaca súbita secundária a fibrilação ventricular idiopática. Ressonância magnética cardíaca revelou uma veia cava superior esquerda persistente (VCSP) sem outras alterações cardiovasculares. Propôs-se o cardioversor-desfibrilador implantável (CDI) com acesso à esquerda. No intraoperatório, a canulação da veia cefálica inseriu o fio guia no VCSP que drenava no seio coronário e, posteriormente, no átrio direito. Com uma manobra de alça larga, posicionou-se a ponta do eletrodo voltada para a valva tricúspide e o acesso ao ventrículo direito foi obtido com o posicionamento do eletrodo ventricular. Os parâmetros do dispositivo foram verificados e estavam adequados, e o procedimento finalizado com fixação ativa, tempo de fluoroscopia de 1,35 minutos e dose de radiação de 143,12  $\mu\text{Gy}/\text{cm}^2$ . Foram observados parâmetros de estimulação normais no seguimento de 3 anos.

A VCSP é uma anomalia venosa congênita, presente em 0,5% da população geral, geralmente assintomática e inerente

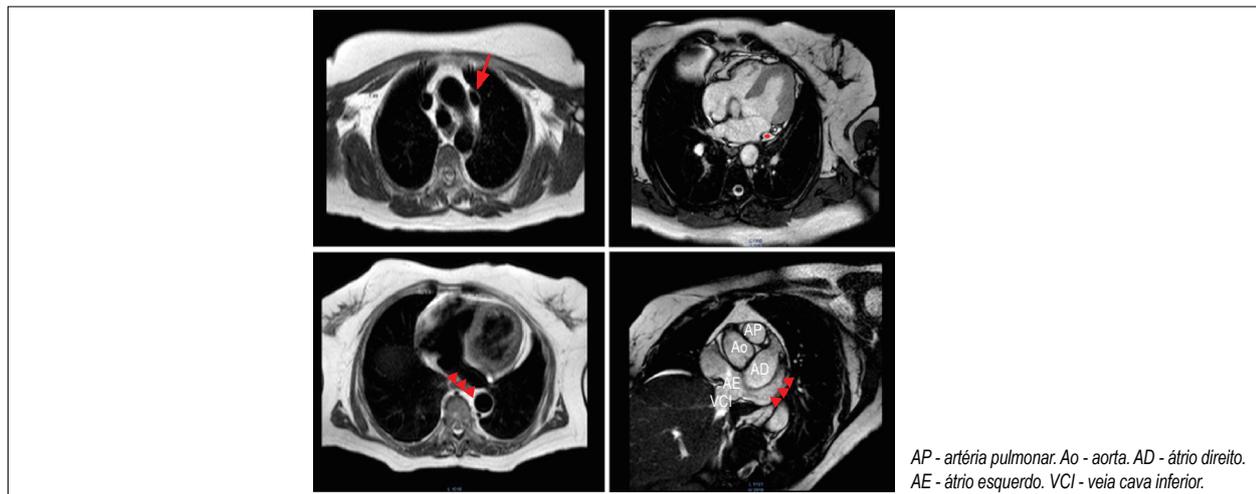
em procedimentos invasivos ou de imagem. Embora não seja uma contraindicação para o CDI, a colocação do eletrodo é desafiadora, pois precisa contornar duas dobras, uma no seio coronário e outra na valva tricúspide. A implantação com técnicas de modelagem de estilete ou de alça larga é confiável e apresenta bom resultado, e os parâmetros de estimulação no seguimento de longo prazo não são afetados.

### Contribuições dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Gonçalves L, Pires I, Santos J, Correia J; Obtenção de dados: Gonçalves L, Santos J; Análise e interpretação dos dados: Gonçalves L, Costa A; Redação do manuscrito: Gonçalves L; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Gonçalves L, Pires I, Costa A.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.



**Figura 1** – Ressonância magnética cardíaca mostrando persistência da veia cava superior esquerda (seta), drenando em seio coronário dilatado (asterisco e pontas de seta) e, posteriormente, no átrio direito.

### Palavras-chave

Fibrilação Ventricular; Cardioversor-Desfibrilador Implantável; Imagem por Ressonância Magnética.

