

Mensagem do Editor

Editorial

Como eu Faço o Diagnóstico das Anomalias Congênitas das Artérias Coronárias pelo Ecocardiograma Transtorácico

Como Eu Faço a Avaliação do Ventrículo Direito no Pós-Operatório de Tetralogia de Fallot Laura Mercer-Rosa

Artigo Original

Disfunção Diastólica Precoce em Pacientes com Câncer de Mama Submetidas à Quimioterapia

Frequência e Características dos Respondedores a uma Intervenção Educacional para Redução de Testes Cardíacos Inapropriados: um Subestudo do Echo WISELY Trial

Achados ao Ecocardiograma Transtorácico em Pacientes Hospitalizados com COVID-19: Resultados do Registro Brasileiro de Ecocardiografia durante a Pandemia de COVID-19 (ECOVID)

Análise do Processo de Manutenção e de Vida Útil dos Equipamentos Médicos Ecocardiográficos: a Experiência de um Hospital de Ensino

Miocardiopatia Não Compactada em Crianças e Adolescentes: do Desafio do Diagnóstico Ecocardiográfico ao Acompanhamento Clínico

Relatos de Caso

Fístula Coronário-Cavitária da Artéria Coronária Circunflexa para o Átrio Esquerdo como Provável Etiologia de Insuficiência Cardíaca: Relato de Caso

Ecocardiograma com Strain Longitudinal do Ventrículo Esquerdo e Handgrip: Ferramenta Útil na Sala de Emergência para Detecção de Isquemia

Importância dos Métodos de Imagem para o Diagnóstico de Pericardite Constrictiva Versus Cardiomiopatia Restritiva

Achado Raro Incidental em Angiotomografia de Artérias Coronárias: Atresia do Tronco da Coronária Esquerda

Paciente Jovem com Doença de Chagas, Apresentando como Sintoma Inicial Dor Torácica Típica e Aguda, Entrando em Linha de Cuidado para Síndrome Coronariana Aguda

Terceira Recorrência de Mixoma Cardíaco em Paciente com Complexo de Carney

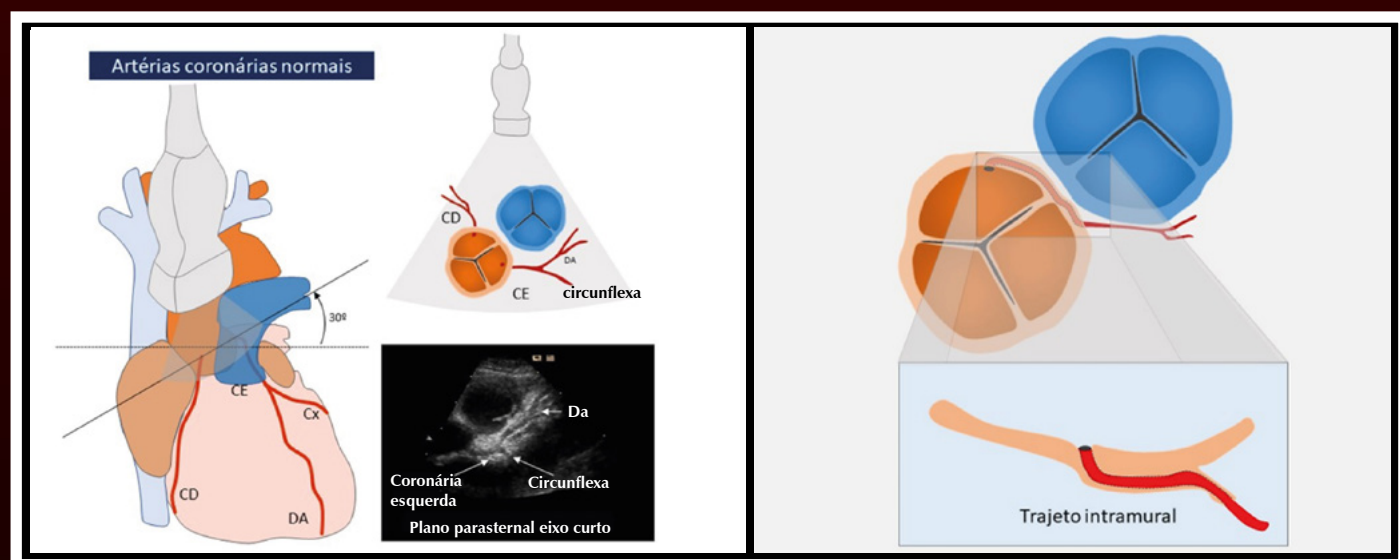
Imagens

Diagnóstico Incidental de Paraganglioma do Corpo Carotídeo

Achado Incidental de Veia Renal Retroaórtica "Fenômeno de Quebra-Nozes Posterior" Associada à Trombose

Apresentação Incomum da Doença de Takayasu

Diagnóstico Pré-Natal de Shunt Circular: Rara Complicação da Anomalia de Ebstein





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

Dra. Ana Cristina Lopes Albricker - MG

Diretor Vice-Presidente de Ressonância Magnética

Dra. 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 Financeira

Dra. 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 Zimmerman

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

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

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

Conselho Editorial Internacional

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

João A.C.Lima – Estados Unidos
 Jorge Lowenstein – Argentina
 Joseph Kisslo – Estados Unidos
 Leopoldo Pérez De Isla – Espanha
 Mani A. Vannan – Estados Unidos
 Laura Mercer-Rosa - Estados Unidos
 Natesa Pandian – Estados Unidos

Navin C. Nanda – Estados Unidos
 Nuno Cardim - Portugal
 Raffaele De Simone – Alemanha
 Ricardo Ronderos – Argentina
 Vera Rigolin – Estados Unidos
 Vitor Coimbra Guerra - Canada

Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Imagem Cardiovascular

Volume 34, Nº 4, Outubro/Novembro/Dezembro 2021

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

SBC/Departamento de Imagem Cardiovascular

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



Coordenação Editorial

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

Secretaria Editorial

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

Mensagem do Editor - Editor's Message

Silvio Henrique Barberato

Editorial - Editorial

Como eu Faço o Diagnóstico das Anomalias Congênitas das Artérias Coronárias pelo Ecocardiograma Transtorácico

My approach to the diagnosis of congenital coronary anomalies by transthoracic echocardiography

Vitor Coimbra Guerra

DOI: 10.47593/2675-312X/20213403ecom16

Como Eu Faço a Avaliação do Ventrículo Direito no Pós-Operatório de Tetralogia de Fallot

Laura Mercer-Rosa

My Approach to Assessing Right Ventricular Function After Tetralogy of Fallot Repair

Laura Mercer-Rosa

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404ecom17

Original Article - Artigo Original

Disfunção Diastólica Precoce em Pacientes com Câncer de Mama Submetidas à Quimioterapia

Early Diastolic Dysfunction in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy

Geanne Maria Holanda de Menezes Barroso, Paulo Victor de Jesus Silva, Júlio César Oliveira Costa Teles, Vinícius Antônio Santos Aragão, Karin Yasmin Santos Fonsêca, Marília Marques Aquino, Ullany Maria Lima Amorim Coelho de Albuquerque, Enaldo Vieira de Melo, Antônio Carlos Sobral Sousa,

Joselina Luzia Menezes Oliveira

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc215

Frequência e Características dos Respondedores a uma Intervenção Educacional para Redução de Testes Cardíacos Inapropriados: um Subestudo do Echo WISELY Trial

Frequency and Characteristics of Responders to an Educational Intervention to Reduce Inappropriate Heart Testing: A Sub-study of the Echo WISELY Trial

João Ricardo Pinto Lopes, Cherry Chu, Sacha Bhatia, Luis Claudio Correia

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc249

Achados ao Ecocardiograma Transtorácico em Pacientes Hospitalizados com COVID- 19:

Resultados do Registro Brasileiro de Ecocardiografia durante a Pandemia de COVID-19 (ECOVID)

Transthoracic Echocardiography Findings of Hospitalized Patients with COVID-19: Results from the Brazilian

Echocardiography Registry During the COVID-19 Pandemic (ECOVID)

Silvio Henrique Barberato, Rafael Borsoi, Fabio Roston, Hudson Laerte Machado Miranda, Pedro Patriota, Maria Estefânia Bosco Otto, Adenvalva Lima de Souza Beck, Anderson da Costa Armstrong, João Marcos Bemfica Barbosa, Ana Cristina Camarozano Wermellinger, Letícia Braga Paciello da Silva, Marcos Valério Coimbra Resende, Marcelo Luiz Campos Vieira, Marcelo Miglioranza, Miguel Morita Fernandes da Silva

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc256

Análise do Processo de Manutenção e de Vida Útil dos Equipamentos Médicos Ecocardiógrafos: a Experiência de um Hospital de Ensino

Analysis of the maintenance process and useful life of echocardiography equipment: An experience in a teaching hospital

Gabriel Peres Mazzoni, André Timóteo

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc258

Miocardiopatia Não Compactada em Crianças e Adolescentes: do Desafio do Diagnóstico Ecocardiográfico ao Acompanhamento Clínico

Non-compacted cardiomyopathy in children and adolescents: From the challenge of echocardiographic diagnosis to clinical follow-up

Ana Flávia Malheiros Torbey, Ana Catarina Durán Bustamante, Aurea Lucia Grippa de Souza, Carmen Zampirole Brandão, Luan Rodrigues Abdallah, Yves Pacheco Dias March e Souza, Evandro Tinoco Mesquita

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc237



ABC Imagem Cardiovascular

Relatos de Caso - Case Reports

Fístula Coronário-Cavitária da Artéria Coronária Circunflexa para o Átrio Esquerdo como Provável Etiologia de Insuficiência Cardíaca: Relato de Caso

Coronary-Cavitary Fistula of the Circumflex Coronary Artery to the Left Atrium as a Probable Etiology of Heart Failure: A Case Report

Roberto Carlos Alvarez Coello, Vitor Coutinho Andrade, Santiago Andrés Castro Vintimilla, Vagner Madrini Júnior, JoséFelix Alvarez Ramirez

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc220

Ecocardiograma com Strain Longitudinal do Ventrículo Esquerdo e Handgrip: Ferramenta Útil na Sala de Emergência para Detecção de Isquemia

Left Ventricular Longitudinal Strain Echocardiogram and Handgrip: A Useful Tool for Detecting Ischemia in the Emergency Room

Ana Paula Torres Guimarães de Freitas, Natalia Marcusso Massoni, Rodrigo Bellio de Mattos Barretto

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc238

Importância dos Métodos de Imagem para o Diagnóstico de Pericardite Constrictiva Versus Cardiomiopatia Restritiva

Importance of Imaging Methods for Diagnosing Constrictive Pericarditis Versus Restrictive Cardiomyopathy

Débora Pereira Galvêas Negri, Patrick Ventorim Costa, Mateus Oliveira Potratz, Carina Massariol Belinassi, Fernando Luiz Torres Gomes

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc213

Achado Raro Incidental em Angiotomografia de Artérias Coronárias: Atresia do Tronco da Coronária Esquerda

Rare Incidental Finding on Coronary Artery CT Angiography: Left Main Coronary Artery Atresia

Maria Eduarda Menezes de Siqueira, Mayra Isabel Dias, Ana Claudia Vincezi Raudan Uski, Luciano Figueiredo de Aguiar Filho

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc239

Paciente Jovem com Doença de Chagas, Apresentando como Sintoma Inicial Dor Torácica Típica e Aguda, Entrando em Linha de Cuidado para Síndrome Coronariana Aguda

Young Patient with Chagas Disease Presenting Initially as Acute Chest Pain and Treated for Acute Coronary Syndrome

Jakson Ferreira Neto, Dannyl Roosevelt de Vasconcelos Lima, Pedro Vinicius Amorim de Medeiros Patriota, João Helbert Costa e Silva, Antônio Marconi Leandro da Silva, Anderson da Costa Armstrong

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc206

Terceira Recorrência de Mixoma Cardíaco em Paciente com Complexo de Carney

Third Recurrence of Cardiac Myxoma in a Carney Complex Patient

David Alejandro Salazar Jaya, Kevin Rafael de Paula Morales, Félix Ramires, Paulo Sampaio Gutierrez, Ricardo Ribeiro Dias, Vagner Madrini Junior

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc252

Imagens - Images

Diagnóstico Incidental de Paraganglioma do Corpo Carotídeo

Incidental Diagnosis of Carotid Body Paraganglioma

Silvio Henrique Barberato

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc261

Achado Incidental de Veia Renal Retroaórtica “Fenômeno de Quebra-Nozes Posterior” Associada à Trombose

Incidental Finding of Retroaortic Renal Vein ‘Posterior Nutcracker Phenomenon’ Associated with Thrombosis

Milton Sérgio Bohatch Júnior, Amanda Fernandes Vidal da Silva, Carlos Diego Ribeiro Centellas, Maurício Serra Ribeiro, Edwaldo Edner Joviliano

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc104

Apresentação Incomum da Doença de Takayasu

Unusual Presentation of Takayasu’s Disease

Marta Fontes Oliveira, Inês Antunes, Fátima Neves, Elisabete Pinelo, Raquel Faria

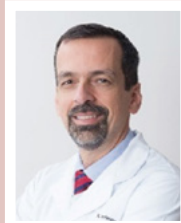
DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc205

Diagnóstico Pré-Natal de Shunt Circular: Rara Complicação da Anomalia de Ebstein

Prenatal Diagnosis of Circular Shunt: A Rare Complication of Ebstein’s Anomaly

Marcia Ferreira Alves Barberato, Silvio Henrique Barberato

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc262



Silvio Henrique Barberato
Editor-Chefe da ABC Imagem Cardiovascular

Com muita satisfação, assumi como editor-chefe da ABC Imagem Cardiovascular há 2 anos, após honroso convite do professor Carlos Rochitte. Nosso periódico científico está indexado nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e *Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* (Latindex) e almeja a indexação na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). A revista tem sido valorizada e reconhecida como um dos principais veículos da produção científica nacional na área do conhecimento da Imagem Cardiovascular. A comunidade associativa e acadêmica do Departamento de Imagem Cardiovascular (DIC) auxiliou neste processo, enviando colaborações das diversas instituições de Cardiologia públicas e privadas, espalhadas por todo o território nacional.

Para ampliar o número de artigos publicados e torná-los interessantes para o leitor, criamos, nesta gestão, novas categorias de manuscritos, com abordagens sucintas, voltadas para a discussão de temas práticos do cotidiano diagnóstico da imagem cardiovascular. Entre as novidades, tivemos as séries de artigos “Como eu faço” (redigido por autor que trabalha fazendo imagem cardiovascular) e “O que o cardiologista espera do ecocardiograma” (escrito por cardiologista clínico que solicita e faz uso das informações do exame de imagem). Houve maior aproximação com os Arquivos Brasileiros de Cardiologia, que resultou na efetiva integração da ABC Imagem Cardiovascular à família científica ABC Cardiol. Obtivemos um aumento da colaboração internacional, que ampliou nosso alcance na comunidade científica global.

Foram criadas diversas condições para que um “círculo virtuoso”

se estabeleça e culmine com a indexação na SciELO. Além da criação dos novos tipos de artigos, empreendemos na captação ativa de manuscritos, que possibilitou atingir número recorde de artigos publicados anualmente. A modalidade de publicação passou a ser “continuada”, modelo no qual os artigos são publicados na medida em que são aprovados pelo Conselho Editorial. Foram realizados o planejamento e a criação do novo site da ABC Imagem Cardiovascular com empresa especializada em sites de revistas científicas, que possibilitará, entre outros benefícios, a ampliação da visibilidade de nossos artigos na internet. Diversas alterações nas Normas de Publicação foram executadas, como a adoção da ciência aberta como modelo de prática científica e da licença CC BY (Creative commons) e a eliminação da política de retenção da propriedade dos artigos pelo periódico. Foi feito o registro da política editorial do periódico na plataforma Diadorim. Todos esses passos foram necessários para cumprir as exigências para ingresso no *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), que é um pré-requisito necessário para futura submissão à SciELO.

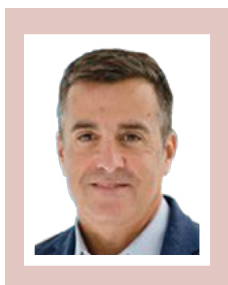
Gostaria de deixar meu profundo agradecimento a todos os que colaboraram neste biênio de trabalho, incluindo a Diretoria do DIC, o staff de funcionários do departamento, a equipe de apoio editorial, os autores, os revisores e os editores associados. A partir de agora, a revista será gerida pela Dra. Daniela Rassi, cuja competência e dinamismo irão trazer, sem dúvida, mais crescimento para a ABC Imagem Cardiovascular.

Saudações a todos,

Como eu Faço o Diagnóstico das Anomalias Congênicas das Artérias Coronárias pelo Ecocardiograma Transtorácico?

My approach to the diagnosis of congenital coronary anomalies by transthoracic echocardiography

Labatt Heart Center;¹ The Hospital for Sick Children;² University of Toronto,³ Toronto, Canada.



Vitor Coimbra Guerra^{1,2,3}

“Sua visão ficará clara somente quando você puder olhar para o seu coração. Quem olha para fora: sonha, quem olha para dentro: acorda” (Carl Jung)

Por que precisamos olhar a anatomia das artérias coronárias?

Até algumas décadas atrás, a avaliação da anatomia das artérias coronárias pelo ecocardiograma era considerada uma tarefa difícil e secundária, sendo até mesmo deixada a cargo de outras modalidades de imagem cardiovascular, como a angiografia pelo cateterismo cardíaco. Houve uma mudança importante nessa abordagem nos últimos anos, que pode ser explicada por três aspectos importantes: hoje se sabe que as anomalias de origem e trajeto inicial das artérias coronárias podem ser substratos de isquemia e mesmo morte súbita em adultos jovens;^{1,2} o Ecocardiograma Transtorácico (ETT) é o exame de imagem não invasivo, sem radiação e de baixo custo na linha de frente nas avaliações cardiológicas; a avaliação anatômica e funcional das artérias coronárias é parte de um exame transtorácico das cardiopatias congênicas.^{3,4}

Quais anomalias congênicas das artérias coronárias são relevantes e devem ser procuradas?

A classificação das anomalias congênicas de artérias coronárias pode ser subcategorizada de forma extensa de acordo com a apresentação anatômica e hemodinâmica. No passado, era classificada em “anomalias maiores e menores” de uma maneira “simplificada”. Atualmente, uma classificação mais compreensiva, ampla e detalhada consegue abranger todas as possibilidades de variações anatômicas.⁵

O primeiro passo é saber o padrão de normalidade (Tabela 1), do ponto de vista quantitativo e qualitativo. Uma vez que o padrão de normalidade é excluído, todos os achados devem ser considerados para o diagnóstico definitivo e uma classificação. (Tabela 2).

Tabela 1 – Padrão de normalidade das artérias coronárias em humanos.

Características	Variações
Número de óstios	
Localização	Direita e esquerda (anterior)
Orientação proximal	45° a 90° na parede aórtica
Tronco proximal	Somente à esquerda (descendente anterior e circunflexa)
Trajetória proximal	Direto do óstio até o término
Trajetória médio	Extramural (subepicárdico)
Ramos	Adequado para o miocárdio dependente
	Coronária direita (parede livre do ventrículo direito), descendente anterior (parede anterosséptal) e marginal obtusa (parede livre do ventrículo esquerdo)
Territórios essenciais	
Término	Leito capilar

Palavras-chave

Vasos Coronários; Congênicas; Ecocardiograma.

Correspondência: Vitor Coimbra Guerra •

555 University Ave, Toronto ON M5G 1X8

E-mail: vitor.guerra@sickkids.ca

Artigo recebido em 14/10/2021; revisado em 16/10/2021; aceito em 21/10/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213403ecom16

Tabela 2 - Classificação das anomalias congênitas das artérias coronárias.

Anomalias de Origem e trajeto
1. Ausência do tronco da coronária esquerda: origem separadas da DA e Cx.
2. Anomalia de localização do óstio no seio de Valsalva: - Origem alta - Origem baixa - Comissural
3. Localização anormal do óstio fora dos seios de Valsalva: - Seio posterior aórtico (não coronariano). - Aorta ascendente - Ventrículo esquerdo - Ventrículo direito - Artéria Pulmonar: - CE origina-se do seio posterior - Cx origina-se do seio posterior - Descendente anterior origina-se do seio posterior - CD origina-se do seio posterior - Origem ectópica da artéria pulmonar (fora do seio posterior da valva pulmonar): - Seio anterior - Tronco pulmonar - Ramos pulmonares - Origem de outras artérias (arco aórtico, artéria inominada, carótida direita, mama, artéria bronquial, subclávia)
4. Origem anômala da coronária de diferentes seios de Valsalva (inclui origem única de coronária): - CD originando do seio de Valsalva esquerdo com trajeto anômalo: - Trajetos posterior a junção atrioventricular (retrocardíaco) - Trajetos posterior a aorta (retroaórtico) - Entre a aorta e artéria pulmonar (intramural) - Intraseptal - Anterior a via de saída pulmonar - DA originando do seio anterior direito com trajeto anômalo: - Entre a aorta e artéria pulmonar (intramural) - Intraseptal - Anterior a via de saída pulmonar - Posterior ao septo interventricular - Cx originando do seio anterior direito com trajeto anômalo: - Trajetos posterior a junção atrioventricular - Posterior a aorta (retroaórtico). - CE originando do seio anterior direito com trajeto anômalo: - Posterior a junção atrioventricular - Posterior a aorta (retroaórtico) - Entre a aorta e artéria pulmonar - Intraseptal - Anterior a via de saída pulmonar - Posterior a junção interventricular
Anomalias de término
1. Fistulas coronárias (originando da CD, CE) para: - Ventrículo direito - Átrio direito - Seio coronário - Veia cava superior - Artéria pulmonar - Veia pulmonar - Átrio esquerdo - Ventrículo esquerdo

O objetivo desta revisão é focar nas anomalias de origem das coronárias da aorta, porém de seio de Valsalva diferente (de seios opostos), as quais têm desafiado os cardiologistas pediátricos e adultos.

Como ajustar o equipamento para avaliar a anatomia das coronárias?

A evolução dos equipamentos tem favorecido os diagnósticos de estruturas como as artérias coronárias. Muitos equipamentos já vêm de fábrica com *pre-sets* específicos para essa avaliação, com ajuste automático. Entretanto, algumas dicas ou regras básicas podem ser bastante úteis e melhorar a acurácia diagnóstica, como, por exemplo:

- Usar transdutores com a maior frequência possível (mesmo nos pacientes adultos, usar transdutores com frequência alta, muitas vezes os transdutores pediátricos com frequência > 8Mhz). As artérias coronárias estão no campo próximo do setor.
- Diminuir a compressão (identificação mais distinta das artérias coronárias).
- Ao usar a janela paraesternal em eixo longo/curto, talvez um espaço intercostal para cima), girar no sentido horário para a coronária esquerda e no sentido anti-horário para a direita apontando para o ombro direito. Todos os movimentos devem ser bem sutis.
- Nunca use imagem parada para fins diagnósticos: devido à dimensão das artérias e à possibilidade de falsos diagnósticos, é importante a avaliação bem lenta, geralmente por *frames*. A avaliação em tempo real não é ideal, pois existe uma translação importante das coronárias durante o ciclo cardíaco.
- A avaliação pelo Doppler colorido é obrigatória (com a velocidade ajustada).

O que avaliar nas anomalias de origem das artérias coronárias de seios opostos?

As anomalias de origem de seios opostos ocorrem em torno de 1% na população geral.¹ Um dos grandes desafios é que a maioria dos pacientes permanece assintomática e, quando apresenta sintomas, é geralmente por meio de um evento de maior gravidade. As anomalias da Circunflexa Direita (CD) originando-se do seio esquerdo são mais frequentes, entretanto as anomalias da Circunflexa Esquerda (CE) originando-se do seio direito são as de maior risco para eventos isquêmicos. Os fatores anatômicos considerados de risco são: trajeto interarterial, trajeto intramural, óstio em fenda e ângulo agudo na emergência, tangenciando a parede do vaso. Todas essas possibilidades aumentam o risco para eventos isquêmicos, arritmias ventriculares e morte súbita. O exercício físico de forma extenuante aumenta a chance de morte súbita, o que fez dessa entidade a segunda causa de morte súbita em atletas jovens após a miocardiopatia hipertrófica.²

Apesar de todas as controvérsias em discussões sobre os protocolos de triagem de atletas, cabe ao ecocardiografista estar preparado para fazer esse diagnóstico, pois é o método de linha de frente nessa população. O ETT tem excelente acurácia diagnóstica

detectando o óstio e o trajeto proximal das coronárias.⁶ Entretanto é um exame operador-dependente, que, com certeza, a *expertise* faz dessa modalidade de imagem cardiovascular a peça-chave em um algoritmo de diagnóstico dessa cardiopatia congênita.

Com o objetivo de avaliar a qualidade dos diagnósticos e direcionar orientações e algoritmos, estudo multicêntrico revisou os pontos vulneráveis dos ecocardiografistas em reconhecer os marcadores anatômicos mais importantes.^{3,7}

Trajeto interarterial das artérias coronárias

O trajeto epicárdico inicial da coronária esquerda normal, ao emergir do seio esquerdo, tem um curso curto (em adultos < 4 cm) antes de se dividir em Circunflexa (Cx) e Descendente Anterior (DA). A CD se origina do seio de Valsalva direito e corre atrás da artéria pulmonar, abaixo do apêndice atrial direito ao longo do sulco atrioventricular direito (Figura 1).

Existem vários trajetos alternativos, anômalos de acordo com a origem das coronárias. (Figura 2). A anomalia de origem da CE do seio direito e a CD se originando do seio esquerdo possibilitam um trajeto interarterial (entre a aorta e a artéria pulmonar). Em ambas, a coronária pode se originar por um óstio único ou por óstios separados (Figura 3).

Por meio da imagem ecocardiográfica pelo plano paraesternal em eixo curto, com o transdutor apontado para o ombro esquerdo do paciente, é possível delimitar o trajeto inicial, entre os dois vasos, com um espaço (ecogênico) separando da parede arterial (Figura 4). Outro detalhe muito importante a ser observado é a posição do óstio em relação à comissura. O ideal seria uma posição equidistante (no meio do seio de Valsalva), pois diminuiria o risco para estenose de óstio e, em casos de tratamento cirúrgico, facilitaria a técnica cirúrgica. Outra informação importante é que a possibilidade de visualizar as comissuras e os óstios das coronárias com movimento bem sutis, indiretamente informa que não há uma origem alta da coronária (acima da junção sinotubular).

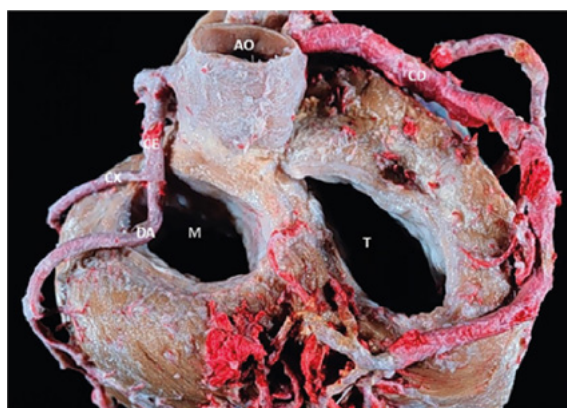
Trajeto intramural

O segundo marcador anatômico – e talvez o mais importante como preditor de eventos isquêmicos – é o

trajeto intramural proximal da CD ou CE originando de seios opostos. Infelizmente, também é o mais desafiador, do ponto de vista diagnóstico. Do ponto de vista histológico, é definido como o compartilhamento da túnica média entre a coronária e a aorta (Figura 5). O diagnóstico ecocardiográfico se faz pela mesma imagem bidimensional, com a ajuda do Doppler colorido, que é fundamental (Figuras 6 e 7). A primeira característica é a angulação da porção proximal da coronária, em um ângulo agudo (<30°) e um fluxo diastólico no trajeto proximal situado “dentro” da parede da aorta (Vídeo 1) – uma das características mais marcantes e específicas, que se chama de *hang-up* diastólico (Vídeos 2 e 3). Isso significa um fluxo diastólico final nessa porção, praticamente quando já não teria fluxo anterógrado. Além de fundamental para o diagnóstico, o Doppler colorido deve ser explorado, e, muitas vezes, mudanças sutis da direção do feixe de ultrassom podem realçar o fluxo tangenciando a parede aórtica. Sempre lembrar de ajustar a velocidade do mapeamento de fluxo em cores. O padrão do Doppler pulsátil também tem algum valor, apesar de dificuldades técnicas – de angulação e translação do coração. Em relação aos marcadores anatômicos, a presença de óstios separados está relacionada a uma maior incidência de trajeto intramural.⁸ A origem muito próxima da comissura também deve ser relatada, pois seria uma área não complacente que contribui para a restrição de fluxo.

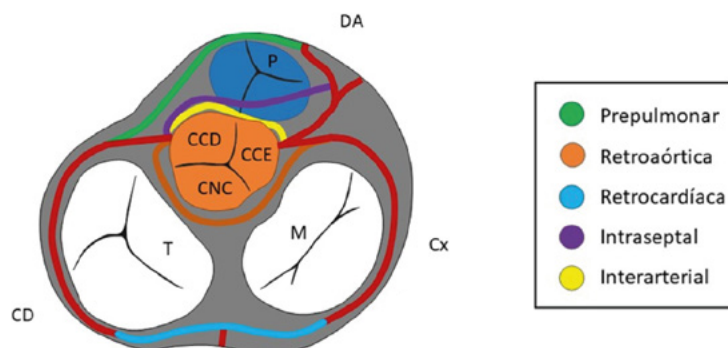
Origem alta da artéria coronária

Os óstios das coronárias seguem um padrão de normalidade, o qual, em geral, situa-se equidistante das comissuras abaixo da Junção Sinotubular (JST). A definição de origem alta é quando há uma origem acima da JST (Figura 8). Essa anomalia isoladamente não traria risco de eventos isquêmicos, entretanto a possibilidade de uma anomalia de óstio, ou compressão, ou mesmo um ângulo agudo na origem (< 45°) podem associar a saída alta. Do ponto de vista ecocardiográfico, o plano paraesternal padrão com uma modificação da angulação em torno de 30° em direção ao ombro direito do paciente (Vídeo 4).



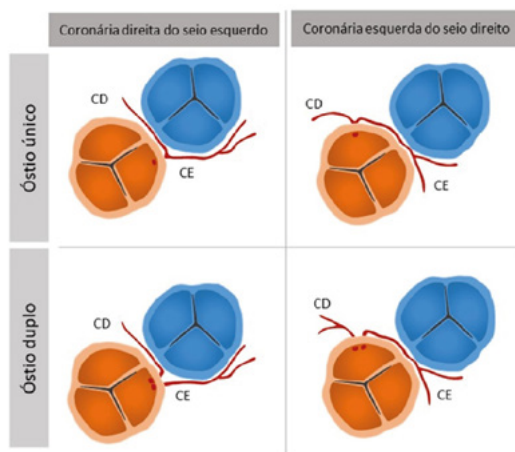
AO: aorta; CD: coronária direita; T: tricúspide; M: mitral; DA: descendente anterior; CX: circunflexa; CE: coronária esquerda.