**Correspondência: Luísa Gonçalves •**

Cardiologia, Centro Hospitalar Tondela-Viseu, Avenida Rei D. Duarte, Viseu, 3504-509. E-mail: malvar.luisa@gmail.com

Artigo recebido em 8/12/2020; revisado em 12/1/2021; aceito em 27/1/2021.

**DOI:** 10.47593/2675-312X/20213402eabc172





**Figura 2** – Radiografia de tórax após implante de cardioversor-desfibrilador mostrando trajeto paramediastinal esquerdo do eletrodo ventricular.

## Diagnóstico Tardio de Origem Anômala da Artéria Coronária Esquerda a Partir da Artéria Pulmonar em Mulher Oligossintomática

*Late Diagnosis of Anomalous Left Coronary Artery from Pulmonary Artery in Oligosymptomatic Women*

Carolina de Souza Galvão<sup>1</sup>, Sterffeson Lamare Lucena de Abreu<sup>1</sup>, Magda Luciene de Sousa Carvalho<sup>1</sup>, José Eduardo da Cruz Sales<sup>1</sup>, Ana Bárbara Silva dos Santos Leite<sup>1</sup>

Hospital Universitário, Universidade Federal do Maranhão,<sup>1</sup> São Luís, MA, Brasil

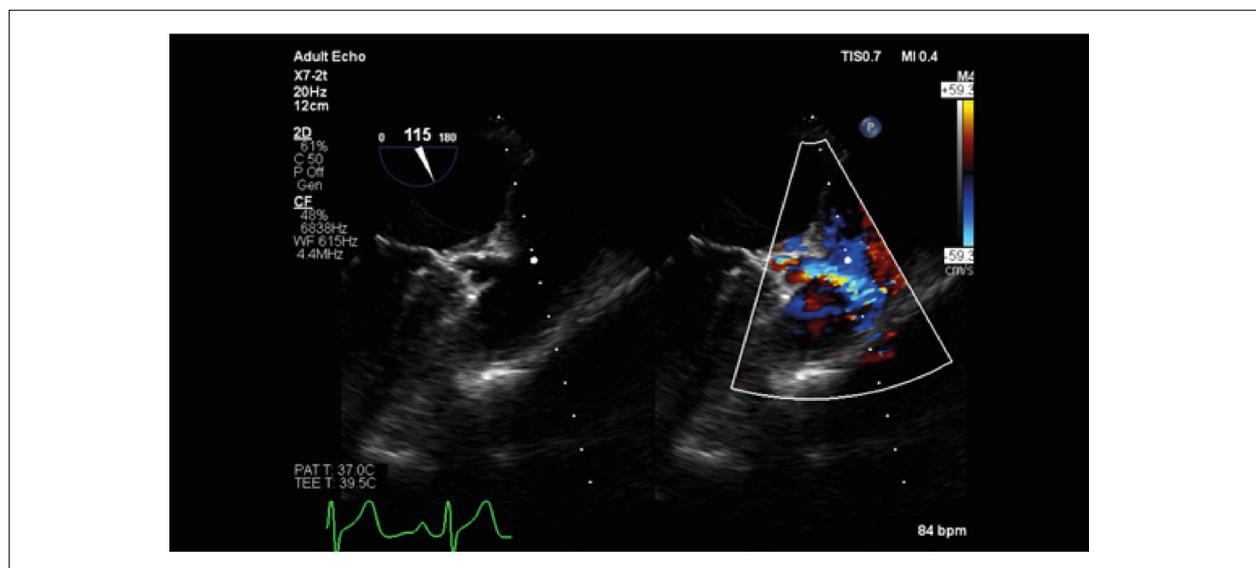
Paciente do sexo feminino, 33 anos, com queixas de palpitações, precordialgia e dispneia aos grandes esforços. Ecocardiograma evidenciou artéria coronária esquerda originando-se da artéria pulmonar com fluxo reverso e dilatação da artéria coronária direita (Figura 1 e Vídeo 1). Na sequência, foi realizada angiotomografia de coronárias, que corroborou diagnóstico de Origem Anômala da Artéria Coronária Esquerda a partir da Artéria Pulmonar (ALCAPA, do inglês *Anomalous Left Coronary Artery from Pulmonary Artery*), também conhecida como síndrome de Bland-White-Garland (Figura 2). Tal patologia representa uma alteração congênita rara e potencialmente fatal, com apresentação inicial infrequente em adultos.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Galvão CSG e Abreu SLL; obtenção de dados: Galvão CSG, Abreu SLL e Sales JEC; análise e interpretação dos dados: Galvão CSG, Abreu SLL, Sales JEC; redação do manuscrito: Galvão CS e Abreu SLL.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.