Figura 1 – Eletrocardiograma realizado no atendimento da urgência.



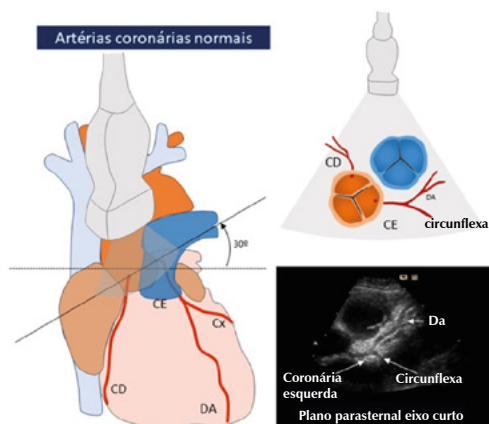
DA: descendente anterior; Cx: circunflexa; M: valva mitral; T: valva tricúspide; CD: coronária direita; CCD: cúspide coronariana direita; CCE: cúspide coronariana esquerda; CNC: cúspide não coronariana.

Figura 2 – Possíveis trajetos das artérias coronárias.



CD: coronária direita; CE: coronária esquerda.

Figura 3 – Principais anomalias de origem de seios opostos.



CE: coronária esquerda; Cx: circunflexa; CD: coronária direita; DA: descendente anterior.

Figura 4 – Orientação do plano do feixe de ultrassom para a obtenção da imagem ecocardiográfica das artérias coronárias. Imagem ecocardiográfica em eixo curto, demonstrando o trajeto inicial da coronária esquerda e a bifurcação.

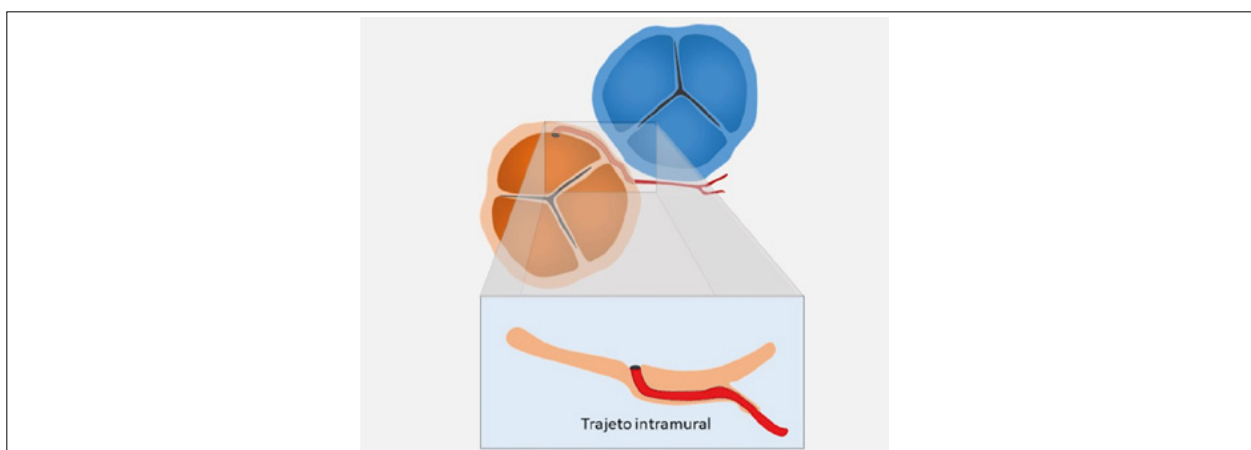


Figura 5 – Representação do trajeto interarterial e intramural da artéria coronária esquerda, originando-se do seio direito.

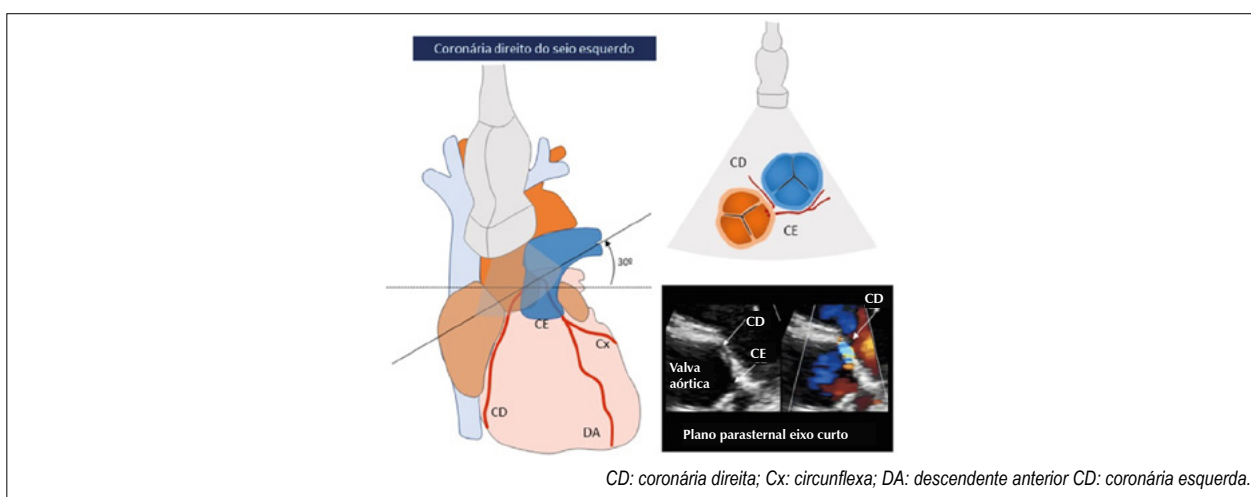


Figura 6 – Orientação do plano do feixe de ultrassom para a obtenção da imagem ecocardiográfica das artérias coronárias. Imagem ecocardiográfica em eixo curto, demonstrando o trajeto inicial da coronária direita, originando-se do seio esquerdo em modo de color compare. Pelo Doppler colorido, observa-se o fluxo na coronária direita praticamente dentro da parede da aorta: trajeto interarterial e intramural.

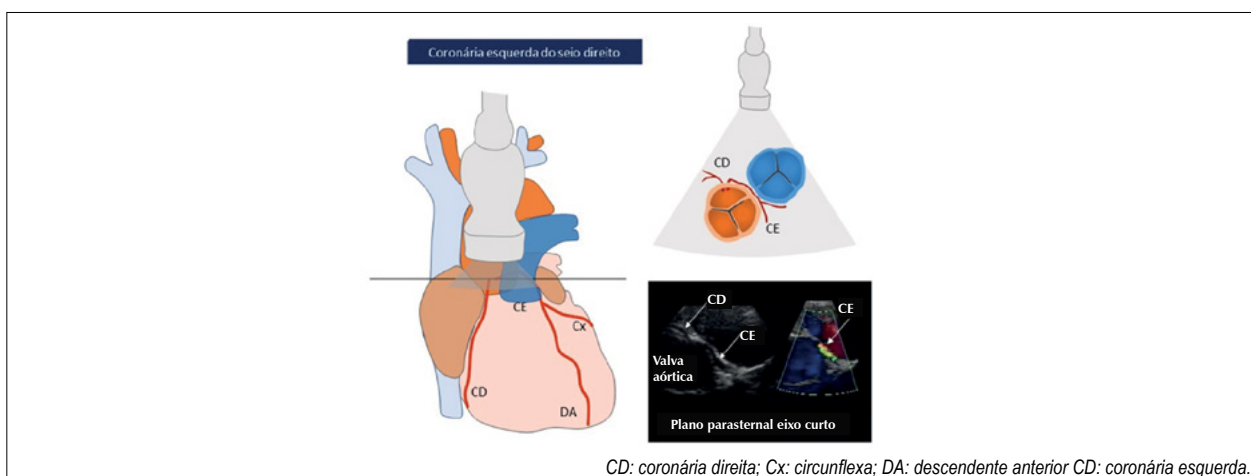
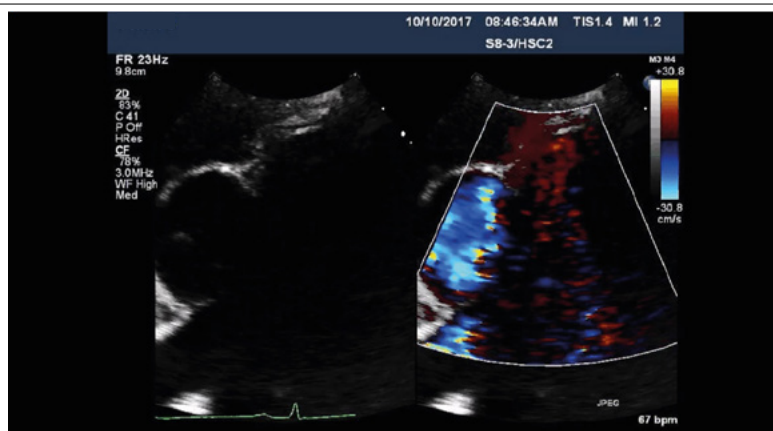
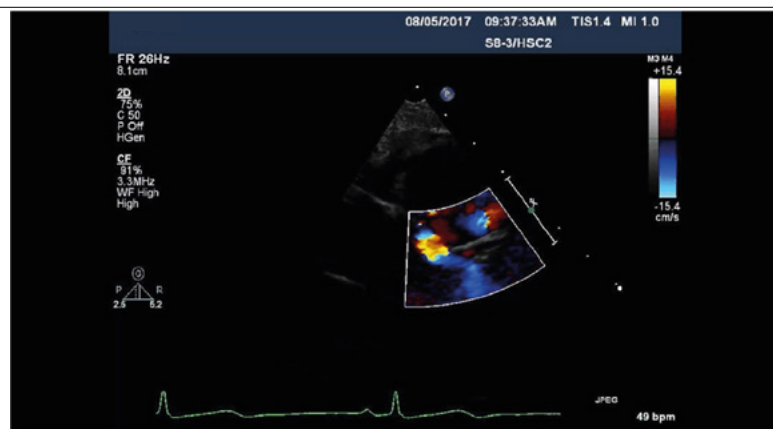


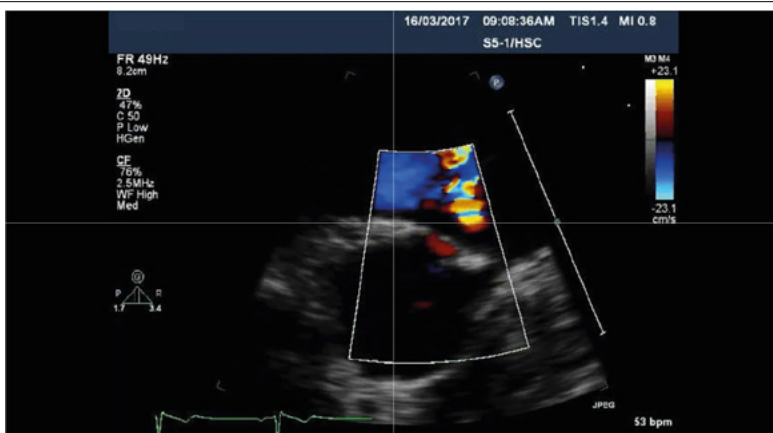
Figura 7 – Orientação do plano do feixe de ultrassom para a obtenção da imagem ecocardiográfica das artérias coronárias. Imagem ecocardiográfica em eixo curto, demonstrando o trajeto inicial da coronária esquerda originando-se do seio direito com trajeto interarterial e intramural.



Vídeo 1 – Plano paraesternal em eixo curto, imagem bidimensional e com Doppler colorido simultâneo : Origem anômala da coronária esquerda do seio direito, com trajeto interarterial e intramural. Nota-se o ângulo < 30° da coronária em relação a parede da aorta. No final da diástole, observa-se um atraso (“hang-up”) com persistência do fluxo no trajeto intramural e interarterial.



Vídeo 2 – Plano paraesternal em eixo curto com Doppler colorido: Origem anômala da coronária esquerda com trajeto interarterial e intramural. Nota-se a bifurcação em arterial circunflexa e descendente anterior. Nota-se o ângulo < 30° da coronária em relação a parede da aorta, porém com um trajeto mais curto, comparado com o caso do vídeo 1. No final da diástole, observa-se um atraso (“hang-up”) com persistência do fluxo no trajeto intramural e interarterial.



Vídeo 3 – Plano paraesternal em eixo curto com Doppler colorido : Origem anômala da coronária direita do seio esquerdo, com trajeto interarterial e intramural. Nota-se o ângulo < 30° da coronária em relação a parede da aorta. No final da diástole, observa-se um atraso (“hang-up”) com persistência do fluxo no trajeto intramural e interarterial. Observa-se também, o ostio da coronária esquerda bem próximo, ambos bem próximos da comissura entre as cúspides direita e esquerda.

Qual o papel da multimodalidade de imagem cardiovascular nas anomalias congênitas das artérias coronárias?

Na era atual, a multimodalidade já está bem estabelecida, inserida justamente para complementar e ajudar a estabelecer um algoritmo de avaliação e definição para uma possível tomada de decisão terapêutica, que pode ser inclusive cirúrgica.³

O papel do cardiologista e do ecocardiografista pediátrico está consolidado dentro do círculo de cuidados de pacientes mesmo adultos, principalmente nos jovens atletas. Diretrizes nacionais e internacionais são unâimes em estabelecer o papel desses profissionais como um dos pilares para um diagnóstico apropriado dessas anomalias e

uma conduta adequada, principalmente para atletas jovens que têm pela frente um futuro que depende da integridade do sistema cardiovascular.⁹

Agradecimentos

Ao Dr. Carlos Vilalobos, fellow em Cardiologia Pediátrica do Sickkids, em Toronto, Canadá, pela criação dos diagramas e das figuras inseridas no texto; à Professora Dra. Vera Aiello, diretora do Laboratório de Patologia do Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela contribuição de imagens de anatomia.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

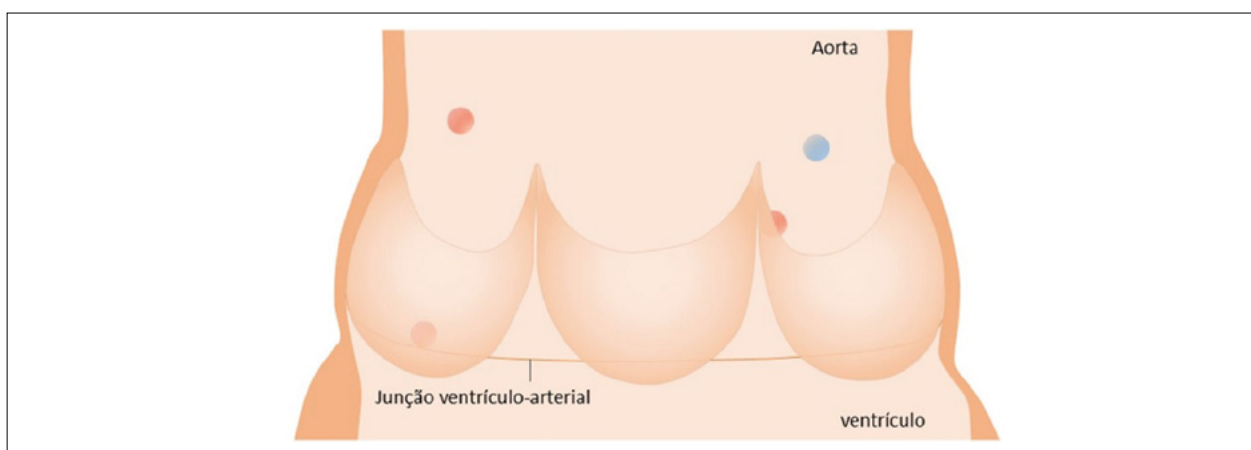
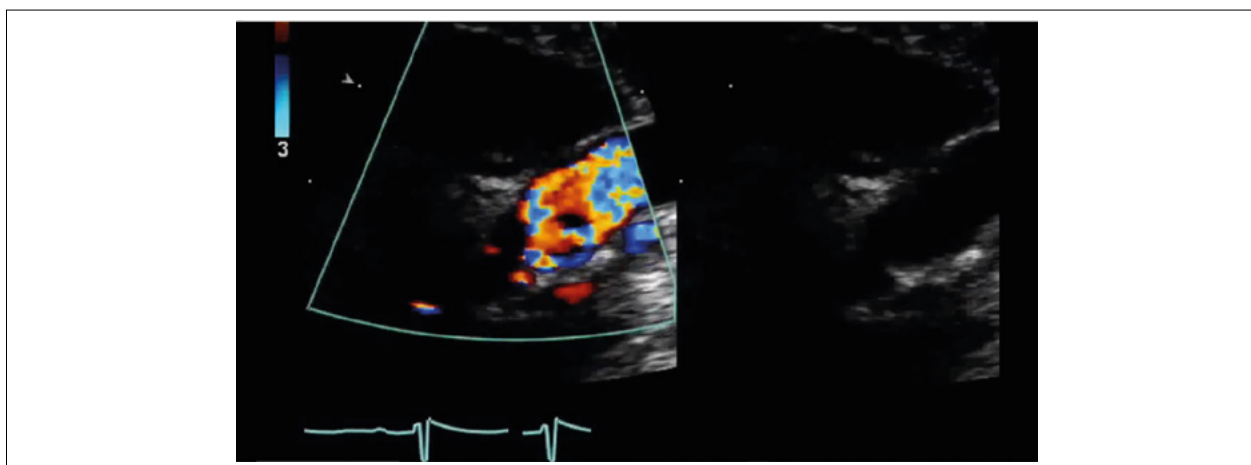


Figura 8 – Possíveis localizações ectópicas dos ostios das artérias coronárias (em vermelho) e da localização usual (em Azul).



Vídeo 4 – Paraesternal em eixo longo com Doppler colorido: origem alta da coronária direita acima da junção sinotubular.

Referências

1. Basso C, Maron BJ, Corrado D, Thiene G. Clinical profile of congenital coronary artery anomalies with origin from the wrong aortic sinus leading to sudden death in young competitive athletes. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35(6):1493-501. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)00566-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(00)00566-0)
2. Maron BJ, Haas TS, Ahluwalia A, Murphy CJ, Garberich RF. Demographics and epidemiology of sudden deaths in young competitive athletes: From the United States National Registry. *Am J Med*. 2016;129(11):1170-7. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2016.02.031>

3. Gräni C, Buechel RR, Kaufmann PA, Kwong RY. Multimodality imaging in individuals with anomalous coronary arteries. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2017;10(4):471-81. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcmg.2017.02.004>
4. Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, Bozkurt B, Broberg CS, Colman JM, et al. 2018 AHA/ACC Guideline for the Management of Adults With Congenital Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;139:698-800. doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000603>
5. Angelini P. Coronary artery anomalies: An entity in search of an identity. *Circulation*. 2007;115(10):1296-305.
6. Weiner RB, Wang F, Hutter AM, Wood MJ, Berkstresser B, McClanahan C, et al. The feasibility, diagnostic yield, and learning curve of portable echocardiography for out-of-hospital cardiovascular disease screening. *J Am Soc Echocardiogr*. 2012;25(5):568-75. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2012.01.010>
7. Lorber R, Srivastava S, Wilder TJ, McIntyre S, Decampli WM, Williams WG, et al. Anomalous aortic origin of coronary arteries in the young echocardiographic evaluation with surgical correlation. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2015;8(11):1239-49. doi: [10.1016/j.jcmg.2015.04.027](https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2015.04.027). Erratum in: *JACC Cardiovasc Imaging*. 2016;9(2):217.
8. Mainwaring RD, Reddy VM, Reinhartz O, Petrossian E, Pun R, Hanley FL. Surgical repair of anomalous aortic origin of a coronary artery. *Eur J Cardiothoracic Surg*. 2014;46(1):20-6. doi: [10.1093/ejcts/ezt614](https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt614)
9. Baggish AL, Battle RW, Beaver TA, Border WL, Douglas PS, Kramer CM, Martinez MW, Mercandetti JH, Phelan D, Singh TK, Weiner RB, Williamson E. Recommendations on the use of multimodality cardiovascular imaging in young adult competitive athletes: a report from the american society of echocardiography in collaboration with the society of cardiovascular computed tomography and the society for cardiovascular magnetic resonance. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020;33(5):523-49. doi: [10.1016/j.echo.2020.02.009](https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.02.009).

Como Eu Faço a Avaliação do Ventrículo Direito no Pós-Operatório de Tetralogia de Fallot

My Approach to Assessing Right Ventricular Function After Tetralogy of Fallot Repair

Laura Mercer-Rosa

University of Pennsylvania Perelman School of Medicine; Director, Echolab Research Unit; Co-Director, Fellowship Program Children's Hospital Philadelphia, PA, USA

A avaliação da função ventricular direita (VD) em pacientes após correção cirúrgica para tetralogia de Fallot (TF) continua sendo um desafio. Ao longo dos muitos anos de minha carreira como ecocardiografista, aprendi a confiar em meus olhos ao inspecionar o VD antes de passar para os parâmetros quantitativos. Ou como diz o ditado: "O Diabo é sábio não porque é Diabo; é sábio porque é velho!" Aqui, apresento uma breve visão geral das ferramentas que utilizo para avaliar a função VD após o tratamento cirúrgico da TF. Vale ressaltar que após a recuperação da função no pós-operatório precoce, a função sistólica VD geralmente é preservada nas primeiras duas décadas de vida quando medida por ressonância magnética cardíaca, que ainda é a modalidade padrão-ouro para avaliação da fração de ejeção.^{1,2} Sendo assim, é importante a utilização de parâmetros de quantificação mais sensíveis, pois mudanças sutis na função podem não ser aparentes na inspeção visual ou por parâmetros globais (fração de ejeção). Por fim, enfatizo que o ponto de "inflexão" do VD quando o VD faz a transição de um estado de função preservada para disfunção estabelecida é desconhecido e constitui uma das maiores lacunas no conhecimento da TF. Daí a necessidade da utilização de métodos de quantificação sensíveis no seguimento desses pacientes.

Avaliação qualitativa

No corte apical de quatro câmaras, eu examino o movimento da valva tricúspide em direção ao ápice (medido como a excursão sistólica do plano anular tricúspide — ou TAPSE — detalhado abaixo) e o movimento da parede VD em direção ao septo, sempre comparando com estudos anteriores. Os cortes paraesternais nos eixos longo e curto também são importantes. Naqueles com janelas acústicas favoráveis, o encurtamento da parede VD também pode ser avaliado pelo modo-M. (Figura 1) É importante ressaltar que a avaliação qualitativa da função VD não deve ser usada como único parâmetro para avaliar a função VD.^{3,4}

Palavras-chave

Tetralogia de Fallot; Função Ventricular; Ressonância Magnética.

Correspondência: Laura Mercer-Rosa •

E-mail: mercerrosal@email.chop.edu

Artigo recebido em 18/11/2021; revisado em 19/11/2021; aceito em 25/11/2021.

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404ecom17

Avaliação quantitativa

Diversas medidas não invasivas são utilizadas para avaliar a função sistólica VD, como a excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE), velocidade sistólica da valva tricúspide derivada do Doppler tecidual (S'), fração de variação de área (*fractional area change* — FAC), *strain* longitudinal sistólico de pico, ecocardiografia sob estresse e ecocardiografia tridimensional.^{3, 5-8}

a. As medidas TAPSE e S' só devem ser utilizadas no seguimento de pacientes com TF, pois após a correção da TF há uma mudança significativa na contração longitudinal ventricular direita e, portanto, medidas TAPSE e S' com valores baixos não indicam disfunção global ventricular direita.⁶ No entanto, esses índices podem ser usados longitudinalmente para detectar mudanças no encurtamento longitudinal.

b. A fração de variação da área (FAC) do VD é superior a TAPSE e S' porque mede a variação da área e, portanto, leva em consideração a contribuição do VD para o encurtamento geral do VD. A FAC é ideal quando a borda endocárdica é bem visualizada, permitindo um traçado preciso. Pode ser feita no momento do estudo, sendo uma vantagem adicional.⁸ Primeiro, a área de variação é traçada ao longo do endocárdio do VD durante a diástole e a sístole. Depois, a área diastólica do VD é subtraída pela área sistólica do VD, sendo então dividida pela área diastólica do VD, para produzir o cálculo da FAC. (Figura 2) Este é um parâmetro relativamente fácil e reproduzível que tem pelo menos uma modesta correlação com os dados de ressonância magnética cardíaca.^{3, 9} A medição da FAC do VD deve ser utilizada com mais frequência, principalmente devido às limitações de TAPSE e S' em pacientes com TF.

c. *Strain* miocárdico: Eu defendo um uso mais amplo do *strain* longitudinal global VD e do *strain* da parede livre do VD como medidas de contratilidade miocárdica. O *strain* calcula a deformação cardíaca como uma variação percentual no comprimento.¹⁰ É quantitativo, independente do ângulo, e menos dependente das condições de carga em comparação com outras medidas ecocardiográficas, sendo uma característica particularmente conveniente ao lidar com sobrecarga VD em pacientes com TF.^{11, 5, 12} Após treinar a equipe e alcançar a reprodutibilidade adequada, o *strain* longitudinal global VD parece ser uma medida sensível da função ventricular, pois as evidências sugerem que o *strain* é afetado antes das variações em outras medidas mais brutas da função.¹³ Portanto, o *strain* é um parâmetro muito importante na avaliação da função VD após a correção da TF. Os modelos mais recentes de aparelhos de ultrassonografia cardíaca têm o *strain* VD embutido e a medição leva alguns segundos,



com um rastreamento bastante amplo da parede do VD, exigindo um mínimo de ajuste. (Figura 3) Proponho que seja acrescentado ao laudo ecocardiográfico de todos os pacientes após a correção da TF.^{12, 14}

Em resumo, na minha avaliação do VD, levo em consideração todos os parâmetros disponíveis. Também me certifico de que certos parâmetros sejam semelhantes entre si, confirmando a medição adequada. Por exemplo, se o TAPSE está diminuído, o mesmo ocorre com a velocidade tecidual tricúspide na sístole (S'). Da mesma forma, quando o TAPSE está diminuído, mas a parede do VD encurta bem, isso pode ser facilmente visto na medição de FAC, onde a contribuição da parede do VD para o encurtamento geral é facilmente identificada. O *strain* é muito útil na tentativa de decidir se há disfunção moderada (em oposição a disfunção discreta) ou grave (em oposição a moderada).

Nossos olhos geralmente conseguem dizer quando a função do VD está normal ou severamente diminuída, mas as nuances intermediárias são bastante desafiadoras. Como médicos, nos esforçamos para melhorar os resultados dos pacientes com tetralogia de Fallot. Assim, nosso objetivo coletivo deve ser compreender melhor a mecânica do VD, aplicar as melhores ferramentas de imagem para medir com precisão a função do VD, identificar os pacientes com risco aumentado que podem precisar de monitoramento mais frequente ou intervenção precoce, prever resultados clínicos e, finalmente, fornecer as evidências científicas que orientem o atendimento e o tratamento de nossos pacientes.

Conflito de interesses

O autor declara não ter conflitos de interesse.

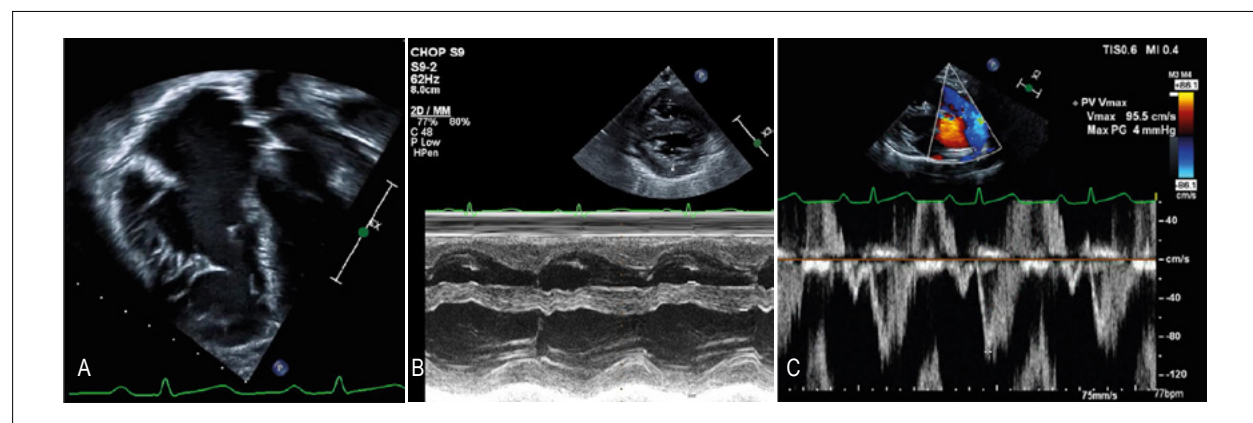
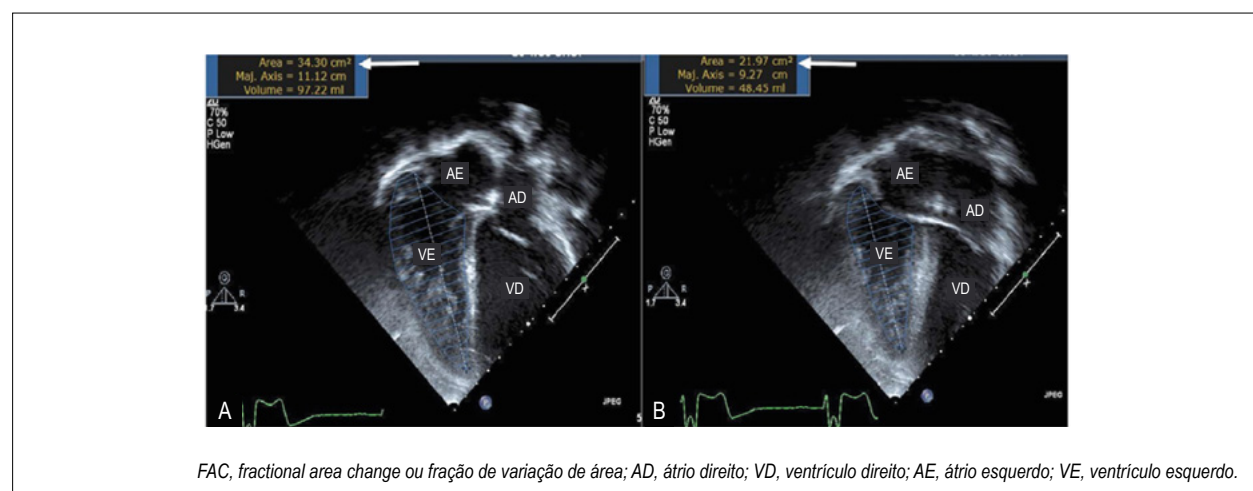


Figura 1 – (A) Demonstração de um VD dilatado após correção da tetralogia de Fallot. (B) Modo-M demonstrando o encurtamento da parede anterior do VD. Apesar da dilatação significativa do VD, a parede encurta bem. Esta modalidade complementa a avaliação qualitativa e é bastante útil quando as janelas acústicas são adequadas. (C) Há fluxo diastólico final anterógrado no tronco da artéria pulmonar na presença de insuficiência pulmonar grave. Esse fenômeno é denominado “fisiologia restritiva do ventrículo direito”, indicando disfunção diastólica. É observado apenas em pacientes com insuficiência pulmonar maior que moderada.



FAC, fractional area change ou fração de variação de área; AD, átrio direito; VD, ventrículo direito; AE, átrio esquerdo; VE, ventrículo esquerdo.

Figura 2 – Cálculo da fração de variação de área: Medida de fração da variação de área obtida durante o final da diástole (a) e final da sístole (b) no ventrículo direito de um paciente com tetralogia de Fallot. As setas mostram as áreas medidas durante a diástole e a sístole. A FAC calculada $[(34,3 - 21,97) / 34,3] = 35,9\%$, que está dentro dos limites normais.

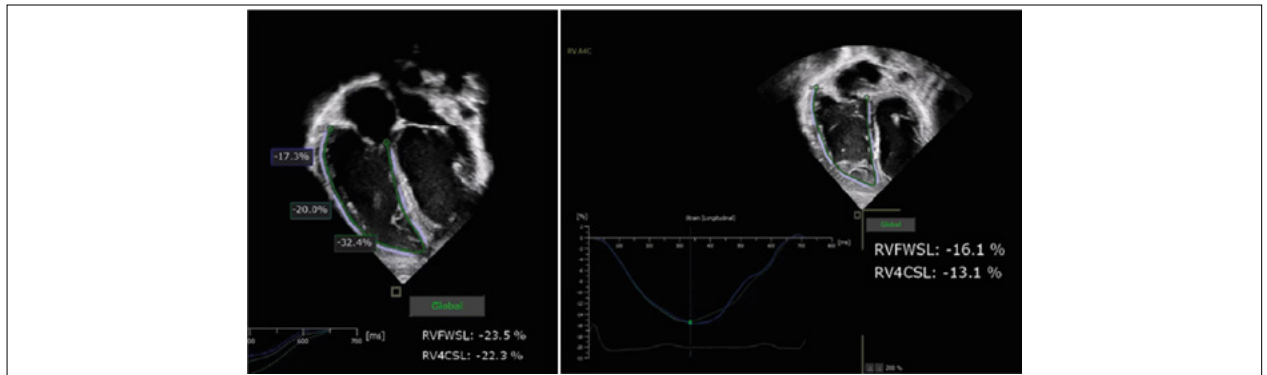


Figura 3 – Medição em tempo real do strain longitudinal global do VD e do strain da parede livre do VD. A figura à esquerda demonstra um VD dilatado com strain VD preservado. A figura à direita mostra um paciente com VD dilatado e strain VD diminuído. Observe que o strain da parede livre do VD é melhor em comparação ao strain global. Alguns defendem o uso do strain da parede livre do VD apenas em pacientes com TF.

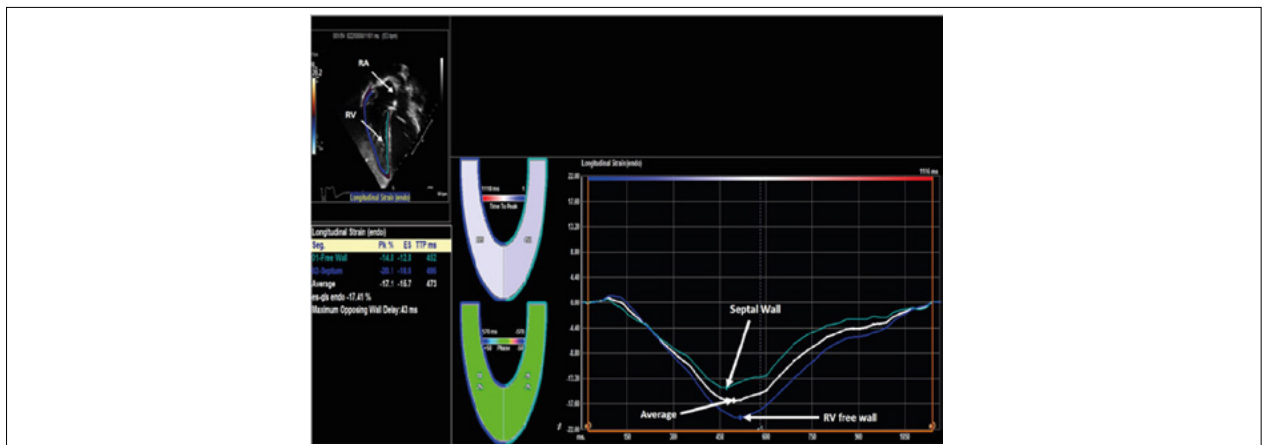


Figura 3 – Strain longitudinal global do ventrículo direito (TomTec™). As curvas demonstram a motilidade parietal segmentar da parede do septo ventricular direito e das paredes livres. AD, átrio direito; VD, ventrículo direito.

Referências

1. Bhat M, Goldmuntz E, Fogel MA, Rychik J and Mercer-Rosa L. Longitudinal Validation of the Diastolic to Systolic Time-Velocity Integral Ratio as a Doppler-Derived Measure of Pulmonary Regurgitation in Patients with Repaired Tetralogy of Fallot. *Pediatr Cardiol.* 2017;38:240-6.
2. Bhat M, Mercer-Rosa L, Fogel MA, Harris MA, Paridon SM, McBride MG, Shults J, Zhang X and Goldmuntz E. Longitudinal changes in adolescents with TOF: implications for care. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2017;18:356-63.
3. Valente AM, Cook S, Festa P, Ko HH, Krishnamurthy R, Taylor AM, Warnes CA, Kreutzer J and Geva T. Multimodality imaging guidelines for patients with repaired tetralogy of fallot: a report from the American Society of Echocardiography: developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance and the Society for Pediatric Radiology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2014;27:111-41.
4. DiLorenzo MP, Bhatt SM and Mercer-Rosa L. How best to assess right ventricular function by echocardiography. *Cardiol Young.* 2015;25:1473-81.
5. DiLorenzo MP, Elci OU, Wang Y, Banerjee A, Sato T, Ky B, Goldmuntz E, et al. Longitudinal Changes in Right Ventricular Function in Tetralogy of Fallot in the Initial Years after Surgical Repair. *J Am Soc Echocardiogr.* 2018;31:816-21.
6. Mercer-Rosa L, Parnell A, Forfia PR, Yang W, Goldmuntz E and Kawut SM. Tricuspid annular plane systolic excursion in the assessment of right ventricular function in children and adolescents after repair of tetralogy of Fallot. *J Am Soc Echocardiogr.* 2013;26:1322-9.
7. Mercer-Rosa L, Yang W, Kutty S, Rychik J, Fogel M, Goldmuntz E. Quantifying pulmonary regurgitation and right ventricular function in surgically repaired tetralogy of Fallot: a comparative analysis of echocardiography and magnetic resonance imaging. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2012;5:637-43.
8. White BR, Katcoff H, Faerber JA, Lin KY, Rossano JW, Mercer-Rosa L, et al. Echocardiographic Assessment of Right Ventricular Function in Clinically Well Pediatric Heart Transplantation Patients and Comparison With Normal Control Subjects. *J Am Soc Echocardiogr.* 2019;32:537-544 e3.
9. Selly JB, Iriart X, Roubertie F, Mauriat P, Marek J, Guilhon E, et al. Multivariable assessment of the right ventricle by echocardiography in patients with repaired tetralogy of Fallot undergoing pulmonary valve replacement: a comparative study with magnetic resonance imaging. *Arch Cardiovasc Dis.* 2015;108:5-15.
10. Mertens LL, Friedberg MK. Imaging the right ventricle--current state of the art. *Nat Rev Cardiol.* 2010;7:551-63.
11. Toro KD, Soriano BD, Buddhé S. Right ventricular global longitudinal strain in repaired tetralogy of Fallot. *Echocardiography.* 2016;33:1557-1562.
12. Savla JJ, De Matteo V, Wang Y and Mercer-Rosa L. What Echocardiographic Measure Should Be Used to Assess Right Ventricular Function in Tetralogy of Fallot? *J Cardiovasc Dis Diagn.* 2017;5.
13. Mondillo S, Galderisi M, Mele D, Cameli M, Lomoriello VS, Zaca V, et al. Echocardiography Study Group Of The Italian Society Of C. Speckle-tracking echocardiography: a new technique for assessing myocardial function. *J Ultrasound Med.* 2011;30:71-83.
14. Scherptong RW, Mollema SA, Blom NA, Kroft LJ, de Roos A, Vliegen HW, et al. Right ventricular peak systolic longitudinal strain is a sensitive marker for right ventricular deterioration in adult patients with tetralogy of Fallot. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2009;25:669-76.

Disfunção Diastólica Precoce em Pacientes com Câncer de Mama Submetidas à Quimioterapia

Early Diastolic Dysfunction in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy

Geanne Maria Holanda de Menezes Barroso¹, Paulo Victor de Jesus Silva², Júlio César Oliveira Costa Teles², Vinícius Antônio Santos Aragão², Karin Yasmin Santos Fonsêca², Marília Marques Aquino², Ullany Maria Lima Amorim Coelho de Albuquerque², Enaldo Vieira de Melo², Antônio Carlos Sobral Sousa², Joselina Luzia Menezes Oliveira²

Divisão de Cardiologia, Hospital Universitário, Universidade Federal de Sergipe,¹ São Cristóvão, SE; Departamento de Medicina, Universidade Federal de Sergipe,² São Cristóvão, SE, Brasil.

Resumo

Fundamento: A quimioterapia para o câncer de mama está associada a complicações cardiovasculares graves, como a insuficiência cardíaca. A fração de ejeção do ventrículo esquerdo é o principal parâmetro para avaliar a função sistólica nessas pacientes. Todavia, a ocorrência de disfunção diastólica pode preceder à disfunção sistólica.

Objetivos: Avaliar as funções diastólica e sistólica do ventrículo esquerdo de portadoras de câncer de mama em tratamento quimioterápico com antraciclina.

Métodos: Trata-se de estudo observacional, longitudinal, analítico e prospectivo. Estudaram-se 62 mulheres com câncer de mama, com idades de 21 a 75 anos, que realizaram ecocardiogramas basais e após 3 meses de tratamento. Avaliaram-se parâmetros de função diastólica, e as pacientes foram classificadas em disfunção diastólica tipos: 1, 2 ou 3. Definiu-se a disfunção sistólica como fração de ejeção do ventrículo esquerdo $\leq 53\%$.

Resultados: Decorridos 3 meses de tratamento, 35 pacientes (56,4%) apresentavam disfunção diastólica tipo 1, e apenas uma (1,6%) do tipo 2. A disfunção diastólica ocorreu em 26 pacientes já na etapa basal e surgiu em dez indivíduos no decorso do tratamento. Os parâmetros de função diastólica velocidade de onda E e relação E/A diminuíram significativamente ($p < 0,05$) com a quimioterapia, todavia, os demais não tiveram variação significativa. Apenas três pacientes apresentaram disfunção sistólica, porém verificou-se maior redução da fração de ejeção do ventrículo esquerdo no grupo que desenvolveu disfunção diastólica durante o tratamento comparativamente ao grupo que apresentava já disfunção diastólica no período basal ($p = 0,04$).

Conclusão: A disfunção diastólica ocorre precocemente em portadoras de câncer de mama submetidas à quimioterapia. O surgimento de disfunção diastólica no decorso do tratamento se associa à redução significativa da fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

Descritores: Cardiotoxicidade; Disfunção ventricular; Neoplasias da mama; Ecocardiografia.

Abstract

Background: Chemotherapy for breast cancer is associated with serious cardiovascular complications such as heart failure. The left ventricular ejection fraction is the main parameter used to assess systolic function in these patients. However, the occurrence of diastolic dysfunction may precede that of systolic dysfunction.

Objectives: To evaluate left ventricle diastolic and systolic functions in women with breast cancer undergoing chemotherapy using anthracyclines.

Methods: This observational, longitudinal, analytical, and prospective study included 62 women with breast cancer aged 21–75 years old who underwent echocardiography at baseline and after three months of treatment. Diastolic function parameters were evaluated, and the patients were classified as diastolic dysfunction type 1, 2, or 3. Systolic dysfunction was defined as a left ventricular ejection fraction $\leq 53\%$.

Correspondência: Paulo Victor de Jesus Silva •

E-mail: paulo.victorjss@gmail.com

Artigo recebido em 10/5/2021; revisado em 2/8/2021; aceito em 10/9/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc215



Results: After three months of treatment, 35 patients (56.4%) had type 1 diastolic dysfunction, while one (1.6%) had type 2. Diastolic dysfunction was identified in 26 patients at baseline and developed in 10 patients during treatment. Diastolic function parameters, E wave velocity, and E/A ratio decreased significantly ($p < 0.05$) with chemotherapy; however, the others showed no significant variations. Only three patients had systolic dysfunction, but there was a greater reduction in left ventricular ejection fraction in the group that developed diastolic dysfunction during treatment versus the group with diastolic dysfunction at baseline ($p = 0.04$).

Conclusion: Diastolic dysfunction occurs early in women with breast cancer undergoing chemotherapy. Its onset during the course of treatment is associated with a significantly reduced left ventricular ejection fraction.

Keywords: Breast neoplasms; Cardiotoxicity; Echocardiography; Ventricular dysfunction.

Introdução

O câncer é apontado como um dos maiores problemas de saúde pública do mundo, sendo o câncer de mama, o mais prevalente em mulheres há 3 décadas.¹ A maioria dos agentes quimioterápicos são cardiotoxícos, sendo a Insuficiência Cardíaca (IC) a complicação mais comum.² A mortalidade chega a ser de até 60% em pacientes que desenvolveram IC durante o tratamento para o câncer.²

Apesar de cardiotoxícas, as antraciclina continuam com importante papel no tratamento dos tumores sólidos, como o de mama e o linfoma.³ Os mecanismos propostos para a cardiotoxicidade mediada por antraciclina incluem aumento do estresse oxidativo via *redox-cycling* da porção quinona das antraciclina e por meio da formação de complexos ferro-antraciclina; perturbação da homeostase mitocondrial e celular do cálcio; alteração da energética mitocondrial; radiação profunda de proteínas ultraestruturais, incluindo tinina e distrofina; dano direto ao DNA via inibição da topoisomerase 2-beta; inibição das vias de sobrevivência, como neuroglunina 1 e Erb B2, e efeitos citotóxicos diretos nas células cardíacas progenitoras, diminuindo o potencial reparador após injúria miocárdica. A forma pela qual esses mecanismos interagem entre si e levam à cardiotoxicidade ainda é desconhecida.⁴

A frequência de cardiotoxicidade na população varia de acordo com a definição e a ferramenta estabelecidas. A definição mais aceita pelas comunidades cardiológica e oncológica é a redução da Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE) em mais de 10 pontos percentuais em relação ao seu valor basal⁵ para um valor inferior a 53%.⁶ Tal definição é a utilizada como padrão no presente estudo. A avaliação da função diastólica de Ventrículo Esquerdo (VE) constitui parte importante da avaliação ecocardiográfica, já que, na população em geral, medidas ecocardiográficas de Disfunção Diastólica (DD) estão associadas a um risco aumentado de IC e mortalidade⁷ e são consideradas fundamentais para a fisiopatologia da IC.⁸ A própria DD isolada está associada a um risco aumentado de morbidade e mortalidade.⁹

A prevenção e a detecção precoce da cardiotoxicidade são primordiais na abordagem dos pacientes com câncer,¹⁰ uma vez que houve mudança de paradigma do câncer como uma doença final para uma condição de doença cardiovascular crônica nos pacientes sobreviventes após a terapia.

Desse modo, este estudo objetivou avaliar as funções diastólica e sistólica do VE de portadoras de câncer de mama em tratamento quimioterápico com antraciclina.

Métodos

População do estudo

Trata-se de estudo observacional, longitudinal e prospectivo, com amostra de 62 mulheres > 18 anos, portadoras de câncer de mama, selecionadas consecutivamente no período de novembro de 2016 até julho de 2018 para diminuir o viés amostral. As variáveis clínicas avaliadas foram: idade expressa em anos; medidas antropométricas (peso em quilogramas e altura em metro); superfície corporal em metro quadrado; sinais vitais (Frequência Cardíaca – FC – e pressões sistólica e diastólica); comorbidades (Hipertensão Arterial Sistêmica – HAS –, diabetes melito e dislipidemia); tabagismo; história familiar de Doença Arterial Coronariana (DAC) e medicações em uso na quimioterapia.

Todas as pacientes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa em seres humanos do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe e pelos conselhos das instituições participantes.

A população do estudo foi submetida a dois exames ecocardiográficos. O primeiro era realizado antes da instituição da quimioterapia e o segundo após 3 meses decorridos do início do tratamento quimioterápico.

Todas as pacientes utilizaram antraciclina, de acordo com um dos dois regimes quimioterápicos definidos pelo oncologista responsável pelos pacientes: ACT, que incluiu doxorubicina (60 mg/m²) e ciclofosfamida (600 mg/m²) administrada em quatro ciclos a cada 21 dias, seguidas por paclitaxel (80 mg/m²) em 12 ciclos por semanas, todos para tratamento adjuvante e neoadjuvante; e FEC, que incluiu fluoracila (600 mg/m²), epirubicina (90 mg/m²) e ciclofosfamida (600mg/m²), em quatro ciclos, a cada 21 dias, seguidas por docetaxel (75 mg/m²), também em quatro ciclos, a cada 21 dias.

Nenhum paciente excedeu a dose máxima recomendada de antraciclina de (240 mg/m²) para doxorubicina ou (360 mg/mg²) para epirubicina.¹¹ Além disso, nenhuma paciente fez radioterapia associada até os 3 meses de avaliação.

Foram incluídas as pacientes que compareceram às duas avaliações ecocardiográficas durante o tempo de estudo. Os critérios de exclusão utilizados foram doença cardíaca estrutural prévia, janela acústica inadequada e quimio ou radioterapia prévias.

Procedimentos

Todos os pacientes foram examinados utilizando um aparelho ultrassonográfico Philips Epiq 7 com transdutor X5-1 e o software instalado de Automated

Cardiac Motion Quantification (ACMQ). O mesmo aparelho ultrassonográfico foi utilizado para obter todos os ecocardiogramas de cada paciente. O setor e a profundidade foram ajustados para adquirir visualização ideal de todo o miocárdio do VE na alta taxa de *frame* possível. A aquisição foi obtida no final da expiração. Múltiplos ciclos cardíacos do AP3L, AP4L e AP2L câmaras foram adquiridos e gravados para análise subsequente.

O cálculo da FEVE foi realizado mediante o método biplanar de discos ou de Simpson, com o *software* ACMQ, a partir da aquisição do AP3L, AP4L e AP2L, com delineamento automático da borda, sendo, em seguida, corrigido manualmente. O ventrículo foi dividido em uma série de discos de igual altura. O volume de cada disco foi calculado pela área multiplicada pela altura, e a soma de todos os volumes dos discos determinou o volume ventricular. Foi considerado como valor normal FEVE > 53%.⁶

Para o cálculo da função diastólica do VE, foram utilizados os seguintes parâmetros: fluxo diastólico mitral com avaliação das velocidades das ondas E, A e relação E/A com Doppler pulsado; velocidades de e' com amostra do Doppler tecidual posicionada no anel septal, anel lateral e, em seguida, calculada a relação E/e' média (os valores normais foram e' septal > 7 cm/s; e' lateral > 10 cm/s e E/e' média < 14); índice do volume atrial esquerdo calculado com aquisição dos cortes apical quatro e duas câmaras, iniciando antes da abertura da valva mitral – esse cálculo foi feito por meio do método de discos, sendo, posteriormente, indexado pela superfície corpórea, e o valor normal estabelecido foi < 34 mL/m², e velocidade de regurgitação da valva tricúspide, cujo valor normal determinado como ponto de corte foi < 2,8 cm/s.

A função diastólica de VE foi classificada como normal se mais da metade das variáveis estivesse dentro dos limites normais, abaixo dos pontos de corte. Além disso, a DD estava presente se mais da metade dos parâmetros encontrasse seus pontos de corte. O estudo seria inconclusivo se metade dos parâmetros encontrasse seus pontos de corte, e a outra metade dos parâmetros estivesse normal. Em pacientes com FEVE preservada ou reduzida, quando a velocidade de onda E ≤ 50 cm/s, razão E/A ≤ 0,8 cm/s, a pressão de Átrio Esquerdo (AE) é normal ou baixa, e a DD é classificada como tipo 1. Quando a razão E/A > 2, a pressão de AE é alta, e a DD é definida como tipo 3. Quando a velocidade de onda E > 50 cm/s, a razão E/A ≤ 0,8 – ou se > 0,8, porém < 2 –, é necessário considerar outros parâmetros, como velocidade de pico da Regurgitação Tricúspide (RT) com Doppler contínuo, razão E/e' e volume de AE. Os pontos de corte de anormalidade são: velocidade de pico RT > 2,8 cm/s, razão E/e' > 14 e volume indexado de AE > 34 mL/m². Quando dois desses três parâmetros encontram seus pontos de corte, a média de pressão de AE é elevada, e a DD é classificada como tipo 2. Inversamente, se dois desses três parâmetros não encontram os pontos de corte, a DD é classificada como tipo 1.¹² Para efeito comparativo, a amostra foi dividida em três grupos: Grupo 1, formado pelas pacientes que já exibiam DD no período basal; Grupo 2, composto por aquelas que desenvolveram DD ao longo de 3 meses de tratamento, e Grupo 3, formado pelas demais, que não apresentaram DD até os 3 meses de observação.

Todos os exames foram realizados por um único examinador, os cálculos foram repetidos, e os valores considerados foram resultado da média das medidas.

Análise estatística

As variáveis qualitativas foram expressas por frequência (percentagem), e as quantitativas foram submetidas ao teste de Shapiro-Wilk para determinação do tipo de distribuição. Já as variáveis preencheram o pressuposto de normalidade foram apresentadas por média e desvio-padrão, enquanto aquelas que não apresentaram distribuição normal foram descritas com mediana e intervalos interquartis ou valores máximo e mínimo.

Para comparações entre as variáveis qualitativas, foi empregado o teste de qui-quadrado ou o teste exato de Fisher, quando apropriado. O teste *t* de Student foi aplicado para comparações entre os dois grupos principais, quando as variáveis contínuas ou discretas apresentaram distribuição normal. A Análise de Variância (Anova) foi utilizada para comparar os grupos que apresentaram DD basal (Grupo 1), DD desenvolvida ao longo de 3 meses de tratamento (Grupo 2) e quem não apresentou DD durante o estudo (Grupo 3).

Resultados

Dentre as 63 pacientes elegíveis para o estudo, apenas uma paciente não apresentou janela acústica satisfatória para a obtenção dos parâmetros ecocardiográficos. Dessa forma, foram avaliadas 62 pacientes. A média de idade foi de 48,98 ± 11,3 anos, com o mínimo de 46,11 e máximo de 51,85 anos. As características clínicas da população podem ser apreciadas na Tabela 1.

Durante avaliação após 3 meses de tratamento, foi observado que um número relevante de pacientes (36; 58,1%) apresentavam DD. Contudo, 26 pacientes (41,9%; intervalo de confiança de 95% – IC95% 29%-54,8%) já apresentavam DD desde a avaliação basal e permaneceram com DD aos 3 meses, dez (16,1%; IC95% 8,15-25,8%) não apresentavam DD e desenvolveram após 3 meses de quimioterapia, e as demais 26 pacientes (41,9%; IC 29%-54,8%) não apresentavam DD basal e a nem apresentaram após 3 meses de tratamento. Em relação ao tipo de DD, apenas uma paciente apresentou DD tipo 2; as demais foram classificadas como DD tipo 1.

Dentre os fatores de risco, foi possível observar que a população que apresentou alguma DD aos 3 meses era mais velha. Além disso, os fatores de risco mais prevalentes na população foram HAS, dislipidemia, história familiar de DAC e obesidade, presentes em 33,9%, 32,3%, 12,9% e 8,1%, respectivamente. Houve diferença significativa entre os pacientes hipertensos e não hipertensos que apresentaram

Tabela 1 – Características clínicas gerais da amostra.

Características clínicas	Total (n = 62)
Idade, anos	48,98 ± 11,30
Obesidade	5 (8,1)
HAS	21 (33,9)
Diabetes	3 (4,8)
Dislipidemia	20 (32,3)
História Familiar de DAC	8 (12,9)
Tabagismo	3 (4,8)
Reposição hormonal	5 (8,1)

Resultados expressos por média ± desvio-padrão ou n (%). HAS: hipertensão arterial sistêmica; DAC: doença arterial coronária.

Artigo Original

DD no estudo, bem como em relação à dislipidemia. Já em relação à obesidade e aos antecedentes familiares de DAC, houve diferença, porém sem significância estatística. Os dados referentes aos fatores de risco e sua significância estatística nos três grupos são mostrados na Tabela 2. Em relação aos sintomas apresentados durante o tratamento, não foi observada diferença entre os grupos conforme pode ser conferido na Tabela 3.

Durante a análise dos parâmetros de função diastólica, houve diferença entre os Grupos 1, 2 e 3 em relação à

variação das médias da velocidade de onda E e da relação E/A, que diminuíram significativamente após 3 meses de tratamento. O parâmetro e' lateral exibiu também variação significativa entre os grupos durante o tempo de estudo e apresentou redução nos Grupos 2 e 3. Em relação aos demais parâmetros, não houve diferença significativa, e os valores médios dos parâmetros, sua variação após 3 meses e suas respectivas significâncias estatísticas podem ser conferidos na Tabela 4. Além disso, não houve diferença significativa entre os grupos em relação à FC no momento da avaliação ecocardiográfica após 3 meses de tratamento. Entretanto, a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a Pressão Arterial Diastólica (PAD) apresentaram diferenças significativas, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Sobre a função sistólica do VE, apenas três pacientes apresentaram disfunção sistólica pelo método biplanar aos 3 meses. Todavia, a FEVE apresentou maior diminuição média no grupo que apresentou DD ao longo de 3 meses de tratamento quando comparado com o grupo que já apresentava DD basal ($p = 0,041$), entretanto não houve diferença significativa entre quem apresentou DD ao longo de 3 meses de tratamento e quem não apresentava DD basal e não apresentou DD ao longo de 3 meses de tratamento ($p = 0,255$) (Tabelas 6 e 7).

Tabela 2 - Fatores de risco nos Grupos 1, 2 e 3.

Fatores de risco	Disfunção basal (n=26)	Disfunção diastólica aos 3 meses (n=10)	Sem disfunção diastólica aos 3 meses (n=26)	Significância estatística
Idade, anos	57,30 ± 8,28	50,90 ± 6,78	39,92 ± 8,23	0,858
Obesidade	3 (11,5)	1 (10)	1 (3,8)	0,576
HAS	12 (46,2)	5 (50)	4 (15,4)	0,03
Diabetes	3 (11,5)	0	0	0,203
Dislipidemia	14 (53,8)	2 (20,0)	4 (15,4)	0,01
História familiar de DAC	6 (23,1)	1 (10,0%)	1 (3,8)	0,107
Tabagismo	1 (3,8)	1 (10)	1 (3,8)	0,708

Resultados expressos por média ± desvio-padrão ou n (%). HAS: hipertensão arterial sistêmica; DAC: doença arterial coronária.

Tabela 3 - Comparação entre os sinais e sintomas apresentados pelos Grupos 1, 2 e 3.

Sintomas	Disfunção basal (n=26)	Disfunção diastólica aos 3 meses (n=10)	Sem disfunção diastólica aos 3 meses (n=26)	Significância estatística
Dispneia	5 (19,2)	1 (10)	1 (3,8)	0,213
Edema	5 (19,2)	3 (30)	1 (3,8)	0,091
Palpitação	2 (7,7)	3 (30)	2 (7,7)	0,124
Precordialgia	1 (3,8)	1 (10,0)	1 (3,8)	0,708
Astenia	5 (19,2)	3 (30,0)	2 (7,7)	0,226
Assintomáticos	16 (61,5)	7 (70,0)	22 (84,6)	0,172

Resultados expressos por n (%).

Discussão

A avaliação da função diastólica e sistólica de VE é parte essencial da avaliação ecocardiográfica, sobretudo no paciente oncológico em tratamento para câncer de mama, pois a observação de alterações ecocardiográficas precoces é de importante valor para o acompanhamento e a instituição de medicações cardioprotetoras. O presente estudo apresenta achados importantes sobre alterações ecocardiográficas precoces. Primeiramente, houve um número significativo de DD desenvolvida durante o tratamento quimioterápico: dez pacientes (16,1%) desenvolveram DD após 3 meses de tratamento. Timóteo et al.¹⁶ apresentaram 20% de DD, número semelhante ao do presente estudo, entretanto após acompanhamento mais longo (12 meses de avaliação ecocardiográfica). Além disso, essa incidência precoce de DD está de acordo com a literatura, uma vez que é sabido que

Tabela 4 - Média dos parâmetros ecocardiográficos de função diastólica basais, seus respectivos desvios-padrão e a significância estatística da variação média entre os grupos após 3 meses.

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Significância estatística*
	Basal	3 meses	Basal	3 meses	Basal	3 meses	
Velocidade onda E	69,67 ± 19,56	65,45 ± 13,02	86,36 ± 12,76	61,17 ± 14,94	93,76 ± 14,83	88,17 ± 13,37	0,001†
Velocidade onda A	89,44 ± 22,50	89,77 ± 17,9	67,14 ± 17,62	79,48 ± 16,27	59,63 ± 14,1	62,71 ± 13,17	0,147
Relação E/A	0,81 ± 0,32	0,76 ± 0,28	1,34 ± 0,36	0,78 ± 0,08	1,55 ± 0,31	1,48 ± 0,27	0,0002†
Volume AE indexado	25,93 ± 6,71	26,55 ± 6,31	23,73 ± 4,83	23,19 ± 4,76	29,21 ± 29,89	23,14 ± 5,25	0,514
Relação E/e'	9,21 ± 2,65	8,63 ± 2,15	8,75 ± 1,91	7,38 ± 1,36	8,63 ± 1,41	8,62 ± 2,02	0,14
e' septal	6,35 ± 2,11	6,21 ± 2,03	7,75 ± 1,70	6,30 ± 1,45	8,86 ± 2,08	8,51 ± 1,92	0,224
e' lateral	9,08 ± 3,22	9,61 ± 3,24	12,35 ± 1,81	10,47 ± 2,87	13,69 ± 2,69	12,75 ± 2,76	0,035†

* Significância estatística da variação média após 3 meses (análise de variância). † o parâmetro velocidade de regurgitação tricúspide não se encontra na tabela, porque não era calculado em todos os pacientes já que ele só é necessário quando os outros parâmetros não são suficientes para a classificação.