**Figura 1** – Ecocardiograma transesofágico em esôfago médio mostrando origem anômala da coronária esquerda a partir de artéria pulmonar apresentando fluxo reverso da coronária esquerda para a artéria pulmonar.

### Palavras-chave

Diagnóstico; Ecocardiografia; Angiografia por Tomografia Computadorizada; Síndrome de Bland-White-Garland.

Correspondência: Carolina de Souza Galvão •

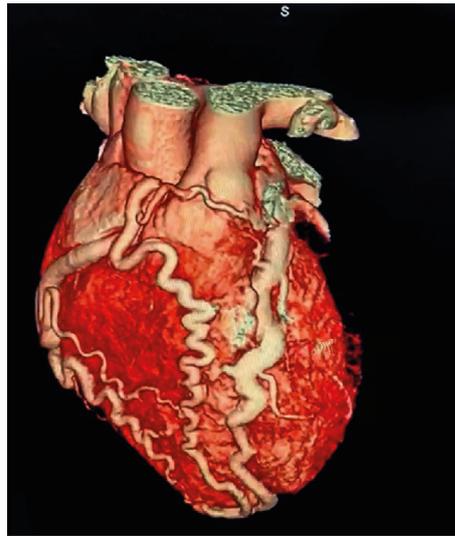
Email: carolgalvao5@hotmail.com

Artigo recebido em 23/12/2020; revisado em 15/1/2021; aceito em 3/2/2021

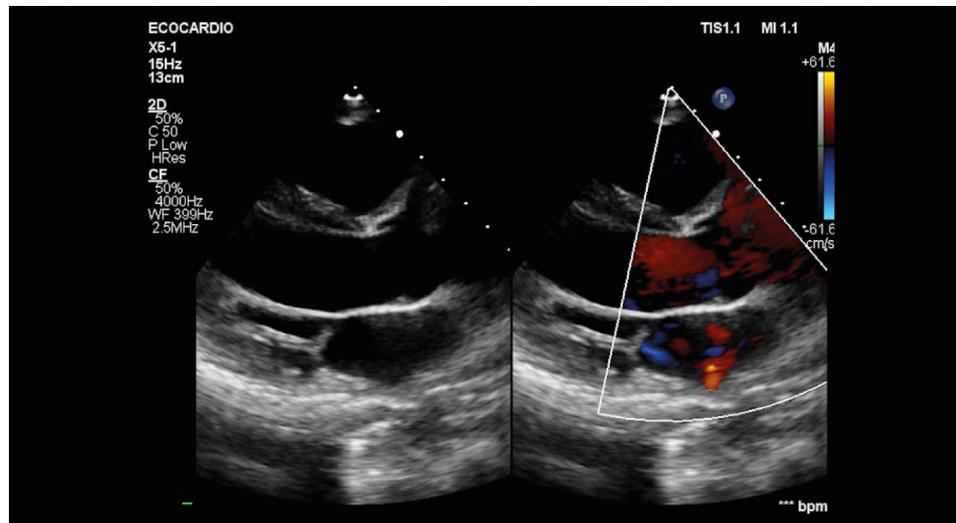
DOI: 10.47593/2675-312X/20213402eabc179



## Imagens



**Figura 2** – Angiotomografia de coronárias evidenciando ectasia difusa das artérias coronárias, grande rede de circulação colateral intercoronárias e anomalia de origem do tronco da coronária esquerda a partir do tronco pulmonar.



**Vídeo 1** – Ecocardiograma, sequência de transtorácico e transesofágico, evidenciando contratilidade segmentar preservada em repouso, ectasia de coronária direita, aceleração dos fluxos coronarianos difusamente e origem anômala da coronária esquerda a partir do tronco pulmonar com fluxo retrógrado da coronária para a artéria pulmonar.