Tabela 5 - Médias da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica entre os diferentes grupos na avaliação ecocardiográfica após 3 meses de tratamento, seus respectivos p e intervalos de confiança.

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Significância estatística
	Média	IC95%	Média	IC95%	Média	IC95%	
FC	86,04 ± 13,92	80,42-91,66	91,30 ± 14,21	81,13-101,47	81,69 ± 15,01	75,63 ± 87,75	0,191
PAS	142,01 ± 20,80	133,67-150,47	133,90 ± 14,69	123,39-144,41	123,16 ± 19,01	115,47-130,83	0,003
PAD	77,65 ± 8,89	74,06-81,24	77,30 ± 11,11	69,36-85,24	70,65 ± 10,05	66,60-74,71	0,028

IC95%: intervalo de confiança de 95%; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

Tabela 6 - Redução média e desvio-padrão da fração de ejeção pelo método biplanar após 3 meses nos Grupos 1 e 2.

	Grupo 1	Grupo 2	Significância estatística
Redução média e desvio-padrão da FE _{BP} após 3 meses	0,59 ± 10,1	8,21 ± 8,31	0,041

FE_{BP}: fração de ejeção pelo método biplanar.

Tabela 7 - Redução média e desvio-padrão da fração de ejeção pelo método biplanar após 3 meses nos Grupos 2 e 3.

	Grupo 2	Grupo 3	Significância estatística
Redução média e desvio padrão da FE _{BP} após 3 meses	8,21 ± 8,31	4,62 ± 8,23	0,255

FE_{BP}: fração de ejeção pelo método biplanar.

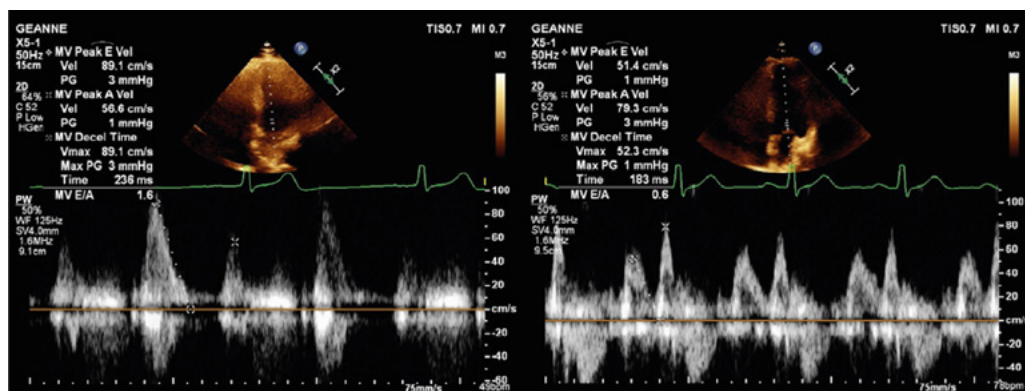


Figura 1 – Avaliação da onda E, onda A e razão E/A de uma paciente durante o estudo. (A) Parâmetros basais: velocidade da onda E de 89,1 cm/s, velocidade A de 56,6 cm/s, razão E/A de 1,6. (B) Parâmetros após 3 meses de quimioterapia: velocidade da onda E de 51,4 cm/s, velocidade da onda A de 79,3 cm/s e razão E/A de 0,6. Destaca-se a redução da onda E e da razão E/A após 3 meses de tratamento.

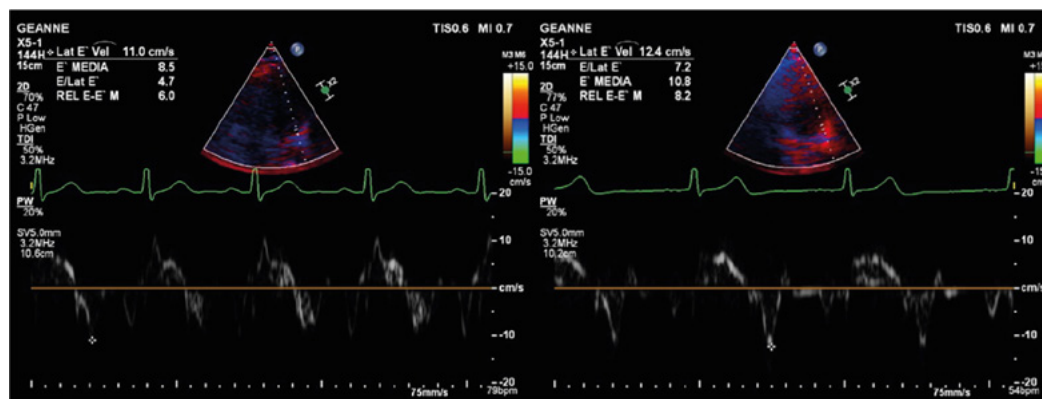


Figura 2 – Razão E/e' de uma paciente durante o estudo. (A) Valor basal de E/e' = 6,0. (B) Valor de E/e' = 8,2 na mesma paciente após 3 meses de tratamento. Ambos os valores dentro do limite da normalidade.

alterações no relaxamento do VE já podem ser notadas após 1 semana do uso de antraciclinas.¹³ Acredita-se que um dos principais mecanismos fisiopatológicos de DD na população em geral está associado a estresse oxidativo cardíaco,¹⁴ sobretudo na população em tratamento para câncer de mama com antraciclinas, que são relacionadas ao aumento de estresse oxidativo cardíaco, o qual resulta em disfunção mitocondrial, apoptose e necrose.¹⁵

Em relação à função sistólica de VE, após 3 meses de tratamento, apenas três pacientes (4,8%) apresentaram disfunção sistólica pelo método biplanar, enquanto dez pacientes apresentaram DD desenvolvida após o tratamento, o que sugere que a DD de VE manifesta-se precocemente à disfunção sistólica de VE. Um acompanhamento mais longo seria necessário para estabelecer o desfecho clínico desses pacientes, porém sabe-se que anormalidades ao longo do tempo na DD estão associadas à subsequente disfunção sistólica e à cardiotoxicidade.⁷ Foi possível observar também que os pacientes que apresentam DD basal estão menos associados a reduções na FEVE quando comparados aos pacientes que desenvolvem DD ao longo do tratamento, o que sugere que a DD basal não está associada à subsequente disfunção sistólica, similarmente ao que mostraram Timóteo et al.¹⁶ e Upshaw et al.,⁷ que acompanharam os pacientes por 12 meses e 6,5 anos, respectivamente.

Outros achados importantes foram relacionados aos parâmetros de função diastólica. Houve redução significativa da velocidade de onda E e da relação E/A precocemente, enquanto os parâmetros volume indexado de AE e E/e' não apresentaram variação significativa. Alterações similares de influxo mitral (redução relação E/A) foram relatados em outros estudos, como o de Serrano et al.¹⁷ e o de Ho et al.¹⁸ –, este também mostrou redução significativa da velocidade de onda E. O volume indexado de AE, apesar de ser uma importante ferramenta para avaliar o remodelamento e indiretamente, a função do AE, tem baixa sensibilidade em estágios precoces.¹⁹ Por sua vez, o parâmetro E/e' também tem sua variação atrelada a condições crônicas,^{13,20} o que justifica a ausência de alterações em ambos os parâmetros no presente estudo. Timóteo et al.¹⁶ mostraram alterações significativas no volume indexado de AE, mas de maneira mais tardia – após 12 meses de acompanhamento ecocardiográfico.

Sabe-se também que fatores como FC e pressão arterial sistêmica devem ser considerados no contexto da avaliação da função diastólica dos pacientes.¹² Na presente investigação, não foi constatada diferença significativa em relação à FC média entre os grupos, sugerindo que as alterações de influxo mitral observadas não sofreram impacto direto desse parâmetro. Por outro lado, a PAS e a PAD apresentaram comportamentos diferentes nos três grupos, com valores médios mais elevados nos Grupos 1 e 2, na avaliação ecocardiográfica após tratamento, que pode ser justificada pelo maior número de hipertensos crônicos nos referidos grupos.

Uma das limitações do estudo foi o tempo de avaliação,

que, apesar de ter demonstrado que ocorrem alterações ecocardiográficas precoces na população estudada, não é possível avaliar objetivamente o comportamento dos parâmetros de função sistólica e diastólica a longo prazo, correlacionando-os à ocorrência de desfechos cardiovasculares. Além disso, seria interessante avaliar o comportamento dos parâmetros diastólicos e sistólicos nas pacientes que foram submetidas ao tratamento adicional de quimioterapia que utiliza trastuzumabe após os ciclos de antraciclinas, já que, devido ao tempo precoce de avaliação, as pacientes não chegaram a ser submetidas ao tratamento com trastuzumabe. Outra importante limitação decorre da dependência dos parâmetros de influxo mitral das condições hemodinâmicas, como a depleção de volume, efeito colateral relacionado à quimioterapia, o que não permite concluir, com precisão, que as alterações observadas na onda E e na relação E/A são decorrentes diretamente da cardiotoxicidade. Contudo, sabe-se que as situações citadas são inerentes à população e à metodologia do estudo.

Conclusão

Os dados demonstram que a disfunção diastólica ocorre precocemente em portadoras de câncer de mama submetidas à quimioterapia, e o desenvolvimento de disfunção diastólica no decurso do tratamento se associa à redução significativa da fração de ejeção do ventrículo esquerdo, quando comparadas àquelas que já apresentavam disfunção diastólica basal. Entre os parâmetros de função diastólica alterados precocemente de maneira significativa estão a redução da velocidade de onda E, e' lateral e razão E/A. Estudos posteriores, de acompanhamento a mais longo prazo, são necessários para avaliar a diferença entre os grupos do estudo em relação aos desfechos cardiovasculares e quais os parâmetros de função miocárdica seriam cronicamente alterados.

Agradecimentos

Os autores agradecem, em especial, aos pacientes e aos familiares que, durante a terapia, mostraram-se solícitos e apoiaram a pesquisa; e aos profissionais envolvidos, que incentivam e fortalecem a pesquisa no estado de Sergipe.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Barroso GMHM; redação do manuscrito: Barroso GMHM; análise e interpretação dos dados: Silva PVJ; obtenção de dados: Aragão VAS, Fonsêca KYS, Aquino MM e Albuquerque UMLAC; análise estatística: Melo EV e Silva PVJ; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Sousa ACS e Oliveira JLM.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2018. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(1):7-30. doi: 10.3322/caac.21442
2. Thavendiranathan P, Poulin F, Lim KD, Plana JC, Woo A, Marwick TH. Use of myocardial strain imaging by echocardiography for the early detection

- of cardiotoxicity in patients during and after cancer chemotherapy: a systematic review. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(25 Pt A):2751-68. doi: 10.1016/j.jacc.2014.01.073.
3. Smith LA, Cornelius VR, Plummer CJ, Levitt G, Verrill M, Canney P, Jones A. Cardiotoxicity of anthracycline agents for the treatment of cancer: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMC Cancer*. 2010;10:337. doi: 10.1186/1471-2407-10-337
 4. Kimmick G, Dent S, Klem I. Risk of Cardiomyopathy in Breast Cancer: How Can We Attenuate the Risk of Heart Failure from Anthracyclines and Anti-HER2 Therapies? *Curr Treat Options Cardiovasc Med*. 2019 May 31;21(6):30. doi: 10.1007/s11936-019-0736-1
 5. Cardinale D, Colombo A, Bacchiani G, Tedeschi I, Meroni CA, Veglia F, Civelli M, Lamantia G, Colombo N, Curigliano G, Fiorentini C, Cipolla CM. Early detection of anthracycline cardiotoxicity and improvement with heart failure therapy. *Circulation*. 2015;131(22):1981-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.013777
 6. Plana JC, Galderisi M, Barac A, Ewer MS, Ky B, Scherrer-Crosbie M, et al. Expert consensus for multimodality imaging evaluation of adult patients during and after cancer therapy: a report from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2014;15(10):1063-93. doi: 10.1093/ehjci/jeu192
 7. Upshaw JN, Finkelman B, Hubbard RA, Smith AM, Narayan HK, Arndt L, et al. Comprehensive assessment of changes in left ventricular diastolic function with contemporary breast cancer therapy. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020;13(1 Pt 2):198-210. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.07.018
 8. Faris R, Coats AJ, Henein MY. Echocardiography-derived variables predict outcome in patients with nonischemic dilated cardiomyopathy with or without a restrictive filling pattern. *Am Heart J*. 2002;144(2):343-50. doi: 10.1067/mhj.2002.123844
 9. Redfield MM, Jacobsen SJ, Burnett JC Jr, Mahoney DW, Bailey KR, Rodeheffer RJ. Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community: appreciating the scope of the heart failure epidemic. *JAMA*. 2003;289(2):194-202. doi: 10.1001/jama.289.2.194
 10. Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D, Aboyans V, Asteggiano R, Galderisi M, et al.; ESC Scientific Document Group. 2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2016;37(36):2768-801. doi: 10.1093/eurheartj/ehw211
 11. Armenian SH, Lacchetti C, Barac A, Carver J, Constine LS, Denduluri N, et al. Prevention and Monitoring of Cardiac Dysfunction in Survivors of Adult Cancers: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol*. 2017;35(8):893-911. doi: 10.1200/JCO.2016.70.5400
 12. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF 3rd, 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. doi: 10.1016/j.echo.2016.01.011
 13. Stoodley PW, Richards DA, Boyd A, Hui R, Harnett PR, Meikle SR, et al. Altered left ventricular longitudinal diastolic function correlates with reduced systolic function immediately after anthracycline chemotherapy. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013;14(3):228-34. doi: 10.1093/ehjci/ehj139
 14. Jeong EM, Dudley SC Jr. Diastolic dysfunction. *Circ J*. 2015;79(3):470-7. doi: 10.1253/circj.CJ-15-0064
 15. Zuppinger C, Timolati F, Suter TM. Pathophysiology and diagnosis of cancer drug induced cardiomyopathy. *Cardiovasc Toxicol*. 2007;7(2):61-6. doi: 10.1007/s12012-007-0016-2
 16. Timóteo AT, Moura Branco L, Filipe F, Galrinho A, Rio P, Portugal G, et al. Cardiotoxicity in breast cancer treatment: What about left ventricular diastolic function and left atrial function? *Echocardiography*. 2019;36(10):1806-13. doi: 10.1111/echo.14487
 17. Serrano JM, González I, Del Castillo S, Muñoz J, Morales LJ, Moreno F, et al. Diastolic Dysfunction Following Anthracycline-Based Chemotherapy in Breast Cancer Patients: Incidence and Predictors. *Oncologist*. 2015;20(8):864-72. doi: 10.1634/theoncologist.2014-0500
 18. Ho E, Brown A, Barrett P, Morgan RB, King C, Kennedy MJ, et al. Subclinical anthracycline- and trastuzumab-induced cardiotoxicity in the long-term follow-up of asymptomatic breast cancer survivors: a speckle tracking echocardiographic study. *Heart*. 2010;96(9):701-7. doi: 10.1136/hrt.2009.173997
 19. 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. doi: 10.1016/j.echo.2016.09.007
 20. Mesquita ET, Jorge AJ. Entendendo a disfunção diastólica assintomática na prática clínica. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(1):94-101. doi: https://doi.org/10.1590/S0066-782X2013000100015.

Frequência e Características dos Respondedores a uma Intervenção Educacional para Redução de Testes Cardíacos Inapropriados: um Subestudo do *Echo WISELY Trial*

Frequency and Characteristics of Responders to an Educational Intervention to Reduce Inappropriate Heart Testing: A Sub-study of the Echo WISELY Trial

João Ricardo Pinto Lopes¹, Cherry Chu², Sacha Bhatia², Luis Claudio Correia¹

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública,¹ Salvador, BA, Brasil; Women's College Hospital,² Toronto, Ontário, Canadá.

Resumo

Introdução: O *Echo WISELY Trial* é um estudo controlado, randomizado, multicêntrico, cego pelo investigador, que avaliou uma intervenção educacional com base nos critérios de uso apropriado para ecocardiografia para redução da proporção de ecocardiogramas raramente apropriados realizados ambulatorialmente.

Objetivo: Descrever a prevalência e identificar preditores de responsividade de médicos respondedores submetidos à intervenção educacional no *Echo WISELY Trial*.

Métodos: Médicos do grupo intervenção receberam um programa educacional multifacetado. O médico respondedor foi definido como aquele que apresentou redução >2,5% na média proporcional de exames raramente apropriados solicitados entre o primeiro trimestre (linha de base) e qualquer um dos seguintes trimestres (segundo ao sexto). Foram comparadas as características do médico (sexo, tempo de formação, especialidade médica e local de trabalho) com as classificações dos ecocardiogramas (apropriado, talvez apropriado e raramente apropriado) e razões clínicas para ecocardiogramas solicitados utilizando teste do qui-quadrado. A significância estatística foi indicada por $p < 0,05$ bicaudal.

Resultados: Foram analisados 4.605 exames solicitados nos seis hospitais participantes de Ontário e randomizados para o braço intervenção. Dentre os 36 médicos incluídos, 26 (72%) foram classificados como respondedores. Entre as variáveis analisadas, não houve diferença significativa entre médicos respondedores e não respondedores à intervenção educacional. O número de exames raramente apropriados solicitados pelos respondedores foi significativamente menor que o de não respondedores (234; 8,67% versus 261; 13,8%; $p < 0,0001$).

Conclusão: A prevalência de médicos respondedores é alta, porém não foram identificados preditores de responsividade à intervenção educacional entre as variáveis analisadas. Isso pode decorrer de aspectos psicológicos e características pessoais dos médicos, que não foram incluídos nesta pesquisa.

Palavras-chave: Ecocardiografia; Prevalência.

Abstract

Introduction: The *Echo WISELY Trial* is a controlled randomized multicenter investigator-blinded study that evaluated an educational intervention based on the criteria for appropriate use of echocardiography to reduce the proportion of rarely appropriate outpatient echocardiograms performed.

Objective: To describe the prevalence and identify predictors of the responsiveness of responding physicians subjected to an educational intervention in the *Echo WISELY Trial*.

Methods: The intervention group physicians received a multifaceted educational program. A responding physician was defined as one who had a >2.5% reduction in the proportional mean of rarely appropriate tests requested between the first trimester (baseline) and any of the following trimesters (second to sixth). Physician characteristics (sex, time since graduation, medical specialty, and workplace) were compared to the echocardiogram ratings (appropriate, maybe appropriate, and rarely appropriate) and clinical reasons for the requested echocardiograms using the chi-square test. Statistical significance was indicated by a two-tailed $p < 0.05$.

Results: A total of 4,605 tests requested at the six participating hospitals in Ontario were analyzed and randomized for the intervention arm.

Correspondência: João Ricardo Pinto Lopes •

Rua Gregório Amâncio, 5, Centro, CEP: 48730-000, Conceição do Coité, BA, Brasil.

E-mail: jrpintolopes@yahoo.com.br

Artigo recebido em 6/9/2021; revisado em 10/9/2021; aceito em 13/9/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc249



Of the 36 included physicians, 26 (72%) were classified as responders. Of the variables analyzed, there was no significant difference in the outcomes of the responders versus non-responders to the educational intervention. The number of rarely appropriate tests requested by the responders was significantly lower than that of the non-responders (234 [8.67%] versus 261 [13.8%]; $p < 0.0001$).

Conclusion: The prevalence of responder physicians was high, but predictors of responsiveness to educational intervention were not identified among the analyzed variables. This may be a result of the psychological aspects and personal characteristics of the physicians, which were not included in this research.

Keywords: Echocardiography; Prevalence.

Introdução

A ecocardiografia é uma modalidade de imagem importante para o diagnóstico e o tratamento de doenças cardiovasculares^{1,2} e representa aproximadamente metade de todos os exames de diagnóstico cardíaco solicitados.³ Em muitos casos, é utilizada como ferramenta de triagem em pacientes com baixo risco para doenças cardiovasculares.⁴ Nos últimos anos, houve aumento significativo no número de solicitações de ecocardiograma, estimado entre 6% e 8% ao ano.^{3,5} Essa tendência tem contribuído para o aumento progressivo dos gastos públicos com saúde.⁶

Os critérios de uso apropriado para ecocardiografia⁷ foram publicados pela *American Society of Echocardiography* para reduzir exames desnecessários, melhorar a qualidade do atendimento e otimizar o custo-efetividade. Os critérios de uso apropriado para ecocardiografia são cenários clínicos classificados como “apropriados”, “talvez apropriados” ou “raramente apropriados”, com base na indicação clínica. Um exame pode ser classificado como raramente apropriado se a indicação não for um motivo aprovado para o exame, ou se o teste provavelmente não trará benefício para o paciente. Muitos esforços têm sido feitos para abordar essa questão – notadamente, o desenvolvimento de *Choosing Wisely*, uma campanha internacional que se esforça para aumentar a conscientização e agir contra a superutilização dos serviços de saúde.⁸

O *Echo WISELY Trial* foi um estudo que avaliou uma intervenção educacional com base nos critérios de uso apropriado para ecocardiografia e sua eficácia na redução da proporção de ecocardiogramas transtorácicos raramente apropriados solicitados por médicos em cuidado ambulatorial. Os resultados demonstraram que os médicos que receberam a intervenção ao longo de 18 meses solicitaram proporção significativamente menor de exames raramente apropriados em comparação com aqueles randomizados para o braço de controle.⁹ No entanto, ainda havia uma variação notável na proporção de testes raramente apropriados solicitados pelos médicos que receberam a intervenção. Este subestudo do *Echo WISELY Trial* exploratório teve como objetivo investigar dois objetivos: descrever a prevalência de médicos respondedores a uma intervenção educacional no estudo *Echo WISELY Trial* e identificar preditores de ser um médico respondedor.

MÉTODOS

Desenho do estudo e participantes

O protocolo do ensaio foi publicado anteriormente.¹⁰ O estudo *Echo WISELY Trial* foi um ensaio clínico multicêntrico,

randomizado, controlado e cego para o investigador. Ele demonstrou eficácia de uma intervenção educacional para redução da proporção de ecocardiogramas transtorácicos raramente apropriados solicitados por médicos de Atenção Primária e cardiologistas em atendimento ambulatorial no braço intervenção. A intervenção envolveu educação e *feedback* e foi baseada nos critérios de uso apropriado para ecocardiografia.⁷ Entre dezembro de 2014 e abril de 2016, 75 cardiologistas e médicos de cuidados primários foram recrutados de oito hospitais em Ontário, no Canadá, e Massachusetts, nos Estados Unidos. Os médicos foram randomizados 1:1 para receber a intervenção versus os cuidados habituais. O estudo foi registrado no *Clinical-Trial.gov* (NCT02038101), relatado de acordo com as orientações da declaração *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) e aprovado pelos comitês de ética de cada hospital participante.

O subestudo foi descritivo e incluiu apenas médicos de Ontário do braço de intervenção do estudo, a fim de explorar o fenômeno de resposta. Os médicos sem o número de registro do *College of Physicians and Surgeons of Ontario* (CPSO) foram excluídos da análise, para garantir que cada médico poderia ser vinculado às suas características basais.

Intervenção

Os médicos designados para o grupo de intervenção receberam uma abordagem educacional multifacetada, que incluiu vídeo informativo de 20 minutos descrevendo os critérios de adequação e os principais cenários nos quais os exames de ecocardiograma deveriam ser solicitados; instruções detalhadas sobre como acessar o aplicativo educacional sobre os critérios de uso apropriado para ecocardiografia e relatórios mensais individuais detalhando o padrão de solicitação de exame de cada médico em comparação com seus pares, incluindo o número total de exames apropriados, talvez apropriados e raramente apropriados.

Classificação da adequação do ecocardiograma

Os ecocardiogramas solicitados pelos médicos participantes durante o período do estudo foram avaliados quanto à adequação de acordo com os critérios de uso apropriado para ecocardiografia publicados em 2011.⁷ Os avaliadores não tinham conhecimento da alocação do tratamento. Para cada ecocardiograma solicitado, eram anotados os motivos clínicos da solicitação e o prontuário do paciente (incluindo histórico da doença, planos de tratamento do paciente e solicitações anteriores de imagens médicas). Cada exame foi classificado como apropriado, talvez apropriado ou raramente apropriado.

Os testes com dados clínicos insuficientes para fazer um julgamento sobre a adequação não foram incluídos no estudo. Para testes que eram difíceis de estabelecer classificações claras, o investigador principal do local foi primeiro solicitado a classificar a adequação do teste. Caso uma decisão ainda não pudesse ser tomada, o teste era então avaliado por um comitê composto por três pesquisadores seniores do estudo.

Classificação dos médicos respondedores

A frequência trimestral de ecocardiogramas solicitados foi plotada para todos os médicos que solicitaram pelo menos um ecocardiograma em cada trimestre. Os respondedores foram definidos como médicos que tiveram redução na solicitação de ecocardiogramas raramente apropriados entre a linha de base e o período final de mais do que a diferença média entre o grupo de intervenção e controle. Esse efeito médio da intervenção foi de redução de 2,5%.⁹ Além disso, um médico seria considerado um respondedor se, em qualquer um dos trimestres de acompanhamento, nenhum teste raramente apropriado fosse solicitado.

Análise estatística

O período de intervenção durou 18 meses e foi dividido em seis trimestres para efeito de análise. Para cada médico individual, foram subtraídas as proporções de exames raramente apropriados solicitados durante cada um dos trimestres seguintes (do segundo ao sexto) da proporção do primeiro trimestre (linha de base). A média desses deltas para cada médico foi definida como a redução média. Foi descrita a proporção daqueles com pelo menos um delta > 2,5% de redução, definidos como respondedores, e calculado o intervalo de confiança de 95%. Foram comparadas as distribuições de várias características médicas básicas entre respondedores e não respondedores (sexo, anos desde a formatura da faculdade de medicina, especialidade médica e local de trabalho), bem como classificações baseadas nos critérios de uso apropriado para ecocardiografia (apropriado,

talvez apropriado e raramente apropriado) e razões clínicas para ecocardiogramas solicitados usando testes do qui-quadrado de independência ou testes exatos de Fisher para células, com frequência < 5. A significância estatística foi indicada por $p < 0,05$ bicaudal. Todas as análises foram realizadas no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17.

Resultados

Do total de 14.697 ecocardiogramas solicitados por todos os médicos participantes do estudo *Echo WISELY Trial*, foram analisados 4.605 exames neste subestudo, os quais foram solicitados por médicos randomizados para o braço de intervenção dos seis hospitais participantes em Ontário. Da amostra inicial de 38 médicos, dois médicos foram excluídos, sendo um por falta do número de registro do CPSO e outro por não ter solicitado nenhum exame durante todo o período do estudo. Dos 36 médicos incluídos na análise, 26 (72%; Intervalo de Confiança de 95% – IC95% 55-86) foram classificados como respondedores à intervenção, com base no limiar de redução de 2,5%.

Ao longo de todo o período do estudo, a proporção de exames raramente apropriados solicitados pelos médicos respondedores foi significativamente menor do que dentre os não respondedores (234; 8,6% versus 261; 13,8%; $p < 0,0001$). Também houve diferença nas principais razões para solicitar testes raramente apropriados entre os grupos de médicos respondedores e não respondedores ($p < 0,0001$). O principal motivo da solicitação entre os respondedores foi o número 11, ou seja, vigilância de rotina da função ventricular com Doença Arterial Coronariana (DAC) conhecida e nenhuma mudança no estado clínico ou exame cardíaco (50; 21,4%). Entre os não respondedores, o principal motivo para os pedidos de exames foi o número 48, ou seja, vigilância de rotina (< 3 anos após o implante) da válvula protética sem nenhuma disfunção valvar conhecida ou suspeita (82; 31,4%). A Tabela 1 relata a adequação clínica e as razões para ecocardiogramas solicitados por médicos nos grupos respondedores e não respondedores.

Tabela 1 – Características das solicitações dos exames de ecocardiograma por médicos do grupo intervenção.

Ecocardiogramas	Respondedores (2.713; 59%)	IC95% (55-60)	Não respondedores (1.892; 41%)	IC95% (40-43)	Valor de p
Adequação					< 0,001
Apropriado	2335 (86,1)	85-87	1512 (79,9)	78-81,7	
Talvez apropriado	144 (5,3)	4,5-6,2	119 (6,3)	5,3-7,5	
Raramente apropriado	234 (8,6)	7,6-9,7	261 (13,8)	12-15,4	
Razões para pedidos inapropriados					< 0,001
11. Vigilância de rotina da função ventricular com DAC conhecida sem mudança no estado clínico ou exame cardíaco	50 (21,4)	16,5-27	52 (19,9)	15,3-25	
38. Vigilância de rotina (< 3 anos) de estenose valvar leve sem uma mudança no estado clínico ou exame cardíaco	16 (6,8)	4-10,9	17 (6,1)	3,8-10	
40. Vigilância de rotina (< 1 ano) de estenose valvar moderada ou grave sem mudança no estado clínico ou exame cardíaco	23 (9,8)	6,5-14	45 (17,2)	13-22,4	
43. Vigilância de rotina (< 3 anos) de regurgitação valvar leve sem mudança no estado clínico ou exame cardíaco	14 (6)	3,5-9,6	16 (6,1)	3,5-9,8	
48. Vigilância de rotina (< 3 anos após a implantação) da válvula protética sem nenhuma disfunção valvar conhecida ou suspeita	24 (10,3)	6,8-15	82 (31,4)	26-37,4	
88. Vigilância de rotina (< 1 ano) de cardiomiopatia conhecida sem uma mudança no estado clínico ou exame cardíaco	27 (11,5)	8-16,1	20 (7,7)	4,7-11	

Resultados expressos por n (%), quando não indicado de outra forma. IC95%: intervalo de confiança de 95%; DAC: doença arterial coronariana.

Preditores de respondedores

A Tabela 2 compara as características basais dos médicos entre respondedores e não respondedores. As principais características dos respondedores foram as seguintes: 22 (84%) eram do sexo masculino, 20 (76,9%) tinham especialização em clínica médica e 24 (92,3%) em cardiologia, 73% se formaram entre 21 e 40 anos atrás, e 69,3% dos médicos respondedores trabalharam na *Queen's University*, no *St. Michael's Hospital* e na *University Health Network*. No grupo de não respondedores, nove (90%) eram do sexo masculino, nove (90%) tinham especialização em clínica médica e dez (100%) em cardiologia; 70% se formaram entre 21 e 40 anos atrás. Metade dos médicos não respondedores trabalhava no *Hospital St. Michael*. Não houve diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das variáveis analisadas.

Discussão

O *Echo WISELY Trial* é, até onde se sabe, o primeiro estudo multicêntrico randomizado controlado de uma intervenção educacional que visa reduzir ecocardiogramas transtóricos raramente apropriados solicitados por médicos em atendimento ambulatorial. Os resultados do estudo demonstraram redução significativa no número de exames raramente apropriados solicitados por médicos inscritos na intervenção em comparação com os médicos do controle. Os resultados apresentados neste subestudo corroboram a constatação de que a intervenção é eficaz, pois a proporção de médicos que responderam à intervenção foi elevada. Assim, a intervenção educacional pode representar estratégia viável para reduzir o uso potencial da ecocardiografia de baixo valor e aumentar a adesão às melhores práticas médicas.

Houve grande variação na frequência trimestral de ecocardiogramas raramente apropriados solicitados por médicos no grupo de intervenção do *Echo WISELY Trial*.

No entanto, não foi possível prever a responsividade à intervenção educacional usando as características básicas do médico que foram estudadas. Isso sugere que outros aspectos podem estar envolvidos – talvez características pessoais, como personalidade ou traços comportamentais intrínsecos aos próprios médicos, que favoreçam a reflexão antes da solicitação de exames ou tomada de decisões. Pesquisas futuras podem testar essa hipótese com instrumentos de avaliação de personalidade.

Neste subestudo, entre os não respondedores e os respondedores no grupo de intervenção, uma diferença significativa de 5,2% (13,8% a 8,6%) foi encontrada na proporção de testes raramente apropriados. Esse valor é o dobro da diferença da proporção de testes raramente apropriados encontrados entre os grupos de intervenção e controle do ensaio original *Echo WISELY Trial*. Também houve uma diferença significativa nas razões para solicitar ecocardiografia entre respondedores e não respondedores à intervenção. Entre os respondedores, o motivo mais frequente foi a vigilância de rotina da função ventricular com DAC conhecida e nenhuma alteração no estado clínico ou exame cardíaco, enquanto no grupo de não respondedores, o principal motivo foi a vigilância de rotina < 3 anos após o implante de válvula protética sem nenhuma disfunção valvar conhecida ou suspeita. Dado que o cuidado inadequado pode levar a consequências indesejadas para o paciente, bem como gastos desnecessários para o sistema de saúde, esforços devem ser feitos para reduzir o número de exames ecocardiográficos raramente apropriados, por meio de orientações e intervenções direcionadas ao médico, como o fornecimento de intervenções ou programas educacionais,¹¹⁻¹³ publicação e atualização contínua dos critérios de uso apropriado e implantação de protocolos autorizados ou auditoria em laboratórios para avaliação da adequação dos pedidos de ecocardiograma.¹⁴

Tabela 2 – Características dos médicos do Grupo Intervenção.

Médicos	Respondedores (26; 72%)	IC95% (55-86)	Não respondedores (10; 28%)	IC95% (14-45)	Valor de p
Sexo masculino	22 (84,0)	65-96	9 (90,0)	56-99	0,68
Tempo de formatura anos					0,142
0-10					
11-20	2 (7,7)	1-25	4 (40,0)	12-74	
21-30	10 (38,5)	20-59	3 (30,0)	6,7-65	
31-40	9 (34,5)	17-56	1 (10,0)	0,3-45	
41-50	4 (15,4)	4-35	1 (10,0)	0,3-45	
51-60	1 (3,8)	0,1-20	1 (10,0)	0,3-45	
Especialidade					
Medicina interna	20 (76,9)	56-91	9 (90,0)	56-99	0,37
Cardiologia	24 (92,3)	75-99	10 (100,0)	69-100	0,37
Hospital					0,41
Mount Sinai Hospital	3 (11,5)	2,5-30	1 (10,0)	0,3-45	
Queen's University	6 (23,1)	9-43			
St. Michael's Hospital	6 (23,1)	9-43	5 (50,0)	18,7-81	
Sunnybrook Health Sciences Cen	3 (11,5)	2,5-30	2 (20,0)	2,5-56	
University Health Network	6 (23,1)	9-43	1 (10,0)	0,3-45	
Women's College Hospital	2 (7,7)	1-25	1 (10,0)	0,3-45	

Resultados expressos por n (%), quando não indicado de outra forma. IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Iniciativas como a *Choosing Wisely*⁸ foram estabelecidas para aumentar a conscientização sobre a questão do uso inapropriado por parte de médicos e pacientes. Estudos têm identificado diversos fatores que também podem contribuir para o uso inapropriado de exames em cardiologia, como motivações culturais, clínicas, financeiras ou jurídicas.^{15,16} As intervenções educacionais de auditoria e *feedback*, baseadas nos critérios de uso apropriado para ecocardiografia, investigadas em estudos de pesquisa anteriores, mostraram benefícios na redução de testes raramente apropriados ou de baixo valor. No entanto, para manter a eficácia a longo prazo dessas intervenções, é necessário um investimento permanente não apenas no planejamento, mas também no treinamento de médicos e outros envolvidos na tomada de decisões.

Conclusão

A proporção de médicos considerados respondedores à intervenção educacional foi alta, e a prevalência de exames raramente apropriados foi estatisticamente diferente entre médicos respondedores e não respondedores. No entanto, nenhuma característica preditora foi identificada

para diferenciar um respondedor de um não respondedor. Aspectos psicológicos e comportamentais dos médicos, que não foram considerados neste estudo, podem ser preditores mais importantes de uma resposta positiva à intervenção educacional, de modo que pesquisas futuras, que incluam variáveis comportamentais, podem ser promissoras. Uma maior compreensão dos fatores que motivam um médico a responder à intervenção de auditoria e *feedback* é importante, para ajudar a adaptar futuras intervenções médicas e maximizar sua eficácia contra o uso inapropriado.

Contribuições dos autores

Concepção: JRP Lopes, LC Correia, C Chu e S Bhatia; desenho da pesquisa: JRP Lopes, LC Correia, C Chu e S Bhatia; obtenção dos dados: JRP Lopes, C Chu e S Bhatia; análise e interpretação dos dados: JRP Lopes, LC Correia, C Chu e S Bhatia; análise estatística: JRP Lopes, C Chu e S Bhatia; redação do manuscrito: JRP Lopes, LC Correia e C Chu.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Cheitlin MD, Alpert JS, Armstrong WF, Aurigemma GP, Beller GA, Bierman FZ, et al. ACC/AHA guidelines for the clinical application of echocardiography: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on Clinical Application of Echocardiography). Developed in collaboration with the American Society of Echocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29(4):862-79. doi: 10.1016/s0735-1097(96)90000-5
2. Ducci C, Edvardsen T, Kitsiou A, Nieman K, Lancellotti P; EACVI Imaging Task Force. Appropriateness criteria for cardiovascular imaging use in heart failure: report of literature review. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16(2):147-53. doi: 10.1093/ehjci/jeu299
3. Pearlman AS, Ryan T, Picard MH, Douglas PS. Evolving trends in the use of echocardiography: a study of Medicare beneficiaries. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(23):2283-91. doi: 10.1016/j.jacc.2007.02.048
4. Colla CH, Sequist TD, Rosenthal MB, Schpero WL, Gottlieb DJ, Morden NE. Use of non-indicated cardiac testing in low-risk patients: choosing wisely. *BMJ Qual Saf*. 2015;24(2):149-53. doi: 10.1136/bmjqs-2014-003087
5. Blecker S, Bhatia RS, You JJ, Lee DS, Alter DA, Wang JT, et al. Temporal trends in the utilization of echocardiography in Ontario, 2001 to 2009. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013;6(4):515-22. doi: 10.1016/j.jcmg.2012.10.026
6. Douglas PS. Quality in echocardiography: choosing to succeed. *J Am Soc Echocardiogr*. 2008;21(9):1016-7. doi: 10.1016/j.echo.2008.07.010
7. American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force; American Society of Echocardiography; American Heart Association; American Society of Nuclear Cardiology; Heart Failure Society of America; Heart Rhythm Society; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Critical Care Medicine; Society of Cardiovascular Computed Tomography; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance; American College of Chest Physicians; Douglas PS, Garcia MJ, Haines DE, Lai WW, Manning WJ, Patel AR, et al. ACCF/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011 Appropriate Use Criteria for Echocardiography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Critical Care Medicine, Society of
- Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance American College of Chest Physicians. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24(3):229-67. doi: 10.1016/j.echo.2010.12.008
8. Born KB, Levinson W. Choosing Wisely campaigns globally: A shared approach to tackling the problem of overuse in healthcare. *J Gen Fam Med*. 2018;20(1):9-12. doi: 10.1002/jgf2.225
9. Bhatia RS, Ivers NM, Yin XC, Myers D, Nesbitt GC, Edwards J, et al. Improving the Appropriate Use of Transthoracic Echocardiography: The Echo WISELY Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(9):1135-44.
10. Bhatia RS, Ivers N, Yin CX, Myers D, Nesbitt G, Edwards J, et al. Design and methods of the Echo WISELY (Will Inappropriate Scenarios for Echocardiography Lessen Significantly) study: An investigator-blinded randomized controlled trial of education and feedback intervention to reduce inappropriate echocardiograms. *Am Heart J*. 2015;170(2):202-9. doi: 10.1016/j.ahj.2015.04.022
11. Bhatia RS, Dudzinski DM, Malhotra R, Milford CE, Yoerger Sanborn DM, Picard MH, et al. Educational intervention to reduce outpatient inappropriate echocardiograms: a randomized control trial. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014;7(9):857-66. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.04.014
12. Bhatia RS, Dudzinski DM, Milford CE, Picard MH, Weiner RB. Educational intervention to reduce inappropriate transthoracic echocardiograms: the need for sustained intervention. *Echocardiography*. 2014;31(8):916-23. doi: 10.1111/echo.12505
13. Bhatia RS, Milford CE, Picard MH, Weiner RB. An educational intervention reduces the rate of inappropriate echocardiograms on an inpatient medical service. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013;6(5):545-55. doi: 10.1016/j.jcmg.2013.01.010
14. Fonseca R, Marwick TH. How I do it: judging appropriateness for TTE and TEE. *Cardiovasc Ultrasound*. 2014;12:22. doi: 10.1186/1476-7120-12-22
15. Huang X, Rosenthal MB. Overuse of Cardiovascular Services: Evidence, Causes, and Opportunities for Reform. *Circulation*. 2015;132(3):205-14. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012668
16. Carroll AE. The High Costs of Unnecessary Care. *JAMA*. 2017;318(18):1748-9. doi: 10.1001/jama.2017.16193.

Achados ao Ecocardiograma Transtorácico em Pacientes Hospitalizados com COVID- 19: Resultados do Registro Brasileiro de Ecocardiografia durante a Pandemia de COVID-19 (ECOVID)

Transthoracic Echocardiography Findings of Hospitalized Patients with COVID-19: Results from the Brazilian Echocardiography Registry During the COVID-19 Pandemic (ECOVID)

Silvio Henrique Barberato,¹ Rafael Borsoi,² Fabio Roston,³ Hudson Laerte Machado Miranda,⁴ Pedro Patriota,⁵ Maria Estefânia Bosco Otto,^{6,7} Adenvalva Lima de Souza Beck,^{7,8} Anderson da Costa Armstrong,⁵ João Marcos Bemfica Barbosa,⁹ Ana Cristina Camarozano Wermellinger,¹⁰ Letícia Braga Paciello da Silva,¹¹ Marcos Valério Coimbra Resende,¹¹ Marcelo Luiz Campos Vieira,¹¹ Marcelo Miglioranza,¹² Miguel Morita Fernandes da Silva²
CardioEco - Centro de Diagnóstico Cardiovascular, Curitiba;¹ Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba;² Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UEL), Londrina;³ Hospital Samel, Manaus;⁴ Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco (HU - UNIVASF), Petrolina;⁵ Hospital Sirio Libanês, Brasília;⁶ Instituto de Cardiologia do Distrito Federal (ICDF), Brasília;⁷ Hospital Santa Lúcia, Brasília;⁸ Hospital Universitário Getúlio Vargas - Universidade Federal do Estado do Amazonas (UFAM), Manaus;⁹ Hospital Nossa Senhora das Graças, Curitiba;¹⁰ Hospital Samaritano, São Paulo;¹¹ Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre.¹²

Resumo

Fundamento: A ecocardiografia transtorácica (ETT) pode desempenhar um papel crucial na avaliação das manifestações cardíacas da COVID-19.

Objetivo: Nosso objetivo foi relatar a prevalência das principais anormalidades ecocardiográficas em pacientes hospitalizados com COVID-19.

Métodos: Realizou-se estudo observacional multicêntrico prospectivo com pacientes com COVID-19 submetidos a ETT durante a internação. Pacientes com insuficiência cardíaca prévia, doença arterial coronariana ou fibrilação atrial foram classificados como portadores de doença cardiovascular (DCV) prévia. Foram coletados dados clínicos e ecocardiográficos da estrutura e da função cardíaca.

Resultados: Avaliamos 310 pacientes com COVID-19, com 62±16 anos de idade, 61% homens, 53% com hipertensão arterial, 33% com diabetes e 23% com DCV prévia. No total, 65% dos pacientes necessitaram de suporte em unidade de terapia intensiva. As alterações ecocardiográficas mais prevalentes foram hipertrofia do ventrículo esquerdo (VE) (29%), hipertensão pulmonar (25%), disfunção sistólica do VE (16,5%), disfunção sistólica do ventrículo direito (VD) (15,9%), disfunção diastólica do VE grau II/III (11%) e alteração da contratilidade regional do VE (11%). Derrame pericárdico foi incomum (7%). Hipertrofia do VE (25 vs. 45%, p=0,001), disfunção sistólica do VE (11 vs. 36%, p<0,001), alterações da contratilidade regional (6 vs. 29%, p<0,001), disfunção diastólica do VE grau II/III (9 vs. 19%, p=0,03) e hipertensão pulmonar (22 vs. 36%, p=0,019) foram menos comuns nos pacientes sem do que com DCV prévia. A disfunção sistólica do VD mostrou-se semelhante em pacientes sem e com DCV prévia (13 vs. 25%, p=0,07).

Conclusões: Entre os pacientes hospitalizados com COVID-19, os achados ecocardiográficos anormais foram comuns, porém menos encontrados naqueles sem DCV. A disfunção sistólica do VD pareceu afetar de forma semelhante pacientes com e sem DCV prévia.

Palavras-chave: COVID-19; SARS-CoV-2; Função cardíaca; Ecocardiografia; Doença cardiovascular

Abstract

Background: Transthoracic echocardiography (TTE) may play a crucial role in the evaluation of cardiac manifestations of coronavirus disease 2019 (COVID-19).

Objective: We aimed to report the prevalence of the main echocardiographic abnormalities of hospitalized COVID-19 patients.

Correspondência: Silvio Henrique Barberato •

Avenida República Argentina, 1336, sala 215, CEP 80620-010, Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: silviohb@cardiol.br

Artigo recebido em 30/9/2021; revisado em 7/10/2021; aceito em 14/10/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc256



Artigo Original

Methods: We performed a prospective multicenter observational study in patients with COVID-19 who underwent TTE during hospitalization. Patients with pre-existing heart failure, coronary artery disease, or atrial fibrillation were categorized as having previous cardiovascular disease (CVD). Clinical and echocardiographic data about cardiac structure and function were collected.

Results: We evaluated 310 patients with COVID-19 (mean age, 62 ± 16 years; 61% men; 53% with arterial hypertension; 33% with diabetes; and 23% with previous CVD). Overall, 65% of the patients required intensive care unit support. The most prevalent echocardiographic abnormalities were LV hypertrophy (29%), pulmonary hypertension (25%), left ventricular (LV) systolic dysfunction (16.5%), right ventricular (RV) systolic dysfunction (15.9%), grade II/III LV diastolic dysfunction (11%), and LV regional wall motion abnormality (11%). Pericardial effusion was uncommon (7% of cases). LV hypertrophy (25% vs. 45%, $p=0.001$), LV systolic dysfunction (11% vs. 36%, $p<0.001$), regional wall motion abnormalities (6% vs. 29%, $p<0.001$), grade II/III LV diastolic dysfunction (9% vs. 19%, $p=0.03$), and pulmonary hypertension (22% vs. 36%, $p=0.019$) were less common in patients without previous CVD. RV systolic dysfunction occurred at similar frequencies in patients with versus without previous CVD (13% vs. 25%, $p=0.07$).

Conclusions: Among patients hospitalized with COVID-19, abnormal echocardiographic findings were common, but less so among those without previous CVD. RV systolic dysfunction appeared to affect similar proportions of patients with versus without previous CVD.

Keywords: Cardiac function; Cardiovascular disease; COVID-19; Echocardiography; SARS-CoV-2

Introdução

A doença do coronavírus 2019 (COVID-19) causada pelo novo coronavírus 2 (SARS-CoV-2) pode resultar em insuficiência respiratória grave e lesão cardíaca aguda. Comprometimento da função cardíaca e/ou doença cardiovascular (DCV) prévia em pacientes com COVID-19 estão associadas a pior prognóstico.¹ A ecocardiografia transtorácica (ETT) ocupa um papel central no manejo de pacientes com sintomas cardiovasculares novos ou agravados, instabilidade hemodinâmica e níveis elevados de biomarcadores.² Por outro lado, o uso da ecocardiografia deve se basear em uma avaliação crítica dos benefícios para o paciente versus o risco de contaminação para os profissionais da saúde.³

Foram descritos achados ecocardiográficos em pacientes com COVID-19, com resultados conflitantes. Embora alguns estudos relatem alta prevalência de disfunção sistólica do ventrículo esquerdo (VE),^{4,5} outros sugeriram que a disfunção sistólica do VE é menos comum, com disfunção diastólica do VE e disfunção do ventrículo direito (VD) mais prevalentes.^{6,7} Viés de referência, definições variadas das anormalidades ecocardiográficas e características populacionais distintas, como a proporção de pacientes com DCV prévia, podem explicar parcialmente essas diferenças. Ainda não está claro, entretanto, como e com que frequência a COVID-19 afeta a função cardíaca.

Portanto, nosso objetivo foi determinar a prevalência dos principais achados ecocardiográficos anormais em pacientes hospitalizados com COVID-19, comparando pacientes com e sem histórico de DCV prévia por meio de um estudo colaborativo multicêntrico do mundo real (Registro Brasileiro de Ecocardiografia durante a pandemia de COVID-19, ou ECOVID).

Métodos

ECOVID é um estudo observacional nacional multicêntrico prospectivo de pacientes hospitalizados com COVID-19. O registro teve início no Brasil em 4 de abril de 2020 e objetiva coletar dados clínicos epidemiológicos e achados ecocardiográficos em centros representativos das cinco macrorregiões do país.

População estudada

Foram incluídos pacientes consecutivos com mais de 18 anos de idade com COVID-19 encaminhados para ETT durante a internação hospitalar. Pacientes com sintomas clínicos de COVID-19 e testes positivos pela técnica da reação em cadeia da polimerase em tempo real (RT-PCR) foram classificados como casos confirmados. Pacientes com sinais e sintomas clínicos de COVID-19 e achados compatíveis na tomografia computadorizada de tórax (opacidades bilaterais em vidro fosco), mas sem o teste RT-PCR, foram considerados casos altamente prováveis. O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética do centro de coordenação (#4.033.139) e pelos comitês de ética locais de cada local. Para reduzir o risco de infecção cruzada de SARS-CoV-2 entre profissionais de saúde e pacientes, o comitê de ética dispensou a exigência de obter um formulário de consentimento e aprovou a entrada de informações não identificadas dos pacientes no banco de dados do estudo.

Data

Em cada centro participante, os cardiologistas preencheram um formulário de relato de caso após o ecocardiograma. As definições de protocolo no relatório de caso foram discutidas com cada investigador. Os investigadores foram orientados a seguir o mesmo padrão para melhorar a homogeneidade entre os locais. Os dados foram inseridos online e enviados ao centro de coordenação por meio de um site seguro. O centro de coordenação do estudo atribuiu um número de identificação exclusivo para cada paciente para evitar entradas duplicadas e certificar a segurança das informações de saúde protegidas.

Dados clínicos e demográficos

Cada investigador revisou prontuários médicos e entrevistou o paciente ou parente para obter dados clínicos e demográficos, incluindo idade, sexo, peso, altura, histórico de hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, obesidade, tabagismo, doença arterial coronariana (infarto prévio de artéria coronária, intervenção percutânea e/ou cirurgia de revascularização do miocárdio) insuficiência cardíaca, fibrilação atrial, doença pulmonar obstrutiva crônica, acidente vascular cerebral, doença renal crônica (nível de creatinina sérica $\geq 1,5$ mg/dL) e câncer. DCV prévia foi definida

como angiografia coronária por tomografia computadorizada ou angiocoronariografia mostrando obstrução $\geq 50\%$ em qualquer artéria coronária principal, revascularização coronária percutânea ou cirúrgica, infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca ou fibrilação atrial. Também foram coletados sinais e sintomas relacionados à COVID-19 e a necessidade de medidas de suporte em pacientes críticos (ventilação não invasiva, ventilação mecânica e uso de drogas vasoativas).

Dados ecocardiográficos preliminares

A fim de mitigar o risco para os profissionais de saúde, utilizou-se um protocolo focado na maioria dos exames.^{3,8,9} A aquisição e a interpretação das imagens foram realizadas por médicos certificados de acordo com as diretrizes internacionais.^{10,11} Todos os procedimentos seguiram o respectivo protocolo institucional referente aos equipamentos de proteção individual (EPIs) e limpeza dos equipamentos após cada exame. A fração de ejeção do VE (FEVE) foi avaliada por estimativa visual e/ou método biplanar de Simpson modificado. Definiu-se a disfunção sistólica do VE como FEVE menor que 50% (discreta entre 40–49%; moderada entre 30–39% e grave $<30\%$). A análise da função diastólica do VE incluiu a medida das velocidades do pico de enchimento precoce (onda E) e de enchimento diastólico tardio (onda A), relação E/A, velocidades diastólicas do anel mitral septal e lateral (e') e relação E/e'. Os pacientes foram classificados como tendo função diastólica normal (E/A 0,8–2,0, E/e' <10) ou anormal (disfunção grau I: E/A $\leq 0,8$, E/e' <10 ; disfunção grau II: E/A 0,8–2,0, E/e' 10–14; disfunção grau III: E/A ≥ 2 ; E/e' >14).¹² O grau de disfunção diastólica foi considerado “desconhecido” quando classificado como “indeterminado” ou quando os dados não foram coletados. A disfunção sistólica do VD foi determinada por estimativa visual e/ou semiquantitativamente (excursão sistólica do plano do anel tricúspide [TAPSE] <17 mm e/ou Doppler tecidual da parede lateral livre [S'] $<9,5$ cm/s indica disfunção do VD).¹³ As insuficiências valvares foram avaliadas de acordo com as diretrizes.¹⁴ A pressão sistólica da artéria pulmonar (PSAP) foi estimada a partir do pico da velocidade de refluxo tricúspide, obtida por Doppler contínuo, e a pressão atrial direita foi estimada pelo tamanho da veia cava inferior.¹⁵ Definiu-se hipertensão pulmonar como PSAP ≥ 36 mmHg (discreta entre 36–45 mmHg; grave se ≥ 60 mmHg).

Análise de sobrevida

As variáveis contínuas foram avaliadas quanto à distribuição gaussiana dos dados e apresentadas como média $\pm$ desvio padrão ou mediana (25º percentil, 75º percentil). Os parâmetros clínicos, demográficos e ecocardiográficos foram comparados entre os dois grupos com base no histórico de DCV usando o teste *t* de Student ou o teste qui-quadrado. Para alguns pacientes, faltavam dados sobre os dias desde o início dos sintomas, febre, tosse, dispneia, mialgia, dor de garganta, diarreia, cefaleia, anosmia e dor torácica. Usamos imputação múltipla para dar conta dos dados ausentes, sob uma premissa de faltante aleatório (*missing at random*). Os dados foram imputados usando um algoritmo de aumento de dados, um procedimento Monte Carlo via cadeias de Markov, supondo uma distribuição normal multivariada conjunta para as variáveis no modelo de imputação.¹⁶

A imputação de 20 conjuntos de dados foi realizada usando idade, sexo, IMC e localidade como preditores. A regressão linear foi então aplicada aos dados imputados múltiplos, combinando os 20 conjuntos de dados conforme descrito anteriormente, a fim de comparar os resultados entre pacientes com e sem doenças cardiovasculares prévias.¹⁷ Consideramos valores de *p* estatisticamente significativos $<0,05$. As análises estatísticas foram realizadas no Stata versão 15.1 (Stata Corp, College Station, TX).

Resultados

Foram incluídos 310 pacientes hospitalizados entre 4 de abril e 9 de setembro de 2020, dos quais 186 (88,4%) tinham COVID-19 confirmada por RT-PCR e 36 (11,6%) tinham COVID-19 altamente provável. A Tabela 1 resume os dados demográficos, características clínicas e comorbidades da população. No geral, a idade média da população era de 62 ± 16 anos (variação de 19 a 94), 61% eram homens e o índice de massa corporal (IMC) era de 28 ± 8 (variação de 17,6 a 48,4) kg/m². Os fatores de risco cardiovascular mais prevalentes foram hipertensão (53%), diabetes mellitus (33%) e obesidade (30%). Sessenta e cinco por cento dos pacientes estavam em unidades de terapia intensiva (UTI), 46% necessitaram de ventilação mecânica invasiva e 19% necessitaram de vasopressores. Vinte e três por cento dos pacientes tinham histórico de DCV, incluindo doença arterial coronariana (14%), insuficiência cardíaca (8%) ou fibrilação atrial (5%). Pacientes sem DCV prévia eram mais jovens e tinham menor prevalência de fatores de risco cardiovascular, como hipertensão, diabetes e tabagismo, e eram menos propensos a ter doença pulmonar obstrutiva crônica e doença renal crônica quando comparados com pacientes com DCV prévia (Tabela 1). Os sintomas e medidas de suporte relacionados à COVID-19 foram semelhantes entre os pacientes com e sem DCV prévia (Tabela 2). As principais indicações clínicas para encaminhamento para ecocardiografia foram suspeita de insuficiência cardíaca (50%), suspeita de síndrome coronariana aguda (20%), instabilidade hemodinâmica (18%), suspeita de miocardite (16%), suspeita de embolia pulmonar (6%), arritmias clinicamente relevantes (5%) e outros (como suspeita de derrame pericárdico, endocardite, síncope e fonte cardioembólica de acidente vascular cerebral) (5%).

A Tabela 3 mostra os principais achados ecocardiográficos em pacientes hospitalizados com COVID-19 de acordo com histórico de DCV prévia. Em geral, as alterações ecocardiográficas mais prevalentes foram hipertrofia do VE (29%), hipertensão pulmonar (25%), disfunção sistólica do VE (16,5%), disfunção sistólica do VD (15,9%), disfunção diastólica do VE grau II/III (11%) e alteração da contratilidade regional do VE (11%). Derrame pericárdico (7%) e insuficiência valvar moderada a grave (9%) foram menos encontrados. Nenhum paciente apresentava evidências de alterações de motilidade parietal sugestivas de cardiomiopatia induzida por estresse.

Como esperado, pacientes sem DCV prévia, apresentavam menos achados ecocardiográficos compatíveis com alteração da função e/ou estrutura do VE, incluindo hipertrofia do

Artigo Original

Tabela 1 - Dados demográficos e comorbidades de acordo com histórico de doença cardiovascular prévia.

	Todos os pacientes n=310	DCV prévia n=240	DCV prévia n=70	valor de p
Idade, anos	62±16	59±16	69±14	< 0,001
Sexo masculino, n (%)	189 (61,0%)	146 (60,8%)	43 (61,4%)	0,93
IMC, kg/m ²	28,2±7,9	28,1±5,5	28,6±13,1	0,63
Obesidade, n (%)	94 (30,3%)	76 (31,7%)	18 (25,7%)	0,34
Hipertensão, n (%)	164 (52,9%)	113(47,1%)	51 (72,9%)	< 0,001
Diabetes mellitus, n (%)	104 (33,5%)	67 (27,9%)	37 (52,9%)	< 0,001
Tabagismo, n (%)	39 (12,6%)	24 (10,0%)	15 (21,4%)	0,011
DAC conhecida, n (%)	44 (14,2%)	0 (0,0 %)	44 (62,9%)	< 0,001
IC prévia, n (%)	25 (8,1 %)	0 (0,0 %)	25 (35,7%)	< 0,001
FA prévia, n (%)	17 (5,5 %)	0 (0,0 %)	17 (24,3%)	< 0,001
Doença pulmonar, n (%)	30 (9,7 %)	17 (7,1 %)	13 (18,6%)	0,004
Doença renal crônica, n (%)	36 (11,6%)	21 (8,8 %)	15 (21,4%)	0,004
Díálise, n (%)	3 (1,0 %)	3 (1,2 %)	0 (0,0 %)	0,35
Doença cerebrovascular, n (%)	15 (4,8 %)	9 (3,8 %)	6 (8,6 %)	0,10
Câncer, n (%)	10 (3,2 %)	7 (2,9 %)	3 (4,3 %)	0,57

DCV — doença cardiovascular, IMC — índice de massa corporal, DAC — doença arterial coronariana, IC — insuficiência cardíaca, FA — fibrilação atrial, DPOC — doença pulmonar obstrutiva crônica.

VE (25 vs. 45%, $p=0,001$), disfunção sistólica do VE (13 vs. 36%, $p<0,001$), alterações da contratilidade regional (6 vs. 29%, $p<0,001$) disfunção diastólica do VE grau II ou III (9 vs. 29%, $p=0,03$) e hipertensão pulmonar (22 vs. 36%, $p=0,019$), mas apenas 52% deles apresentavam ecocardiograma normal. A disfunção sistólica do VD (13 vs. 25%, $p=0,07$) se mostrou semelhante entre os pacientes com e sem DCV prévia. Quando analisamos apenas os pacientes sem doença pulmonar prévia, a disfunção sistólica do VD também se mostrou semelhante para os pacientes com e sem DCV prévia (15 vs. 20%, respectivamente, $p=0,45$). Os resultados da ecocardiografia alteraram o manejo clínico em 25% dos casos, principalmente desencadeando o início da terapia para insuficiência cardíaca ou anticoagulação ou encaminhamento para cateterismo.

Discussão

Neste registro multicêntrico, encontramos que os achados anormais na ETT foram relativamente comuns entre pacientes hospitalizados com COVID-19, mesmo entre aqueles sem DCV prévia. Embora indivíduos sem DCV fossem menos propensos a apresentar achados ecocardiográficos compatíveis com alterações da estrutura e/ou função do VE quando comparados àqueles com DCV prévia, cerca de metade deles apresentou pelo menos uma alteração. Hipertrofia de VE e hipertensão pulmonar foram os achados mais prevalentes no grupo sem DCV, seguidos de disfunção sistólica do VD

Tabela 2 - Sintomas e medidas de suporte relacionadas à COVID-19 de acordo com histórico de doença cardiovascular prévia*.

	Todos os pacientes n=310	DCV prévia n=240	DCV prévia n=70	valor de p
Dias desde o início dos sintomas	11,9±9,3	11,97±8,65	11,62±11,44	0,79
Febre, n (%)	160 (58,2%)	126 (59,4%)	34 (54,0%)	0,44
Tosse, n (%)	167 (60,7%)	133 (62,7%)	34 (54,0%)	0,21
Dispneia, n (%)	195 (70,9%)	155 (73,1%)	40 (63,5%)	0,14
Mialgia, n (%)	70 (25,5%)	58 (27,4%)	12 (19,0%)	0,18
Dor de garganta, n (%)	17 (6,2%)	12 (5,7%)	5 (7,9%)	0,51
Diarreia, n (%)	29 (10,5%)	24 (11,3%)	5 (7,9%)	0,44
Dor de cabeça, n (%)	35 (12,7%)	29 (13,7%)	6 (9,5%)	0,38
Anosmia, n (%)	10 (3,6%)	10 (4,7%)	0 (0,0%)	0,08
Dor torácica, n (%)	19 (6,9%)	15 (7,1%)	4 (6,3%)	0,84
Terapia intensiva, n (%)	202 (65,2%)	158 (65,8%)	44(62,9%)	0,65
VNI, n (%)	51 (16,5%)	34(14,2%)	17(24,3%)	0,045
Entubado, n (%)	142 (45,8%)	116 (48,3%)	26(37,1%)	0,10
Vasopressor, n (%)	60 (19,4%)	46(19,2%)	14(20,0%)	0,88

DCV — doença cardiovascular, VNI — ventilação mecânica não invasiva. *Utilizamos imputação múltipla em 32 pacientes com dados ausentes por dias desde o início dos sintomas, febre, tosse, dispneia, mialgia, dor de garganta, diarreia, dor de cabeça, anosmia e dor torácica (vide Métodos para obter detalhes). **Descritos como média±erro padrão.

e disfunção sistólica do VE. Por outro lado, apenas 1 em cada 13 pacientes sem DCV prévia apresentou alterações ecocardiográficas graves em nosso estudo.

Estudos anteriores descreveram achados ecocardiográficos em pacientes com COVID-19, mas os resultados foram consideravelmente heterogêneos. A prevalência de disfunção sistólica do VE, disfunção do VD e dilatação do VD variou de 5,4¹⁸ a 37,4%,⁵ 3,6,¹⁸ a 33%,¹⁹ e 0²⁰ a 46,9%,²¹ respectivamente. Embora a maioria dos estudos tenha apontado a disfunção e/ou dilatação do VD como as alterações ecocardiográficas mais frequentes,^{6,7,22,23} outros reportaram a disfunção sistólica do VE como mais prevalente.^{18,20} Os resultados contraditórios sobre a prevalência e as consequências das alterações ecocardiográficas entre pacientes com COVID-19 podem ser explicados por diversas ressalvas. Amostras relativamente pequenas, viés de referência, diferentes protocolos de ETT, definições imprecisas de alterações ecocardiográficas e diferenças nas características populacionais, como a proporção de pacientes com DCV prévia, podem ter levado à vasta gama de conclusões sobre as manifestações cardíacas da COVID-19. Nosso estudo lança luz sobre a importância da DCV prévia na prevalência de achados ecocardiográficos de pacientes hospitalizados com COVID-19.

A fim de mitigar o viés de referência, Szekely e cols. realizaram ETT em 100 pacientes consecutivos hospitalizados por COVID-19, 43% dos quais tinham DCV prévia.

Tabela 3 - Achados ecocardiográficos em pacientes hospitalizados com COVID-19 de acordo com histórico de doença cardiovascular prévia.

Parâmetro	Todos os pacientes n=310	DCV prévia n=240	DCV prévia n=70	valor de p
Hipertrofia do VE, n (%)	91 (29,5%)	60(25,1%)	31(44,9%)	0,001
Dilatação do VE, n (%)	38 (12,4%)	15(6,3%)	23(33,8%)	< 0,001
Disfunção sistólica do VE, n (%)				< 0,001
Ausente	257 (83,4%)	213 (89,1%)	44(63,8%)	
Discreta	14 (4,5%)	8 (3,3%)	6 (8,7%)	
Moderada	17 (5,5%)	8 (3,3%)	9 (13,0%)	
Grave	20 (6,5%)	10(4,2%)	10(14,5%)	
Disfunção diastólica do VE, n (%)				< 0,001
Ausente	127 (41,0%)	116 (48,3%)	11(15,7%)	
Discreta	130 (41,9%)	93(38,8%)	37(52,9%)	
Moderada	32 (10,3%)	21(8,8%)	11(15,7%)	
Grave	3 (1,0%)	1 (0,4%)	2 (2,9%)	
Desconhecido	18 (5,8%)	9 (3,8%)	9 (12,9%)	
Alteração de motilidade parietal regional do VE, n (%)	35 (11,4%)	15(6,3%)	20(29,0%)	< 0,001
Função sistólica do VD, n (%)				0,07
Ausente	259 (84,1%)	207 (86,6%)	52(75,4%)	
Discreta	24 (7,8%)	17(7,1%)	7 (10,1%)	
Moderada	13 (4,2%)	9 (3,8%)	4 (5,8%)	
Grave	12 (3,9%)	6 (2,5%)	6 (8,7%)	
Hipertensão pulmonar				0,019
Ausente	229 (75,1%)	185 (78,4%)	44(63,8%)	
Discreta	44 (14,4%)	33(14,0%)	11(15,9%)	
Moderada	28 (9,2%)	16(6,8%)	12(17,4%)	
Grave	4 (1,3%)	2 (0,8%)	2 (2,9%)	
Insuficiência valvar moderada a grave, n (%)				
Aórtica	4 (1,3%)	1 (0,4%)	3 (4,4%)	0,011
Mitral	13 (4,3%)	6 (2,5%)	7 (10,3%)	0,005
Tricúspide	11 (3,6%)	5 (2,1%)	6 (8,8%)	0,009
Derrame pericárdico, n (%)	22 (7,1%)	16 (6,7%)	6 (8,6%)	

DCV — doença cardiovascular, VE — ventrículo esquerdo, VD — ventrículo direito.

Eles demonstraram que a alteração mais frequente era a disfunção/dilatação do VD, enquanto apenas uma minoria dos pacientes (10%) apresentava disfunção sistólica do VE.⁶ Além disso, pacientes com COVID-19 com lesão miocárdica ou pior condição clínica não apresentaram diferença significativa na função sistólica do VE, mas apresentaram pior função do VD quando comparados a pacientes sem lesão miocárdica ou melhor condição clínica.⁶ Alta prevalência de disfunção do VD e uma pequena proporção de disfunção do VE foram encontradas de forma semelhante em outros estudos menores.^{7,22,23} Embora esses estudos não tenham analisado diferenças de acordo com a presença ou ausência de DCV prévia, nossos achados expandem as pesquisas anteriores, confirmando que o envolvimento do VD é comum e parece afetar de forma semelhante pacientes com e sem DCV prévia. Como esperado, hipertrofia, disfunção sistólica e disfunção diastólica do VE foram mais comuns em pacientes com DCV prévia, refletindo parcialmente a maior prevalência de fatores de risco cardiovascular e condições cardiovasculares pré-existent. Por outro lado, quase onze por cento dos pacientes

sem DCV apresentaram disfunção sistólica VE, o que pode refletir o comprometimento “de novo” do VE relacionado à COVID-19. Parâmetros ecocardiográficos que identificam o dano miocárdico mais precocemente e com maior precisão do que os tradicionais, como *strain* longitudinal global (SLG) bidimensional do VE ou VD, têm sido menos utilizados no contexto da COVID-19 devido às recomendações para a realização de protocolos de exames focados que minimizam o tempo de exposição dos profissionais de saúde à infecção. Estudos que avaliaram a função sistólica do VE com SLG detectaram maior proporção de pacientes com disfunção do VE em comparação com aqueles que usaram a FEVE.²⁴

A hipertensão pulmonar se mostrou menos comum em pacientes sem do que nos com DCV prévia, mas a disfunção sistólica do VD mostrou proporções semelhantes entre os dois grupos. Curiosamente, quando apenas pacientes sem doença pulmonar prévia foram avaliados, a disfunção sistólica do VD também foi semelhante para pacientes com e sem DCV prévia. Além disso, a disfunção sistólica do VD pareceu ser mais frequente do que a disfunção sistólica do VE em

Artigo Original

pacientes sem DCV prévia. O desenvolvimento de alterações relacionadas ao VD na COVID-19 pode ser consequência de diversos fenômenos que acometem os pulmões, como hipóxia, inflamação, síndrome do desconforto respiratório agudo, trombose microvascular pulmonar, tromboembolismo pulmonar, ventilação mecânica, entre outros.

Os principais esforços da comunidade científica visam mitigar as graves consequências para a saúde da pandemia de COVID-19. Torna-se um desafio equilibrar o uso da ecocardiografia para fornecer cuidado médico de alta qualidade sem aumentar o risco de infecção cruzada entre profissionais de saúde e pacientes. Em virtude disso, há uma relativa falta de dados coletados prospectivamente sobre a prevalência e a extensão dos achados em pacientes com COVID-19 grave. Nossos resultados ajudam a compreender quais parâmetros anormais de função cardíaca são mais frequentes em pacientes com COVID-19 grave, de acordo com o histórico de DCV prévia por meio de um registro nacional do mundo real. É importante enfatizar que a presença de disfunção cardíaca está independentemente associada a pior prognóstico em pacientes com COVID-19 grave.²⁵ Deve-se considerar uma avaliação com ETT em pacientes com COVID-19 e complicações cardiovasculares para caracterizar o substrato cardíaco subjacente, para estratificação de risco e para guiar estratégias potenciais de manejo.²⁵ Em pacientes com deterioração clínica aguda, a ETT focada (ou completa, se necessário) pode auxiliar na tomada de decisão clínica em uma proporção significativa de cenários. Por outro lado, suas indicações devem se basear em uma avaliação crítica dos benefícios para o paciente, risco de contaminação para profissionais de saúde e uso de equipamentos de proteção individual limitados.

Nosso estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. Primeiro, as medidas ecocardiográficas foram realizadas por investigadores locais sem avaliação final por um laboratório central. No entanto, todos os ecocardiogramas foram realizados por médicos experientes, que seguiram os procedimentos de acordo com as diretrizes internacionais. Em segundo lugar, as alterações podem ter sido superestimadas devido ao viés de referência. Os ecocardiogramas foram realizados a critério do médico assistente. Em terceiro lugar, 36 entre 310 pacientes tiveram diagnóstico de COVID-19 considerado altamente provável com base em dados clínicos e de imagem, mas sem um

teste de RT-PCR. Todos os casos “prováveis” foram incluídos logo no início da pandemia no Brasil, e muitos hospitais não dispunham de testes RT-PCR suficientes naquele momento. Por fim, embora tenhamos descrito os achados de ETT em pacientes sem DCV prévia, não podemos descartar que essas alterações fossem pré-existent; portanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela.

Conclusões

Entre os pacientes hospitalizados com COVID-19, os achados ecocardiográficos de alteração na estrutura e/ou função cardíaca foram comuns, mas menos encontrados entre aqueles sem DCV prévia. A disfunção sistólica do VD pareceu afetar de forma semelhante pacientes com e sem DCV prévia, mesmo os pacientes sem doença pulmonar prévia. Observou-se ETT normal em pouco mais da metade dos pacientes sem DCV prévia. Se devidamente indicada, a ETT pode trazer informação útil para o manejo clínico de pacientes criticamente enfermos acometidos pela COVID-19.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos aos seguintes colegas que nos ajudaram na realização desta pesquisa: Francisco de Assis Carvalho Santana; Fernando Melo Netto, Simone Ferreira Leite, Bianca Corrêa Rocha de Mello, Dassis Cajuba, Filipe Lima de Menezes, Nathalia Caetano Lobo, Vanessa Guimarães Esmanhoto Andrioli, Pedro Gabriel Melo de Barros e Silva.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: SHB, RB. Obtenção de dados: RB, FR, HLMM, PP, MEB, ALSB, ACA, JMBB, ACCW, LBPS, MVCR, MLCP. Análise e interpretação dos dados: SHB, RB, MMFS. Análise e interpretação dos dados: SHB, MMFS. Obtenção de financiamento: SHB. Redação do manuscrito: SHB, MMFS. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: SHB, MMFS.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Costa IBSDS, Bittar CS, Rizk SI, Araújo Filho AE, Santos KAQ, Machado TIV, et al. The Heart and COVID-19: What Cardiologists Need to Know. *Arq Bras Cardiol* 2020;114(5):805-16.
2. Costa IBSDS, Rochitte CE, Campos CM, Barberato SH, Oliveira GMM, Lopes MACQ, et al. Cardiovascular Imaging and Interventional Procedures in Patients with Novel Coronavirus Infection. *Arq Bras Cardiol* 2020;115(1):111-26.
3. Kirkpatrick JN, Mitchell C, Taub C, Kort S, Hung J, Swaminathan M. ASE Statement on Protection of Patients and Echocardiography Service Providers During the 2019 Novel Coronavirus Outbreak: Endorsed by the American College of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2020;33(6):648-53.
4. Sud K, Vogel B, Bohra C, Garg V, Talebi S, Lerakis S, et al. Echocardiographic Findings in Patients with COVID-19 with Significant Myocardial Injury. *J Am Soc Echocardiogr* 2020;33(8):1054-5.
5. Dweck MR, Bularga A, Hahn RT, Bing R, Lee KK, Chapman AR, et al. Global Evaluation of Echocardiography in Patients with COVID-19. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2020;21(9):949-58.
6. Szekely Y, Lichter Y, Taieb P, Banai A, Hochstadt A, Merdler I, et al. The Spectrum of Cardiac Manifestations in COVID-19 - A Systematic Echocardiographic Study. *Circulation* 2020;142(4):342-53.
7. Jain SS, Liu Q, Raikhelkar J, Fried J, Elias P, Poterucha TJ, et al. Indications for and Findings on Transthoracic Echocardiography in COVID-19. *J Am Soc Echocardiogr* 2020;33(10):1278-84.
8. Skulstad H, Cosyns B, Popescu BA, Galderisi M, Salvo GD, Donal E, et al.

- COVID-19 Pandemic and Cardiac Imaging: EACVI Recommendations on Precautions, Indications, Prioritization, and Protection for Patients and Healthcare Personnel. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2020;21(6):592-8.
9. Beck ALS, Barberato SH, Almeida ALC, Grau CRPC, Lopes MMU, Lima RSL, et al. Position Statement on Indications and the Safe Reintroduction of Cardiovascular Imaging Methods in the COVID-19 Scenario – 2021. *Arq Bras Cardiol* 2021;116(3):659-78.
10. 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.
11. Douglas PS, Carabello BA, Lang RM, Lopez L, Pellikka PA, Picard MH, et al. 2019 ACC/AHA/ASE Key Data Elements and Definitions for Transthoracic Echocardiography: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards (Writing Committee to Develop Cardiovascular Endpoints Data Standards) and the American Society of Echocardiography. *J Am Coll Cardiol/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards* 2019;74(3):403-69.
12. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10(2):165-93.
13. 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 86-8.
14. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, 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. *J Am Coll Cardiol* 2017;70(2):252-89.
15. Barberato SH, Romano MMD, Beck ALS, Rodrigues ACT, Almeida ALC, Assunção BMBL, et al. Position Statement on Indications of Echocardiography in Adults – 2019. *Arq Bras Cardiol* 2019;113(1):135-81.
16. Demirtas H, Freels SA, Yucel RM. Plausibility of Multivariate Normality Assumption When Multiply Imputing non-Gaussian Continuous Outcomes: A Simulation Assessment. *J Stat Comput Simul* 2008;78(1):69-84.
17. Toutenburg H, Rubin, DB: Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys. *Stat Pap* 1990;31(1):180-.
18. Deng Q, Hu B, Zhang Y, Wang H, Zhou X, Hu W, et al. Suspected Myocardial Injury in Patients with COVID-19: Evidence from Front-Line Clinical Observation in Wuhan, China. *Int J Cardiol* 2020;311:116-21.
19. Li Y, Li H, Zhu S, Xie Y, Wang B, He L, et al. Prognostic Value of Right Ventricular Longitudinal Strain in Patients with COVID-19. *JACC Cardiovasc Imaging* 2020;13(11):2287-99.
20. van den Heuvel FMA, Vos JL, Koop Y, van Dijk APJ, Duijnhouwer AL, de Mast Q, van de Veerdonk FL, Bosch F, Kok B, Netea MG, Hoogerwerf J, Hoefsloot W, Tjwa ETL, de Korte CL, van Kimmenade RRJ, Nijveldt R. Cardiac function in relation to myocardial injury in hospitalised patients with COVID-19. *Neth Heart J* 2020;28(7-8):410-7.
21. Rath D, Petersen-Urbe Á, Avdiu A, Witzel K, Jaeger P, Zdanyte M, et al. Impaired Cardiac Function Is Associated with Mortality in Patients with Acute COVID-19 Infection. *Clin Res Cardiol* 2020;109(12):1491-9.
22. Argulian E, Sud K, Vogel B, Bohra C, Garg VP, Talebi S, et al. Right Ventricular Dilation in Hospitalized Patients with COVID-19 Infection. *JACC Cardiovasc Imaging* 2020;13(11):2459-61.
23. Mahmoud-Elsayed HM, Moody WE, Bradlow WM, Khan-Kheil AM, Senior J, Hudsmith LE, et al. Echocardiographic Findings in Patients with COVID-19 Pneumonia. *Can J Cardiol* 2020;36(8):1203-7.
24. Carrizales-Sepúlveda EF, Vera-Pineda R, Flores-Ramírez R, Hernández-Guajardo DA, Pérez-Contreras E, Lozano-Ibarra MM, et al. Echocardiographic Manifestations in COVID-19: A Review. *Heart Lung Circ* 2021;30(8):1117-29.
25. Giustino G, Croft LB, Stefanini GG, Bragato R, Silbiger JJ, Vicenzi M, et al. Characterization of Myocardial Injury in Patients with COVID-19. *J Am Coll Cardiol* 2020;76(18):2043-55.

Análise do Processo de Manutenção e de Vida Útil dos Equipamentos Médicos Ecocardiógrafos: a Experiência de um Hospital de Ensino

Analysis of the maintenance process and useful life of echocardiography equipment: An experience in a teaching hospital

Gabriel Peres Mazzoni¹, André Timóteo Sapalo¹, André Schmidt¹, Benedito Carlos Maciel¹, Minna Moreira Dias Romano¹

Laboratório de Ecocardiografia, Departamento de Clínica Médica, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo,¹ Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Resumo

Introdução: A ecocardiografia é uma ferramenta diagnóstica de crescente utilização na prática clínica, aplicada a diversos cenários médicos. Os cuidados e os processos de manutenção preventiva ou corretiva dos equipamentos são ainda pouco padronizados. O objetivo do presente estudo foi descrever o processo de manutenção atualmente aplicado a equipamentos ecocardiográficos em um laboratório. Descrever o processo inclui a caracterização de danos e aplicações de manutenção preventiva ou corretiva.

Métodos: Estudo observacional descritivo e exploratório realizado em centro único. As informações de dados do processo de manutenção de equipamentos ecocardiográficos foram obtidas de arquivos eletrônicos do sistema de gestão de equipamentos de um laboratório de médio porte de um hospital público de nível terciário com características de ensino, no período de 2003 a 2018.

Resultados: Foram identificados dez tipos de avarias mais comuns, como dano a programas (23,8%), peças (23,1%) e relacionadas à queda de energia e de acessórios (13,8%). Após a implementação do processo de manutenção preventiva, houve significativa redução dos custos de manutenções (US\$ 44.472,10 versus US\$ 25.807,59; $p = 0,029$). Mesmo após a manutenção preventiva, os custos de manutenção corretiva em equipamentos aplicados à ecocardiografia transesofágica (US\$ 7.789,17) foram maiores que aqueles a equipamentos aplicados a outras modalidades (US\$ 3.184,37 em ecocardiografia transtorácica e US\$ 1.813,00 em estresse).

Conclusão: O processo de manutenção de equipamentos ecocardiográficos foi descrito. Danos a equipamentos ecocardiográficos estão relacionados a altos custos, principalmente naqueles aplicados a modalidades especiais, como ecocardiografia transesofágica. As manutenções preventivas reduziram significativamente os custos de manutenção.

Descritores: Ecocardiografia; Manutenção de equipamento; Manutenção corretiva; Manutenção preventiva; Engenharia biomédica.

Abstract

Introduction: Echocardiography is a diagnostic tool that is increasingly used in clinical practice in different medical scenarios; however, the preventive (PM) or corrective maintenance (CM) care and processes for this equipment are still poorly standardized. To describe the maintenance process currently implemented for echocardiographic equipment (ECHO) in a medium-sized laboratory in a tertiary-level public teaching hospital. The description of the process includes damage characterization and MP and MC implementation.

Methods: This was a descriptive and exploratory single-center observational study. Data on the maintenance process of echocardiographic equipment were obtained from electronic files from the hospital's equipment management system between 2003 and 2018.

Results: Together with the description of the equipment maintenance process, the ten most common types of malfunctions were identified, including software (23.8%), parts (23.1%), and power outage and accessory damage (13.8%). The implementation of the PM process significantly decreased the maintenance costs (USD 44,472.10 vs USD 25,807.59, $p = 0.029$). Even after the MP, the CM costs related to transesophageal echocardiography equipment (TEE) (USD 7,789.17) were higher than those with other equipment modalities (USD 3,184.37 for transthoracic echocardiography (TTE) and USD 1,813.00 for stress testing).

Conclusion: The maintenance process for ECHO equipment was described. ECHO equipment damage has high costs, especially in special modalities such as TEE. PM significantly reduced maintenance costs.

Keywords: Cardiac function; Cardiovascular disease; COVID-19; Echocardiography; SARS-CoV-2

Correspondência: Minna Moreira Dias Romano •

Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - Avenida Bandeirantes, 3.900 – CEP: 14049-900 – Ribeirão Preto, SP, Brasil.

E-mail: minna@fmrp.usp.br

Artigo recebido em 7/10/2021; revisado em 27/10/2021; aceito em 16/11/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc258



Introdução

A ecocardiografia tornou-se um método diagnóstico não invasivo de imagem essencial. É amplamente utilizada em diversos cenários da medicina. Aplicações clínicas incluem modalidades diversas de exame, como transtorácica, transesofágica, intraoperatória e intracardiaca; com aplicações de diversas técnicas, dentre elas imagem bidimensional, tridimensional, Doppler tecidual, análise de deformação miocárdica e uso de contraste de microbolhas. O uso dessa ferramenta requer um complexo conjunto de habilidades – não só clínicas, mas também relacionadas à aquisição das imagens e ao uso de tecnologias embutidas nos equipamentos e programas.¹

Tais equipamentos possuem um ciclo de vida o qual deve ser acompanhado pelo setor de Engenharia Clínica (EC) de um serviço de saúde.²⁻⁴ As ações da EC incluem processos de manutenção (administrativa, preventiva e corretiva)⁵⁻⁸ e gestão de custos ligados a tais equipamentos.^{9,10} Dentre os custos da assistência à saúde, destacam-se os relacionados a equipamentos médicos. Sistemas administrativos de custeios e de vida útil de equipamentos são essenciais em unidades de saúde, principalmente hospitalares.¹¹ A apuração de custos dentro de hospitais é uma tarefa abrangente, que deve considerar a diversidade dos serviços prestados,¹² exigindo delimitação dos sistemas de custos e um sistema de informações eficiente. Maior complexidade ainda é encontrada em hospitais universitários,¹³ uma vez que são também responsáveis pela formação de profissionais da saúde. O custeio de ciclo de vida do produto^{14,15} permite que os gestores antecipem seus custos ao longo de cada fase de seu ciclo de vida, principalmente na fase de planejamento. A tomada de decisões em hospitais é facilitada quando se baseia no conceito de ciclo de vida do produto.

O objetivo do presente estudo foi descrever o processo de manutenção e algumas características relacionadas ao ciclo de vida e custeio atualmente aplicado a equipamentos ecocardiográficos em um laboratório de ecocardiografia. O impacto da introdução da Manutenção Preventiva (MP) pela EC neste serviço de saúde também foi avaliado.

Método

Estudo descritivo observacional e de caráter exploratório sobre os processos e os custos de manutenção dos equipamentos ecocardiográficos, envolvendo períodos anteriores e posteriores à aplicação de MP.

Local de estudo e amostra

O estudo foi realizado no Laboratório de Ecocardiografia do Centro de Cardiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP). Trata-se de um laboratório de ecocardiografia de médio porte de um hospital público de nível terciário e com características de ensino, que está sob cuidado de manutenção do centro de EC do mesmo hospital. A amostra foi constituída por todos os equipamentos ecocardiográficos disponíveis no Centro de Custos do Centro de Cardiologia e com cadastro de patrimônio do Hospital das Clínicas da unidade *Campus* no período de 2003 a 2018. Foram excluídos equipamentos que, embora estivessem em uso no período de tempo de estudo, não

foram inseridos no sistema de patrimônio do laboratório e, por consequência, nunca tiveram seus cadastros no centro de EC, impossibilitando o rastreamento de suas atividades de manutenção.

Aspectos éticos

Por se tratar de um estudo com equipamentos médicos e processos administrativos e por não envolver seres humanos, o estudo foi dispensado de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, de acordo com a resolução 466/12

Processo de coleta de dados

Foram analisados os processos de manutenção aplicados a esse laboratório, suas ferramentas, o sistema de custeio aplicado e o ciclo de vida dos equipamentos de forma retrospectiva, no período de 2003 a 2018. A coleta de dados foi realizada por meio de consulta aos arquivos de operações do banco de dados do sistema de gestão de equipamentos do hospital, por meio dos documentos de Ordens de Serviço (OS). Informações relacionadas aos equipamentos, aos processos de manutenção e ao sistema de custeio deles foram analisadas, e as variáveis descritas na Tabela 1.

As variáveis de estudo foram definidas como tempo de parada em avaria (tempo de uso do equipamento mesmo com alguma restrição); tempo de parada por acessório (tempo em que o equipamento ficou fora de uso por falta de acessório); aplicação por equipamento (se o equipamento estava aplicado em modalidade ecocardiografia transtorácica – ETT –; ecocardiografia transesofágica – ETE – ou estresse); OS preventivas (chamados para manutenções realizadas internamente, pelo próprio centro de EC); OS corretivas (chamados para manutenções realizadas pelo fabricante) e custos de incorporação (custos de aquisição por equipamento, convertidos em dólares)

As análises de custos foram realizadas utilizando-se como moeda base o dólar americano (com a conversão realizada de acordo com o valor médio do câmbio do ano). As análises foram realizadas em dois momentos distintos: pré e pós-implementação das MPs a cada equipamento.

Análise estatística

As variáveis contínuas foram expressas como média e desvio-padrão ou medianas e intervalo de confiança, e as variáveis categóricas foram expressas como contagem e

Tabela 1 - Descrição das variáveis utilizadas para aferição das características dos equipamentos, dos processos de manutenção e dos sistemas de custeio.

Equipamentos	OS	Custos
Relação dos equipamentos	Quantidade de OS total	Custo de incorporação
Portabilidade	Quantidade de OS corretivas	Custos de OS corretivas
Data da aquisição/ incorporação	Quantidade de OS preventivas	Custo de OS preventiva
Tempo de uso, anos		Custos por tipo de avaria ou por aplicação
Tempo de parada em avaria, meses		
Tempo de parada por acessórios, meses		
Tipos de avarias		
Aplicação por equipamento		
OS: ordem de serviço.		

porcentagem. Comparações entre médias ou medianas entre grupos foram realizadas com teste *t* pareado para distribuições normais ou testes não paramétricos. As análises de correlação entre variáveis contínuas foram realizadas pelo teste de correlação de Pearson, todas com programa GraphPad Prism (v 8.4.3), e significância foi considerada quando $p < 0,005$.

Resultados

Foram analisados dez equipamentos disponíveis no parque de equipamentos do Laboratório de Ecocardiografia do hospital no período de 2003 a 2018. Dois equipamentos foram excluídos da análise por não terem cadastro patrimonial no serviço (equipamentos adquiridos por verbas de pesquisa). No período de estudo, o Laboratório de Ecocardiografia realizou, em média, 90% de sua rotina em exames transtorácicos (ETT), 5,5% em exames sob estresse e 4,5% em exames transesofágicos (ETE). Todos os equipamentos foram aplicados à modalidade ETT, enquanto três deles foram aplicados também à ETE e um deles também a exames sob estresse (Figura 1).

Os equipamentos foram identificados quanto a seus nomes e modelos, substituindo essas características pela numeração simples sequencial de 1 a 8. As variáveis de características de equipamentos estão descritas na Tabela 2.

Quanto à quantidade de OS por equipamento, verificou-se que, nos oito equipamentos, as OS internas foram as solicitações mais prevalentes, com média de 10,35 por equipamento, em relação às OS externas (média de 4,12 por equipamento).

Características como o tempo de uso dos equipamentos demonstraram ampla variação (2 a 16 anos), com média de 7,5 anos, sendo que três deles estavam em uso há mais de 10 anos. A Tabela 3 apresenta as características dos equipamentos por tempo de uso até o momento da análise, tempos de parada, custos de avarias e valor de incorporação.

As avarias mais frequentes sofridas pelos equipamentos e seus respectivos custos foram dano a programas (23,8%; US\$ 6.356,06), peças (23,1%; US\$ 94.003,95), relacionado à queda de energia (US\$ 557,66) e de acessórios (US\$ 4.233,24; ambos 13,8%) e transdutores (12,3%; US\$ 45.347,40) (Tabela 4 e Figura 2).

A descrição de porcentagens de custos por tipos de avarias foi demonstrada na figura 3. Os custos de Manutenção

Corretiva (MC) foram de US\$ 44.472,10, antes do processo de MP, e de US\$ 25.807,59, após o processo de MP. A diferença entre esses valores demonstrou queda significativa ($p = 0,029$). Comportamento semelhante ocorreu com o tempo de parada dos equipamentos, que foi de 128,31 meses antes e de 32,23 meses depois do processo de MP ($p = 0,048$) (Figura 4).

Houve correlação entre os custos de MC e o tempo de uso dos equipamentos ($r = 0,84$; $p = 0,008$) (Figura 5).

Mesmo após a implementação da MP, os custos de MC foram maiores em equipamentos aplicados à modalidade ETE (US\$ 7.789,17) quando comparados às demais modalidades (US\$ 3.183,37 para ETT e US\$ 1.813,00 para estresse) (Figura 6). Quando analisados os tipos de avarias especificamente a transdutores (tanto transtorácicos quanto transesofágicos), os danos mais frequentes foram por fraturas de cabo (dois eventos), de causa desconhecida (cinco eventos), danos na membrana (dois eventos), danos à função de mapeamento de fluxo a cores (um evento) e danos nos botões de angulação (um evento).

Discussão

O processo de manutenção e descrição de ciclo de vida aplicado a equipamentos de ecocardiografia envolve a incorporação, a detecção de avarias e a avaliação de custos. Esse processo foi caracterizado em um laboratório de ecocardiografia de hospital de ensino de nível terciário. Os danos a equipamentos de ecocardiografia são significativos – não só a transdutores e peças internas, como também a acessórios

Tabela 2 - Características dos equipamentos de ultrassom.

Equipamento	Ano de incorporação	Aplicação	Portabilidade
1	2017	ETT + ETE	Sim
2	2017	ETT + ETE	Não
3	2008	ETT	Não
4	2007	ETT	Não
5	2012	ETT + estresse	Não
6	2014	ETT + ETE	Não
7	2014	ETT	Não
8	2003	ETT	Sim

ETT: ecocardiografia transtorácica; ETE: ecocardiografia transesofágica.

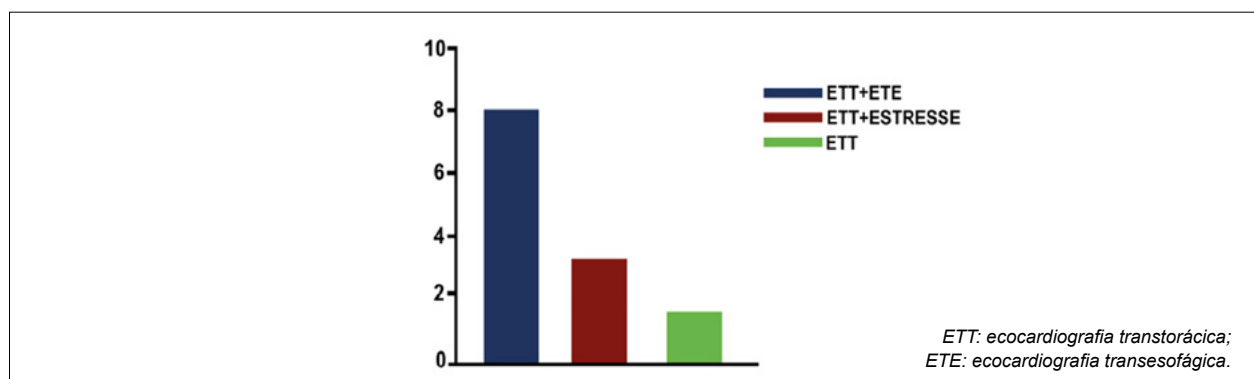


Figura 1 – Número de equipamentos por aplicação.

Artigo Original

Tabela 3 - Tempo de parada e custos.

Equipamento	Tempo		Manutenções até dezembro de 2018 (USD\$)	Custos	
	Uso (anos)	Parada (meses)		Manutenção preventiva (USD\$)	Incorporation value (USD)
1	2	0	0,00	0,00	28.618,75
2	2	5	40,53	0,00	79.010,63
3	11	47,4	22.389,46	318,91	36.629,38
4	12	11,5	10.722,75	417,16	43.636,74
5	7	50,7	16.026,89	210,00	91.050,85
6	5	16,6	10.479,70	132,39	43.638,99
7	5	9,2	484,25	359,34	40.528,81
8	16	20,6	37.738,90	0,00	60.483,97

Tabela 4 - Custos por tipos de avarias.

Equipamento	Queda de energia	Programas	Peças	Transdutor	Limpeza de peças	Reconfiguração de programa	Acessórios
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	9,78	1.352,58	14.301,69	48,91	304,60	70,28	1.008,75
4	148,35	2.663,61	5.252,75	17,37	6,25	21,65	682,33
5	0	56,79	31.033,53	19.855,39	25,80	60,14	1.083,66
6	318,30	0	134,18	10.849,73	0	11,14	32,25
7	81,23	0	0	14.564,87	0	0	494,60
8	0	2.283,08	43.281,10	11,13	4,49	0	931,65

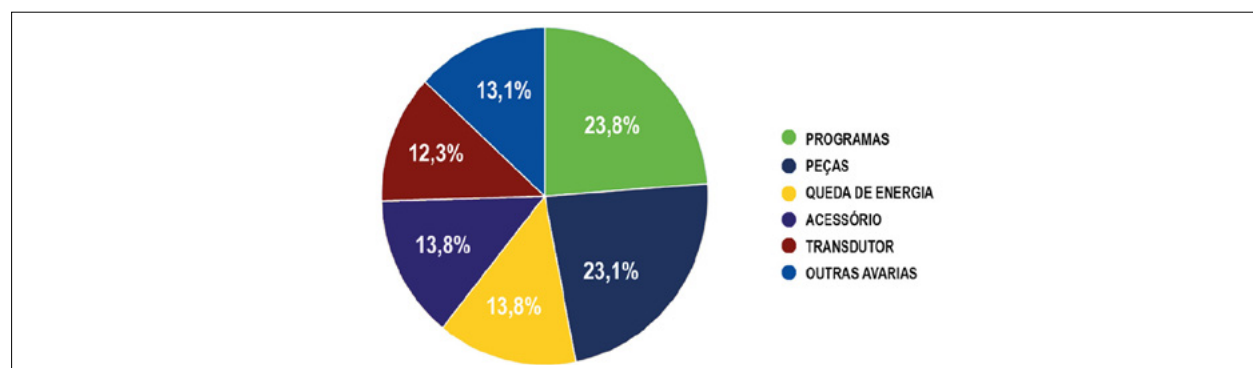


Figura 2 – Tipos de avarias mais frequentes aos equipamentos de ecocardiografia.

e programas operacionais. O custo relacionado à MC pode ser minimizado com a implementação da MP.

As avarias de equipamentos médicos constituem um sério problema para as instituições de saúde. Além dos prejuízos econômicos, a retirada de um equipamento em uso para os reparos leva a uma perda de atendimento de um volume significativo de pacientes, com prejuízos para a saúde delas, seja pela demora do diagnóstico ou pelo retardo das ações terapêuticas.¹⁰

Nas instituições públicas, existem agravantes adicionais, como o impacto no tempo de agendamento de exames ambulatoriais, que já pode ser bastante longo. Além disso, os procedimentos para reparos nos equipamentos podem ainda ser burocráticos e envolver problemas relacionados à escassez de recursos orçamentários. Somado a esses fatos, estão ainda características das empresas de manutenção, que não dispõem com frequência de reposição imediata das peças ou de programas – uma vez que podem depender de importações.

Com o presente estudo, foi possível identificar e categorizar as avarias relacionadas aos equipamentos ecocardiográficos. Nos sistemas atuais, nota-se a importância não só de avarias a peças e transdutores ou acessórios, mas àquelas de danos de programas, alguns provavelmente relacionados a quedas súbitas de energia. Os danos de *software* podem estar relacionados a quedas de energia súbitas. Em teoria, as empresas fabricantes dos equipamentos não costumam disponibilizar *back-up* dos programas operacionais deles. Assim, as OS necessárias para corrigir esses danos podem precisar ser externas, ou seja, de chamadas das empresas. Reconhecendo essa dinâmica e sua frequência, o CEC desse hospital, nos últimos anos desta observação, optou por fazer *back-up* de alguns sistemas operacionais, quando possível. Essa ação pode ter sido responsável por redução da necessidade de OS externas e, conseqüentemente, de custos, de uma monta que este estudo não pode quantificar.

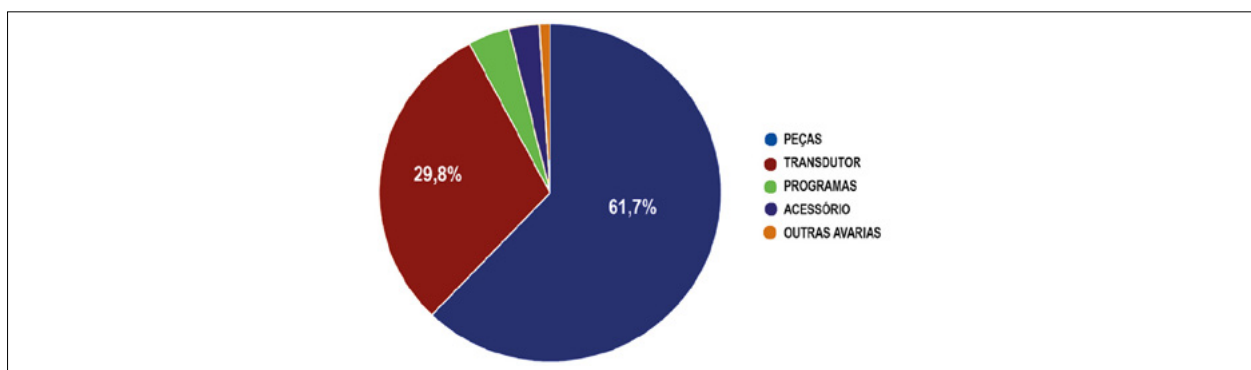


Figura 3 – Custos (em porcentagem do total) despendidos por avarias.

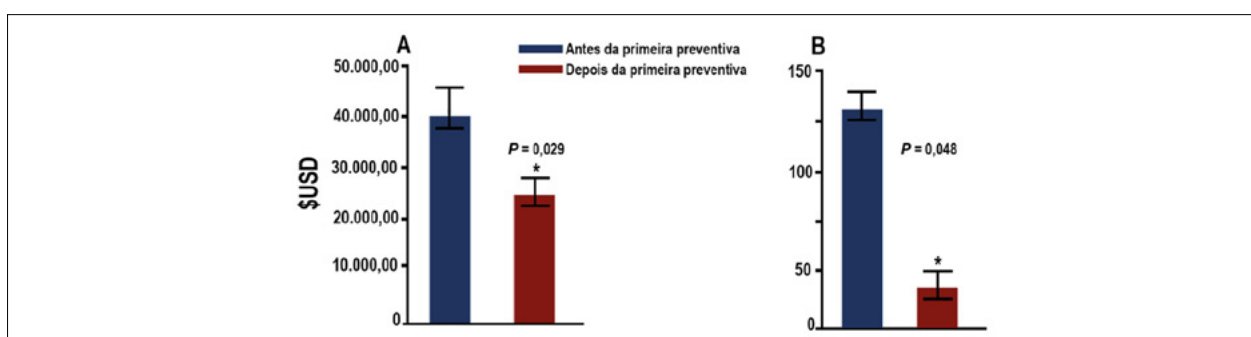


Figura 4 – Custos em MC antes e depois da MP (A) e o Tempo de parada antes e depois da MP (B).

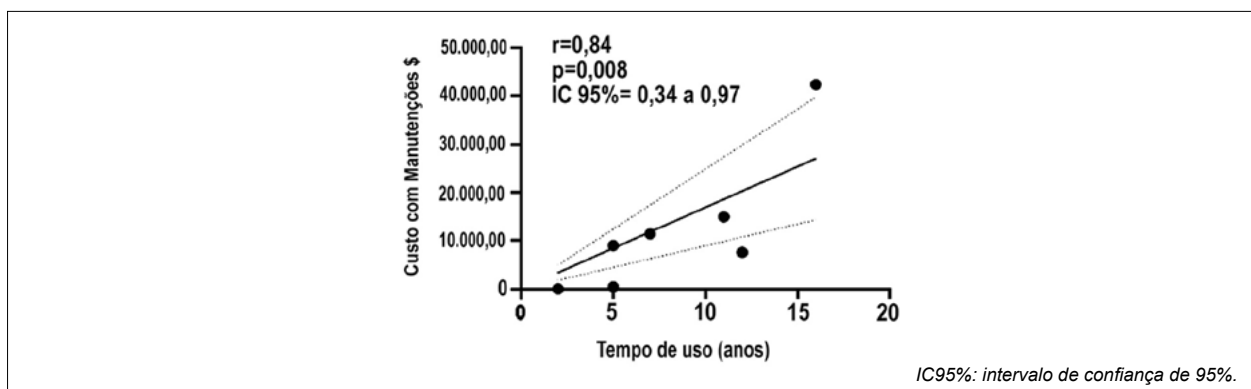


Figura 5 – Correlação entre o custo de manutenções e o tempo de uso dos equipamentos.

A avaria de limpeza de peças está relacionada com a limpeza insuficiente do equipamento e do filtro de ar, o qual é utilizado para resfriamento de seus componentes internos que geram calor. A falta de limpeza pode gerar outras avarias maiores e mais complexas com custos mais elevados, como avaria de programa. A utilização de protocolos para a limpeza e sua periodicidade são as ações preventivas para esse tipo de avarias.

Algumas das avarias identificadas neste estudo foram qualificadas como por “mau uso”, ou seja, aquelas que podem ter sido causadas por danos ocorridos por consequência da utilização errada do equipamento, identificadas pela falta de

treinamento ou de conhecimento do usuário. Em hospital com características de ensino, com vários usuários e de níveis de experiência diferentes, esse tipo de avaria pode ser significativo. Ações como treinamentos constantes e implantação de protocolos de utilização podem reduzir essa ocorrência. No presente estudo, grande parte dos danos a transdutores não foi corretamente identificada, ou esta informação não foi corretamente registrada nos arquivos de OS. Dentre os danos reconhecidos, é grande a causa por fraturas no cabo e rotura da membrana. A membrana é a estrutura que protege os cristais piezoelétricos. Esse material piezoelétrico é delicado e

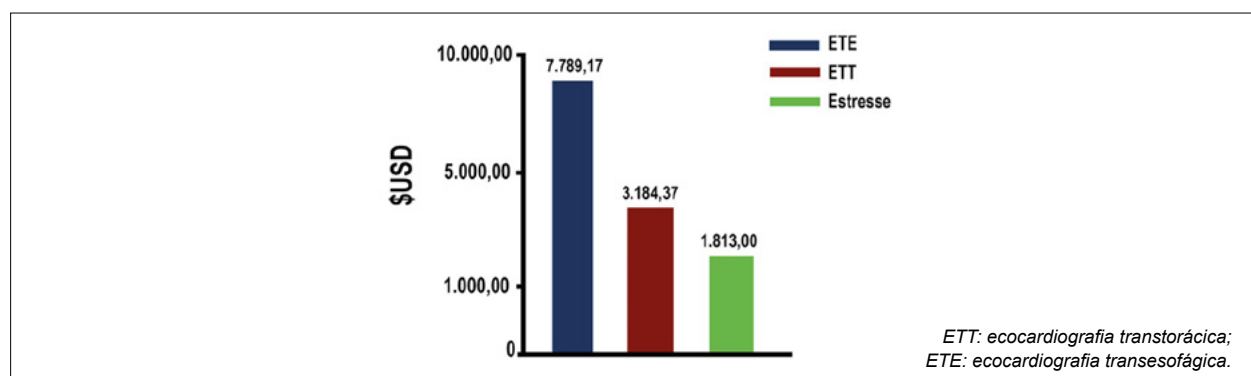


Figure 6 – Custos (em valores brutos em US\$) de manutenções corretivas dependente da aplicação do equipamento de ecocardiografia por modalidade.

de custo elevado, e nem sempre é possível de ser reparado. A manutenção a transdutores é aplicável, em alguns casos de quebra, em cabos, conectores e membranas, nunca com o fabricante, mas com empresas externas específicas, sendo que a troca deles gera custos sempre elevados.

Poucos estudos em literatura comparam-se ao presente. Souza et al.,¹⁶ estudando dez equipamentos de ultrassom de marcas e modelos diferentes em setores variados, concluíram, diferentemente deste estudo, que a maior proporção de avarias estava nos transdutores. Os autores interpretaram que tal fato era consequência da alta utilização em um dos setores em específico. Porém apenas quatro tipos de avarias foram listados no estudo de Souza et al.: defeito de monitor, defeito de teclado, defeito de transdutor e demais defeitos. Não foram considerados os defeitos em sistemas operacionais, que são importantes responsáveis pelo tempo de parada de equipamentos.

Equipamentos de ultrassom em geral, inclusive equipamentos de ecocardiografia, têm seus transdutores como “calcanhar de Aquiles”. Os transdutores, por serem manuseáveis, são sujeitos a movimentos repetitivos e, em alguns casos, a quedas e, por consequência, sofrem danos com frequência ainda maior que outros componentes dos equipamentos de ecocardiografia.

O estudo também permitiu quantificar o tempo de parada dos equipamentos, que é proporcional ao envelhecimento deles. Ainda, quantificou o tempo de parada por acessórios. O tempo de parada de acessórios isola especificamente quanto tempo o referido equipamento ficou esperando a compra ou reparo de algum acessório, como cabos de ECG (eletrocardiograma) ou transdutores, mesmo que ainda tenha permanecido em uso. O equipamento em si pode ter tido tempos de parada mais amplos se sofrera outros tipos de avarias.

Essa análise de avarias deve ser interpretada com base no grande volume de procedimentos realizados, muitos deles a pacientes no leito, associado à característica de hospital de nível terciário e de treinamento, ao qual este laboratório está vinculado. Outros estudos, como o de Souza et al.,¹⁶ demonstram alta incidência de avarias em setores com elevado número de profissionais em atuação.

Os dados deste estudo mostram que os custos com MP, como são realizadas internamente pelo próprio CEC, são bastante inferiores aos com MC. Ainda, quando analisados

os custos totais para o grupo de equipamentos observado, há diferença significativa antes e após o momento da implementação do processo interno de MP. Portanto, uma ação de baixo custo como a MP pelo próprio CEC pode impactar de maneira imediata e significativa nos custos de manutenção de um laboratório de ecocardiografia. Aqui, ocorreu uma diminuição das MCs, após se iniciar o processo de MPs. Esse entendimento, embora também já aplicado a outras áreas de nossa instituição, não tinha tido seu impacto ainda quantificado, como neste estudo.

De acordo com Bonacim et al.,¹² que estudaram a vida útil de equipamentos de radiologia, incluindo ultrassom e outros, a análise dos custos da MC é fundamental para tomada de decisões em relação à aquisição de novas tecnologias. Os custos de MC de equipamentos hospitalares, em geral, variam entre 9% a 11% do custo de aquisição do equipamento, o que ressalta a importância desta análise.¹³

Uma análise de custos em manutenção de equipamentos pode guiar o administrador na difícil tomada de decisões acerca da desincorporação de um equipamento, principalmente em um cenário econômico desfavorável. As decisões de desincorporação são de grande importância para qualquer organização, pois, em geral, são irreversíveis, e uma decisão inadequada pode comprometer grandes quantias de dinheiro.¹⁴

Os presentes dados permitiram comprovar o quão alto é o custo com MCs ligadas a reparo de peças (segunda maior causa de avarias, como demonstrado aqui) em equipamentos de ecocardiografia. Isso acontece, dentre outros fatores, pelo fato de as peças não serem de fabricação local, necessitando, muitas vezes, de importação.

Embora as avarias em transdutores não tenham sido o tipo mais prevalente, mas o quinto tipo em prevalência, os custos de reparos em avarias por transdutores ocupam a segunda posição na proporção de custos. Uma vez que grande parte destes danos a transdutores foi identificada como fratura de cabo, o uso de protetores do cabo de transdutores, que são dispositivos comercialmente disponíveis, funcionando como uma capa rígida na origem dos cabos, pode ser uma alternativa de prevenção a esse tipo de dano.

Foi percebido ainda, com este estudo, que o custo de MC ao grupo de equipamentos é reduzido quase a 50% após a primeira MP. Isso demonstra que a MP é importante para prever

possíveis problemas que o equipamento pode vir a apresentar futuramente. A manutenção preventiva deve se iniciar com a consciência e o treinamento do usuário para a melhor utilização do equipamento, seguindo da limpeza e do cuidado com o mesmo, e termina com a própria execução da MP, que é a verificação e a realização de testes do equipamento pelo CEC.

Os dados também permitiram comprovar que há relação direta entre o custo de manutenções corretivas e o tempo de uso dos equipamentos. Embora a relação tenha sido identificada aqui, não há, ao certo, uma definição de validade de um equipamento de ecocardiografia. Algumas empresas fabricantes sugerem tempos de 5 a 10 anos.

Quando relacionados de acordo com o tipo de aplicação ou modalidade de exame, os custos de manutenção a equipamentos que realizam ETE são significativamente maiores. Isso está relacionado aos custos com transdutores nessa modalidade, que são mais elevados. Assim, laboratórios de ecocardiografia que disponham dessa modalidade, como este estudado, devem prever esse custo maior, inclusive contando com redundância de sondas, para que a modalidade não fique indisponível com frequência. Tais informações podem ser importantes no planejamento de aquisições de equipamentos.

Conhecer os custos de MC de cada equipamento permite a identificação de se um equipamento está em declínio de sua vida útil¹⁵ e apoia a decisão de sua substituição. De acordo com Manso,¹⁷ os custos da aquisição, somados aos custos com MP e MC, fornecem elementos na determinação do término do ciclo de vida de um equipamento.

Algumas limitações estão presentes neste estudo. Embora tenha abrangido um amplo período de tempo, este estudo teve desenho observacional retrospectivo, baseando-se, por isso, em coleta de informações arquivadas nas OS, o que pode trazer

algumas falhas de informações. Além disso, no período de estudo, alguns equipamentos do grupo já estavam em evolução avançada de sua vida útil e, portanto, não tinham o mesmo tempo de vida. A coleta de dados para este estudo aconteceu ao longo dos anos de 2016 a 2019, e algumas mudanças no fluxograma do processo de manutenções do CEC já estavam sendo agregadas naturalmente neste tempo, o que pode gerar um viés de análise durante os últimos anos deste estudo.

Conclusão

Foi descrito o processo de manutenção de equipamentos ecocardiográficos em um hospital geral terciário e de ensino. Os danos a equipamentos de ecocardiografia são significativos, não só a transdutores e peças internas, como também a acessórios e programas operacionais. O custo relacionado a estes danos pode ser reduzido com a implementação do processo de manutenção preventiva.

Contribuição dos autores:

Concepção e desenho da pesquisa: Romano MMD; obtenção de dados: Mazzoni GP; análise e interpretação dos dados: Romano MMD, Mazzoni GP e Sapalo AT; análise estatística: Mazzoni GP e Sapalo AT; redação do manuscrito: Mazzoni GP e Sapalo AT; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Romano MMD; outros (sugestões, e admissão para ter acesso ao sistema de ordem do serviço): BC Maciel.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Pena JL, Vieira ML. In: Pena JL, Vieira ML, eds. Ecocardiografia e imagem cardiovascular. São Paulo: Thieme Revinter; 2020.
2. Antunes E, Vale M, Mordelet P, Graboys V. In: Antunes E, Vale M, Mordelet P, Graboys V, eds. Gestão da tecnologia biomédica: tecnovigilância e engenharia clínica. São Paulo: Diretório da Rede de Biblioteca Virtual em Saúde; 2002.
3. Calil SJ, Teixeira MS. In: Neto GV, Terra V, Cutait R, Machado LE, eds. Gerenciamento de manutenção de equipamentos hospitalares. 11ª ed. São Paulo: Fundação Peirópolis; 1998. p. 98-4501.
4. Cardoso FH, Negr B, Santos GF. In: Calil SJ, ed. Equipamentos médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde; 2002.
5. Daimon M, Akaishi M, Asanuma T, Hashimoto S, Izumi C, Iwanaga S, et al.; Committee for Guideline Writing, the Japanese Society of Echocardiography. Guideline from Japanese Society of Echocardiography: 2018 focused update incorporated into Guidance for the Management and Maintenance of Echocardiography Equipment. J Echocardiogr. 2018;16(1):1-5. doi: <https://doi.org/10.1007/s12574-018-0370-z>
6. Vuille C, C AJ, Buser P, Jeanrenaud X, Lerch R, Seiler C, et al. Recommendations for quality maintenance in echocardiography. Kardiovask Med. 2009;12(01):22-3.
7. Fernández LI, Pozo Osinalde E, García BI, Ojeda PS, Rodríguez PL, Íñiguez RA. Criteria for the Management of Technological Assets in Cardiovascular Imaging. Rev Española Cardiol. 2018;71(8):643-55.
8. DeWeese JA, Blaisdell FW, Foster JH, Garrett HE, DeWolfe VG. Report of the Inter-Society Commission for Heart Disease Resources. Optimal resources for vascular surgery--a supplement. Circulation. 1976;53(5):A-39-50.
9. Branco Filho G. A organização, o planejamento e o controle da manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna; 2008.
10. Sullivan GP, Pugh R, Melendez AP, Hunt WD. Operations & maintenance. Best practices. A guide to achieving operational efficiency. USA: Pacific Northwest National Laboratory for the Federal Energy Management Program, U.S. Department of Energy; 2010 [cited 2021 Dec 1]. Available from: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/10/f3/omguide_complete.pdf
11. Nascimento LN, Calil SJ. Allocation of medical equipment costs to medical procedures. IFMBE Proc. 2008;22:1730-3.
12. Bonacim CA, Araújo AM. Gestão de custos aplicada a hospitais universitários públicos: a experiência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP. Rev Adm Publica. 2010;44(4):903-31.
13. Silva BN, Alcantara CC, Balochi SV, Abbas K. Gestão de custos em hospitais: análise dos artigos publicados em periódicos e congressos nacionais da área contábil. In: XXIV Congresso Brasileiro de Custos, 15 a 17 de novembro de 2017; Florianópolis, (SC): Florianópolis; 2017. p. 45-89.
14. Ellram LM, Siferd SP. Total cost of ownership: a key concept in strategic cost management decisions. J Bus Logist. 1998;19(1):55-84. Available from: <http://content.epnet.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=1403161&EbscoContent=dGJyMMVl7ESep7Q4y9fwOLCmrlGep65Srql4Sa6WxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGrslUizqbZMuePfgeyx+Eu3q64A&D=buh>
15. Santos FA. Proposta de sistema para obtenção de indicador de apoio no processo de decisão de substituição de tecnologia médico-hospitalar. Florianópolis. Dissertação [Engenharia Elétrica] – Universidade Federal de Santa Catarina; 2009 [citado 2021 Dez 1]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92463>
16. Souza AM, Simão EM, Salazar RF, Rodrigues Júnior LF. Estudo da manutenção de equipamentos de ultrassom em um hospital escola Do Rio Grande Do Sul. Discip Sci. 2017;18(2):79-88.
17. Manso J. Práticas de gestão de equipamentos médicos no Hospital da Luz. Lisboa. Dissertação [Engenharia Biomédica e Biofísica] – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; 2012 [citado 2021 Dez 1]. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/7827>

Miocardiomatia Não Compactada em Crianças e Adolescentes: do Desafio do Diagnóstico Ecocardiográfico ao Acompanhamento Clínico

Non-Compacted Cardiomyopathy in Children and Adolescents: From the Challenge of Echocardiographic Diagnosis to Clinical Follow-Up

Ana Flávia Malheiros Torbey^{1,2}, Ana Catarina Durán Bustamante^{1,2}, Aurea Lucia Grippa de Souza^{1,2}, Carmen Zampirole Brandão^{1,2}, Luan Rodrigues Abdallah^{1,2}, Yves Pacheco Dias March e Souza^{1,2}, Evandro Tinoco Mesquita^{1,2}

¹Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. ²Hospital Universitário Antônio Pedro, Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo

Fundamentos: Miocardiomatia não compactada (MCNC) caracteriza-se por hipertrabeculações e recessos profundos no ventrículo esquerdo, com apresentação clínica heterogênea, desde pacientes assintomáticos a insuficiência cardíaca (IC), eventos tromboembólicos arritmias com risco de morte súbita. Por ser rara e não apresentar critérios diagnósticos bem definidos, sua história natural na pediatria é pouco conhecida. Este estudo descreve a apresentação e evolução clínica de pacientes portadores de MCNC.

Metodologia: Estudo observacional, longitudinal, prospectivo, de pacientes pediátricos atendidos em um centro de referência em cardiologia pediátrica provenientes da região metropolitana II do Estado do Rio de Janeiro, com fenótipo de MCNC ao ecocardiograma (ECO) no período de 2 anos de acompanhamento, provenientes do Registro ChARisMa.

Resultados: Analisados seis pacientes com MCNC, de 4 a 14 anos de idade, média de idade de 7,5 anos (DP: 3,93), 3 do sexo masculino (50%). Apresentando-se com IC (n=2), sopro cardíaco (n=1), arritmia cardíaca (n=1), assintomático (n=1) ou em investigação de síndrome genética (n=1). Fenótipos ao ECO: MCNC/Miocardiomatia dilatada (n=1) e MCNC/Miocardiomatia restritiva (n=1), fenótipo isolado de MCNC (n=4). A ressonância magnética cardíaca foi realizada, confirmando o diagnóstico (n=4). Os desfechos observados foram tromboembolismo, indicação de transplante cardíaco e taquicardia ventricular sustentada.

Conclusões: Esta série de casos proporciona dados relevantes da MCNC pediátrica, mostrando a heterogeneidade da apresentação clínica, bem como a ocorrência de complicações potencialmente fatais. São necessários mais estudos prospectivos para que seu diagnóstico seja corretamente realizado e sua evolução clínica, resposta terapêutica e prognóstico sejam mais bem conhecidos.

Palavras-chave: Cardiomiopatias; Insuficiência cardíaca; Criança; Pediatria.

Abstract

Background: Non-compacted cardiomyopathy (NCCM) is characterized by hypertrabeculations and deep recesses in the left ventricle, with a heterogeneous clinical presentation, ranging from asymptomatic patients to those with heart failure (HF), thromboembolic events and arrhythmias with risk of sudden death. As it is rare and does not have well-defined diagnostic criteria, its natural history in pediatrics is poorly understood. This study describes the clinical presentation and clinical course of patients with NCCM.

Methodology: Observational, longitudinal, prospective study of pediatric patients seen at a pediatric cardiology referral center from metropolitan region II in the state of Rio de Janeiro, with NCCM phenotype on echocardiogram (ECHO) during a 2-year follow-up, from the ChARisMa registry.

Results: 6 patients aged 4 to 14, with NCCM, were analyzed. Mean age 7.5 years (SD: 3.93), 3 males (50%). The patients presented HF (n=2), cardiac murmur (n=1), cardiac arrhythmia (n=1), were asymptomatic (n=1) or were under investigation for a genetic syndrome (n=1). Phenotypes on ECHO: NCCM/dilated cardiomyopathy (n=1) and NCCM/restrictive cardiomyopathy (n=1), isolated phenotype of NCCM (n=4). Cardiac magnetic resonance imaging was performed and confirmed the diagnosis (n=4). The outcomes observed were thromboembolism, indication for heart transplantation, and sustained ventricular tachycardia.

Correspondência: Ana Flávia Malheiros Torbey •

Departamento Materno Infantil, Hospital Universitário Antônio Pedro, Universidade Federal Fluminense - Rua Marques do Paraná, 303 – Centro
CEP: 24033-900 – Niterói, RJ, Brasil
E-mail: anatorbey@id.uff.br

Artigo recebido em 25/7/2021; revisado em 22/10/2021; aceito em 4/11/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc237



Conclusions: *This case series provides relevant data for pediatric NCCM as it shows its heterogeneous clinical presentation and potentially fatal complications. More prospective studies are needed for an accurate diagnosis and to allow its clinical course, therapeutic response and prognosis to be better known.*

Keywords: Cardiomyopathy; Heart failure; Children; Pediatrics.

Introdução

As miocardiopatias constituem um grupo de doenças raras na infância, porém, uma vez diagnosticadas, estão associadas a elevado grau de morbimortalidade.¹ Com incidência estimada de 0,12 para 100 mil crianças com menos de 10 anos de idade, a Miocardiopatia Não Compactada (MCNC) é a terceira miocardiopatia mais comum na pediatria, seguida da Dilatada (MCD) e da Hipertrófica (MCH).²⁻⁴

Também chamada de ventrículo esquerdo não compactado, a MCNC foi descrita pela primeira vez em 1932 por meio de estudo de necrópsia de um recém-nascido; em 1986, ocorreu o primeiro relato ecocardiográfico, sendo caracterizado como miocárdio esponjoso e, somente em 2006, foi classificada como uma miocardiopatia genética primária pela *American Heart Association* (AHA), entretanto, ainda permanece como uma miocardiopatia familiar não classificada pela *European Society of Cardiology* (ESC).^{2,5-8} A MCNC caracteriza-se morfológicamente por apresentar um miocárdio com trabeculações e recessos profundos que se comunicam com a cavidade ventricular. Ocorre mais frequentemente no ventrículo esquerdo, porém também acomete o ventrículo direito e o septo interventricular, podendo ocorrer ainda como fenótipo isolado ou misto (associação com outras miocardiopatias, cardiopatias congênitas e doenças neuromusculares).^{1-3,9,10} Sua fisiopatologia ainda não está completamente compreendida, mas acredita-se que uma falha na embriogênese da compactação das camadas do miocárdio leve à hipertrabeculação com a aparência esponjosa característica. Diferentes alterações em genes que controlam funções do sarcômero, do citoesqueleto e da mitocôndria foram descritos em pacientes com MCNC.¹⁻³

Pode ocorrer em qualquer idade, com apresentação clínica bastante heterogênea, variando de indivíduos assintomáticos a quadro de Insuficiência Cardíaca (IC), eventos tromboembólicos, arritmias e morte súbita.^{2,6,9} Variados critérios diagnósticos ecocardiográficos e por ressonância magnética foram propostos por diferentes autores, o que dificulta seu reconhecimento preciso.^{2,8,10}

Diante de sua raridade, etiologia e apresentação clínica heterogêneas, além da ausência de critérios diagnósticos universais, a MCNC permanece pouco conhecida entre pediatras, tornando-se um desafio diagnóstico para os cardiologistas e ecocardiografistas pediátricos.

Este trabalho teve por objetivo descrever as características clínico-demográficas e o fenótipo de apresentação de pacientes pediátricos portadores de MCNC atendidos em um centro de referência em cardiologia pediátrica.

Métodos

Estudo observacional, longitudinal, prospectivo de pacientes pediátricos atendidos em centro de referência

em cardiologia pediátrica com fenótipo de MCNC ao Ecocardiograma (ECO). Esses pacientes fazem parte do Estudo ChARisMA (*Children and Adolescent Registry in Myocardites and Cardiomyopathy*), o qual consiste em um registro em que são incluídos pacientes com miocardite e miocardiopatia em seus diferentes fenótipos com diagnóstico antes dos 19 anos de idade, provenientes da Região Metropolitana II do Estado do Rio de Janeiro, que abrange sete municípios: Itaboraí, Maricá, Niterói, Rio Bonito, São Gonçalo, Silva Jardim e Tanguá.

O critério ecocardiográfico utilizado para o diagnóstico dos pacientes foi o de Jenni: relação entre a camada compactada e não compactada > 2 , medida no final da sístole; com Doppler colorido demonstrando a presença de preenchimento de sangue proveniente da cavidade ventricular nos recessos profundos, presença de numerosas trabeculações e ausência de malformações cardíacas estruturais.¹¹ Todos os exames ecocardiográficos foram revisados por um segundo examinador experiente. A realização da Ressonância Magnética Cardíaca (RMC) foi utilizada para confirmar o diagnóstico ecocardiográfico de MCNC.

Os pacientes foram submetidos à mais recente classificação de miocardiopatias endossada pela *World Heart Federation* (WHF), a classificação de MOGE(S) – *Morphofunctional, Organ involvement, Genetic or familial, Etiology and Stage* –, tendo sido desenvolvida para descrever as múltiplas características que acompanham das miocardiopatias.¹²

As variáveis estudadas foram: idade ao diagnóstico, sexo, fenótipo ao ECO, apresentação clínica e história familiar. Os desfechos analisados foram desenvolvimento de eventos tromboembólicos, arritmias, desenvolvimento ou piora da Insuficiência Cardíaca (IC), transplante cardíaco e óbito.

Este trabalho foi aprovado pelo CEP local (CAAE:93874218.2.0000.5243). Os responsáveis e participantes assinaram os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e o assentimento livre esclarecido, em conformidade com o descrito na resolução 466/2012.

Resultados

No período de março de 2019 a setembro de 2021 foram incluídos 32 paciente no registro ChARisMA, sendo seis com diagnóstico ecocardiográfico de miocardiopatia não compactada, representando 18,75% dos casos. Estes pacientes continuaram em acompanhamento.

Dos seis pacientes com MCNC, três eram do sexo masculino (50%). A idade do diagnóstico variou de 4 a 14 anos, com média de 7,5 anos, mediana de 7 e desvio-padrão de 3,93. No momento do diagnóstico, dois pacientes apresentavam quadro de IC, ambos com fenótipo misto ao ECO, um com MCNC e MCD e outro com MCNC e Miocardiopatia Restritiva (MCR). Os demais casos (n=4) apresentaram fenótipo isolado

de MCNC ao ECO (Figura 1). Na tabela 1, é possível observar as principais características desta série de casos.

A classificação de MOGE(S) foi realizada em todos os pacientes e pode ser vista na Tabela 2, aos descrever fenótipo, história familiar, etiologia e condição clínica do paciente por meio da Classe Funcional e do estadiamento da IC.

A realização do diagnóstico foi feita a partir da investigação de sintomas de IC (n=2) e alterações no exame físico, como presença de sopro cardíaco e arritmias cardíacas extrassístoles ventriculares (n=2). Um paciente foi submetido a rastreio familiar com a confirmação do fenótipo ao ECO e outro no contexto da possibilidade de malformações associadas na investigação de síndrome genética. A RMC foi realizada em quatro casos, confirmando o diagnóstico ao ECO.

Os desfechos observados foram apresentação de arritmias ao Holter de 24 horas: taquicardia supraventricular não sustentada, taquicardia ventricular não sustentada e taquicardia ventricular sustentada (Figura 2), além de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) no caso com fenótipo misto de MCNC/MCR, que evoluiu com piora da IC, apesar da otimização das medicações e indicação de transplante cardíaco, indo a óbito após 27 meses de acompanhamento.

Discussão

Por ser uma doença rara, pouco se conhece sobre a evolução clínica, o prognóstico e o tratamento da MCNC na pediatria.^{2,3}

Sua classificação como uma miocardiopatia distinta



Figura 1 – Ecocardiograma bidimensional de paciente com miocardiopatia não compactada. As setas mostram a camada não compactada com o excesso de trabeculações e os recessos profundos característicos em ápice e parede livre de ventrículo esquerdo.

Tabela 1 - Características clínicas e evolução dos pacientes com miocardiopatia não compactada.

Identificação do paciente	Sexo	Idade ao diagnóstico (anos)	Motivo do diagnóstico	Classe Funcional (NYHA)	Fenótipo ao ECO	Holter de 24 horas	Realizado RMC	Observações ao longo do seguimento	Status do paciente ao final do seguimento
1	M	5	Sopro cardíaco a esclarecer	I	MCNC	Sem alterações	Sim	Ausente	Assintomático, Classe Funcional I (NYHA)
2	M	9	Rastreio familiar (irmão caso 1)	I	MCNC	---	Não	Ausente	Assintomático, Classe Funcional I (NYHA)
3	F	9	Insuficiência cardíaca	III	MCNC/MCR	TSV NS e TV NS	Sim	Tromboembolismo pulmonar, Classe Funcional IV (NYHA), listada para transplante cardíaco	Óbito
4	F	14	Insuficiência cardíaca	II	MCNC/MCD	Sem alterações	Não	Ausente	Classe Funcional II (NYHA), medicada com carvedilol
5	F	4	Ritmo irregular (extrassístoles ventriculares no ECG)	I	MCNC	TVS	Sim	Taquicardia ventricular sustentada	Arritmia controlada após ablação e uso de amiodarona
6	M	4	Rastreio de malformações associadas à síndrome genética a esclarecer	I	MNCN	Sem alterações	Sim	Confirmado o diagnóstico genético de microdeleção 22q13 (síndrome de Phelan McDermid)	Classe Funcional I (NYHA), apresenta hipotonia, atraso do global do desenvolvimento

NYHA: New York Heart Association; ECO: ecocardiograma; RMC: ressonância magnética cardíaca; MCNC: miocardiopatia não compactada; MCR: miocardiopatia restritiva; TSV: taquicardia supraventricular; TSV NS: taquicardia supraventricular não sustentada; TVNS taquicardia ventricular não sustentada; TVS taquicardia ventricular sustentada; TV = taquicardia ventricular; ECG: eletrocardiograma.

Artigo Original

ainda permanece controversa, tendo sido definida como miocardiopatia primária genética pela AHA em 2006, porém ainda é considerada miocardiopatia não classificada pela ESC.^{2,6,7,13} Mais recentemente, a classificação MOGE(S) foi desenvolvida a partir da necessidade de descrever miocardiopatias integrando múltiplas características da doença: além do fenótipo morfofuncional (M) considera o envolvimento de órgãos (O), o padrão de herança familiar ou base genética (G) e etiologia (E) (genética ou adquirida), e o status funcional (S), com base no estágio da IC da American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) (A-D) e Classe Funcional da New York Heart Association (I-IV).^{1,12}

Nos dois principais registros de miocardiopatia na infância, um australiano, realizado entre 1987 e 1996, e o Registro de Miocardiopatias Pediátricas, que incluiu 98 centros dos Estados Unidos e Canadá realizado no período de 1990 e 2008, observa-se a descrição da MCNC com incidência de 9,2% e 4,8% de todas as miocardiopatias diagnosticadas na infância, respectivamente.^{4,14} Até o momento, não existem registros pediátricos sobre essa miocardiopatia na América Latina, mas apenas relatos de casos

isolados. Portanto, essa série de casos apresenta dados importantes da MCNC pediátrica em nosso meio.

Corroborando a literatura, a série de casos estudada mostra a heterogeneidade da apresentação clínica ao diagnóstico da MCNC na infância, variando de pacientes assintomáticos a quadros de arritmia ventricular e IC ou no contexto da investigação de síndrome genética.^{1,3,4,13-15}

A IC é a apresentação clínica mais comum da MCNC,^{1-4,14,16,17} assim o reconhecimento dos variados sinais e sintomas da IC na infância é fundamental para o diagnóstico dessa miocardiopatia.¹⁸ A IC também foi a principal apresentação clínica no grupo de pacientes descrito.

O diagnóstico em pacientes assintomáticos ainda é motivo de discussão, já que a presença de hipertrabeculação na ausência de disfunção ventricular poderia ser considerada apenas uma característica morfológica, como descrito em atletas de alto rendimento, gestantes e indivíduos negros.^{1,19,20} Ainda não há disponível método de imagem, teste genético ou avaliação histopatológica que torne possível o diagnóstico diferencial entre a MCNC e a presença de hipertrabeculação fisiológica. No presente estudo, 50% dos casos não apresentaram sintomatologia cardiovascular, porém o fato de dois pacientes possuírem história familiar positiva e um ter diagnóstico de doença genética confirmado leva a crer que o fenótipo de MCNC não se trata apenas de uma hipertrabeculação fisiológica. Portanto, o acompanhamento a longo prazo com avaliações futuras desse grupo de pacientes e a realização do rastreio dos familiares se fazem primordiais.^{2,16,20}

O ECO com Doppler é o principal método para o diagnóstico da MCNC, que se caracteriza por um miocárdio com duas camadas, uma externa e compacta e outra interna não compacta, espessa e com trabeculações e recessos profundos, os quais se comunicam com a cavidade ventricular; localizada mais frequentemente no ápice e na parede livre do ventrículo esquerdo.^{2,19,21}

O diagnóstico preciso por imagem, pode ser bastante difícil devido à sobreposição de outras miocardiopatias como a MCD e até mesmo pela presença de trabeculações normais do ventrículo esquerdo.^{21,22} Lilje et al.¹⁷ observaram, em estudo prospectivo, que a MCNC pode ser subdiagnosticada. Jurko et

Tabela 2 - Classificação de MOGES (M)orphofuncional; (O)rgan involvement; (G)enetic or familial; (E)tiology; (S)tage.

Id	MOGES
1	M _{NC} O _H G _{Undet} E ₀ S _{B-I}
2	M _{NC} O _H G _{Undet} E ₀ S _{B-I}
3	M _{R+NC} O _{H+C+Lu} G _U E ₀ S _{D-IV}
4	M _{D+NC} O _H G _N E ₀ S _{C-II}
5	M _{NC} O _H G _N E ₀ S _{B-I}
6	M _{NG} O _{H+N+K} G _{deleção22q13} E _G S _{B-I}

Id: identificação do paciente, M_{NC}: miocardiopatia não compactada, M_{D+NC}: miocardiopatia dilatada e não compactada, M_{R+NC}: miocardiopatia restritiva e não compactada, O_H: envolvimento do coração, O_{H+C+Lu}: envolvimento do coração, cutâneo e pulmão, O_{H+N+K}: envolvimento do coração, neurológico e renal, G_{Undet}: herança genética não determinada, G_U: história familiar desconhecida, G_N: história familiar negativa, E₀: sem teste genético, E_G: etiologia genética, S: classificação funcional de New York Heart Association (I-IV), e estadiamento da American College of Cardiology / American Heart Association (A-D).

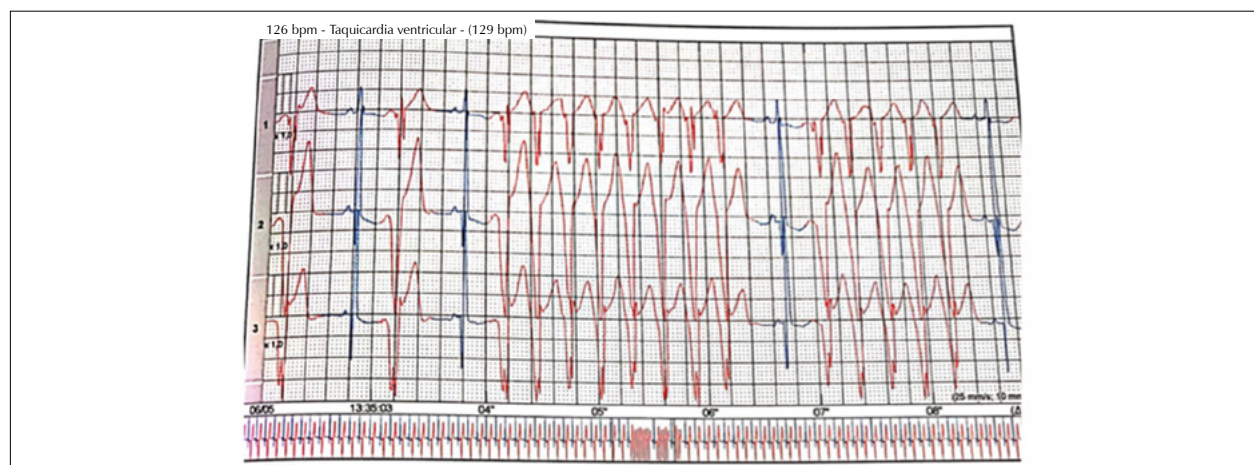


Figura 2 – Holter de 24 horas mostrando taquicardia ventricular sustentada em paciente com miocardiopatia não compactada.

al. consideram que o principal motivo de atraso no diagnóstico é a falta de experiência do médico em reconhecer a MCNC.^{16,17,21}

Vários autores propuseram diferentes critérios diagnósticos por meio do ECO bidimensional^{11,23,24} ou da RMC,^{25,26} o que impede que haja um consenso universal em seu diagnóstico. Além disso, indivíduos saudáveis podem apresentar aumento das trabeculações e preencher esses critérios, o que torna necessário esclarecer se os pacientes assintomáticos se encontram em uma fase pré-clínica da miocardiopatia ou apenas apresentam uma variação da normalidade.^{2,19,27}

Esses critérios baseiam-se na relação entre a camada compactada e não compactada, mas diferem no momento do ciclo cardíaco em que a medida deve ser realizada.⁸ O critério proposto por Jenni¹¹ consiste na relação superior a 2 no final da sístole, sendo o mais frequentemente utilizado nos trabalhos disponíveis na literatura.^{2,28,29} Nemes et al. alertam para a importância de técnicas como o ECO tridimensional em tempo real e o *speckle tracking* na compreensão dessa miocardiopatia.³⁰ A RMC contribui ao diagnóstico, principalmente quando o ECO se mostra incerto. Relação superior a 2,3 entre as camadas compactada e não compactada possui sensibilidade de 86% e especificidade de 99% (critério de Pettersen).^{2,21} Além de confirmar o diagnóstico, os estudos por imagem são essenciais para a categorização do fenótipo (misto ou isolado) e determinação da função sistólica e diastólica, fornecendo ao médico informações necessárias quanto à evolução clínica e norteando o tratamento.³¹

Na presente série de casos, dois não puderam realizar a RMC, sendo utilizado apenas o critério ecocardiográfico de Jenni,¹¹ associado à história familiar e à apresentação clínica. Esses pacientes apresentavam história familiar positiva ou sinais e sintomas de IC. A hipertrabeculação foi caracterizada como MCNC e não apenas uma condição fisiológica. Como os métodos de imagem não determinam sinal patognomônico da MCNC, os critérios de Rotterdam foram propostos com o objetivo de diferenciar as trabeculações patológicas da MCNC das trabeculações fisiológicas encontradas em atletas, afrodescendentes e hipertensos de longa data. Esse critério consiste na avaliação clínica combinada com eletrocardiograma, ECO/RMC, história familiar e avaliação genética.²

O fenótipo mais frequente da MCNC em crianças é a forma não isolada, apresentando-se concomitante a outras miocardiopatias ou à cardiopatia congênita (fenótipo misto) ou associada a síndrome genética, doença neuromuscular ou erro inato do metabolismo.^{2,3} Os registros norte-americano e australiano mostraram que o fenótipo mais comum foi o misto, sendo o mais frequente MCNC/MCD, variando de 58,7% a 93%, seguido da MCNC/MCH (11%) – a associação com MCR é raríssima.^{4,14} Em estudo anatomopatológico realizado por Marques et al.,¹⁰ observou-se que a comunicação interventricular é a cardiopatia congênita que mais está associada ao MCNC. Por outro lado, nesta série de casos, houve predomínio da forma isolada, assim como no estudo realizado por Jurko et al.²¹

Nenhuma estratégia específica de terapia medicamentosa ou cirúrgica foi introduzida com sucesso na MCNC. No entanto, o uso de um betabloqueador ou um inibidor da enzima de conversão da angiotensina pode levar ao remodelamento

favorável do ventrículo esquerdo.^{2,16,20} Em um relato de caso, Redondo et al. descrevem melhora importante do quadro de IC refratária após o uso o inibidor da fosfodiesterase tipo 5 (sildenafil) em um menino de 6 anos de idade.³² Aqueles com fenótipo misto ou condição sistêmica associada devem ter terapia direcionada para a apresentação clínica encontrada.^{3,13,28,33}

Uma vez realizado o diagnóstico de MCNC, os pacientes devem ser monitorados de perto para possíveis complicações, piora da função ventricular e arritmias, com realização de exames de imagem como ECO e RMC, eletrocardiograma e Holter de 24 horas; além disso recomenda-se teste ergométrico para afastar arritmia induzida pelo esforço.^{2,3} As arritmias devem ser tratadas de acordo com os protocolos clínicos estabelecidos.² Um dos casos aqui apresentados evoluiu com taquicardia ventricular sustentada sendo submetido à ablação e se manteve livre de novos episódios de arritmia durante o período de acompanhamento.

São necessários esforços para determinar se a anticoagulação ou a terapia antiplaquetária profilática é justificada e benéfica em crianças.^{2,3}

Se a função cardíaca deteriorar, apesar da otimização do tratamento medicamentoso, a opção viável é o transplante cardíaco. Na América do Norte, 4% dos pacientes pediátricos listados para o transplante cardíaco possuem diagnóstico de MCNC isolada.²

Estudo realizado por Lofiego et al. em uma coorte de pacientes adultos demonstrou que a apresentação ao diagnóstico pode determinar o prognóstico.³⁴ Pacientes assintomáticos possuem melhor prognóstico que aqueles que se apresentam com IC ou taquicardia ventricular sustentada. Ainda, crianças com fenótipo isolado de MCNC também apresentam melhor evolução clínica.^{1,3,13,14,16} Tal observação também ocorreu nesta série de casos, na qual os pacientes com fenótipos misto (MCNC/MCD e MCNC/MCR) mantiveram necessidade de tratamento para IC, além de apresentarem complicação como tromboembolismo pulmonar, indicação de transplante cardíaco e óbito.

No estudo realizado por Brescia et al.,¹⁶ idade inferior a 12 meses ao diagnóstico, presença de disfunção sistólica do ventrículo esquerdo e arritmias ventriculares foram considerados fatores de risco para óbito ou transplante cardíaco. Em revisão sistemática realizada por van Waning et al.,³⁵ observou-se que as crianças apresentam características mais graves quando comparadas aos adultos.

As miocardiopatias na infância têm substrato genético importante e heterogêneo em sua etiologia, derivado das múltiplas mutações em vários genes. Variantes no mesmo gene podem causar diferentes fenótipos e, além disso, é comum observar alterações sistêmicas afetando outros órgãos além do coração. Mais de 40 defeitos monogênicos e cromossômicos foram descritos na população de pacientes portadores de MCNC, com diferentes padrões de herança (autossômica dominante, autossômica recessiva e ligada ao X). A MCNC é um achado comum na síndrome de Barth, doença autossômica recessiva ligada ao X, com mutação no gene tafazzin (TAZ) no cromossomo Xq28. É também encontrada em erros inatos do metabolismo, incluindo doença de armazenamento do glicogênio tipo 1, deficiência de descarboxilase e de

Artigo Original

cobalamina C, sendo associada a aneuploidias (síndrome de Turner ou trissomia 21, 18 e 13), variações de número de cópia (exclusão de 22q11 e Deleção 1p36), doenças neuromusculares (Duchenne e Becker), doenças mitocondriais e outras síndromes genéticas (Soto, Marfan e as RASopatias).^{2,3,28}

Devido à característica genética da MCNC, o rastreio familiar deve ser sempre realizado utilizando-se o ECO, sendo possível o diagnóstico fenotípico precoce com pacientes ainda assintomáticos. Cerca de 25% a 50% dos pacientes com MCNC tem uma história familiar positiva.^{2,14,15,28,29,35,36} A realização de estudo genético também deve ser encorajada, a despeito da dificuldade de acessibilidade e inúmeras questões éticas envolvidas no diagnóstico genético de indivíduos assintomáticos.² Segundo trabalho publicado por van Waning, causas genéticas apresentam pior prognóstico em pacientes pediátrico, quando comparados a adultos, sendo mais comum que a MCNC tenha causa genética quando diagnosticada na infância, principalmente em menores de 1 ano de idade.³⁷ Apesar da investigação genética não ter sido realizada em todos os casos analisados, o rastreio familiar foi capaz de identificar um caso (irmão) e um caso de microdeleção 22q11.

A utilização da classificação de MOGE(S) nos casos estudados se mostrou útil ao reunir características fundamentais a serem abordadas em pacientes com miocardiopatias, como fenótipo morfofuncional, comprometimento de outros órgãos e sistemas, história familiar, alteração genética e quadro clínico, por meio da classificação funcional e por estágios da IC, proporcionando melhor entendimento da doença.^{1,12,38,39}

Um fator limitante do estudo é o número reduzido de pacientes.

Referências

1. Lipshultz SE, Law YM, Asante-Korang A, Austin ED, Dipchand AI, Everitt MD, et al. Cardiomyopathy in children: classification and diagnosis: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2019;140(1):e9-e68. doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000682>
2. Rohde S, Muslem R, Kaya E, Dalinghaus M, van Waning JJ, Majoor-Krakauer D, et al. State-of-the art review: Noncompaction cardiomyopathy in pediatric patients. *Heart Fail Rev*. 2021. doi: <https://doi.org/10.1007/s10741-021-10089-7>
3. Lee TM, Hsu DT, Kantor P, Towbin JA, Ware SM, Colan SD, et al. Pediatric Cardiomyopathies. *Circ Res*. 2017;121(7):855-73. doi: [10.1161/CIRCRESAHA.116.309386](https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.309386)
4. Shi WY, Moreno-Betancur M, Nugent AW, Cheung M, Colan S, Turner C, et al.; National Australian Childhood Cardiomyopathy Study. Long-Term Outcomes of Childhood Left Ventricular Noncompaction Cardiomyopathy: Results From a National Population-Based Study. *Circulation*. 2018;138(4):367-76. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032262](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032262)
5. Engberding R, Bender F. Identification of a rare congenital anomaly of the myocardium by two-dimensional echocardiography: persistence of isolated myocardial sinusoids. *Am J Cardiol*. 1984;53(11):1733-4. doi: [10.1016/0002-9149\(84\)90618-0](https://doi.org/10.1016/0002-9149(84)90618-0)
6. Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, Antzelevitch C, Corrado D, Arnett D, et al.; American Heart Association; Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; Council on Epidemiology and Prevention. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention. *Circulation*. 2006;113(14):1807-16. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.106.174287](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.174287)
7. Elliott P, Andersson B, Arbustini E, Bilinska Z, Cecchi F, Charron P, et al. Classification of the cardiomyopathies: a position statement from the European Society Of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *Eur Heart J*. 2008;29(2):270-6. doi: [10.1093/eurheartj/ehm342](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm342)
8. Hotta VT, Tendolo SC, Rodrigues AC, Fernandes F, Nastari L, Mady C. Limitations in the diagnosis of noncompaction cardiomyopathy by echocardiography. *Arq Bras Cardiol*. 2017;109(5):483-8.
9. Hirono K, Hata Y, Miyao N, Okabe M, Takarada S, Nakaoka H, et al.; Lvnc Study Collaborators. Left Ventricular Noncompaction and Congenital Heart Disease Increases the Risk of Congestive Heart Failure. *J Clin Med*. 2020;9(3):785. doi: [10.3390/jcm9030785](https://doi.org/10.3390/jcm9030785)
10. Marques LC, Liguori GR, Amarante Souza AC, Aiello VD. Left ventricular noncompaction is more prevalent in ventricular septal defect than other congenital heart defects: a morphological study. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2020;7(4):39. doi: [10.3390/jcdd7040039](https://doi.org/10.3390/jcdd7040039)
11. Jenni R, Oechslin E, Schneider J, Attenhofer Jost C, Kaufmann PA. Echocardiographic and pathoanatomical characteristics of isolated left ventricular non-compaction: a step towards classification as a distinct cardiomyopathy. *Heart*. 2001;86(6):666-71. doi: [10.1136/heart.86.6.666](https://doi.org/10.1136/heart.86.6.666)
12. Arbustini E, Narula N, Dec GW, Reddy KS, Greenberg B, Kushwaha S, et

Conclusão

Esta série de casos proporciona dados relevantes da miocardiopatia não compactada pediátrica, mostrando a heterogeneidade da apresentação clínica, bem como a ocorrência de complicações potencialmente fatais. São necessários mais estudos prospectivos para que seu diagnóstico seja corretamente realizado e sua evolução clínica, resposta terapêutica e prognóstico sejam mais bem conhecidos.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Torbey AFM, Souza ALAAG e Mesquita ET; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Torbey AFM, Souza ALAAG, Mesquita ET; Obtenção de dados: Torbey AFM, Souza ALAAG, Bustamante ACD, Brandão CZ, Abdallah LR, Souza YPDM; Redação do manuscrito: Torbey AFM, Souza ALAAG, Bustamante ACD, Brandão CZ, Abdallah LR, Souza YPDM, Mesquita ET.

Este artigo é parte da tese de doutorado de Ana Flávia Malheiros Torbey e Aurea Lúcia Alves de Azevedo Grippa de Souza, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal Fluminense

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

- al. The MOGE(S) classification for a phenotype-genotype nomenclature of cardiomyopathy: endorsed by the World Heart Federation. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(22):2046-72. doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.1644. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(2):191-4.
13. De Angelis G, Bobbo M, Paldino A, D'Agata Mottotese B, Altinier A, Dal Ferro M, et al. Cardiomyopathies in children: classification, diagnosis and treatment. *Curr Opin Organ Transplant.* 2020;25(3):218-30. doi: 10.1097/MOT.0000000000000755
14. Jefferies JL, Wilkinson JD, Sleeper LA, Colan SD, Lu M, Pahl E, et al.; Pediatric Cardiomyopathy Registry Investigators. Cardiomyopathy phenotypes and outcomes for children with left ventricular myocardial noncompaction: results from the pediatric cardiomyopathy registry. *J Card Fail.* 2015;21(11):877-84. doi: 10.1016/j.cardfail.2015.06.381
15. Sousa O, Silva G, Sampaio F, Oliveira M, Gonçalves H, Primo J, et al. [Isolated left ventricular non-compaction: a single-center experience]. *Rev Port Cardiol.* 2013;32(3):229-38. Portuguese.
16. Brescia ST, Rossano JW, Pignatelli R, Jefferies JL, Price JF, Decker JA, et al. Mortality and sudden death in pediatric left ventricular noncompaction in a tertiary referral center. *Circulation.* 2013;127(22):2202-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002511
17. Lilje C, Rázek V, Joyce JJ, Rau T, Finckh BF, Weiss F, et al. Complications of non-compaction of the left ventricular myocardium in a paediatric population: a prospective study. *Eur Heart J.* 2006;27(15):1855-60. doi: 10.1093/eurheartj/ehl112
18. Capin I, Capone CA, Taylor MD. Acute on Chronic Heart Failure Secondary to Left Ventricular Noncompaction. *Case Rep Pediatr.* 2020;2020:6369806. doi: 10.1155/2020/6369806
19. Melo MD, Salemi VM. Noncompaction cardiomyopathy – is it a new “prolapse”? an early stigma of cardiomyopathy. *Arq Bras Cardiol: Imagem Cardiovasc.* 2020;33(2):e000PB85. doi: DOI: 10.5935/2318-8219.20200019
20. Oechslin E, Jenni R. Left ventricular non-compaction revisited: a distinct phenotype with genetic heterogeneity? *Eur Heart J.* 2011;32(12):1446-56. doi: 10.1093/eurheartj/ehq508
21. Jurko T, Jurko A Jr, Mistinova Polakova J, Jurko A, Minarik M, Mestanik M, et al. Risk of delayed diagnosis in young patients with left ventricular non-compaction - a potential benefit of magnetic resonance imaging. *Neuro Endocrinol Lett.* 2019;40(2):68-74. PMID: 31785212.
22. Patel AR, Kramer CM. Role of Cardiac Magnetic Resonance in the Diagnosis and Prognosis of Nonischemic Cardiomyopathy. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2017;10(10 Pt A):1180-1193. doi: 10.1016/j.jcmg.2017.08.005
23. Chin TK, Perloff JK, Williams RG, Jue K, Mohrmann R. Isolated noncompaction of left ventricular myocardium. A study of eight cases. *Circulation.* 1990;82(2):507-13. doi: 10.1161/01.cir.82.2.507
24. Stöllberger C, Gerecke B, Finsterer J, Engberding R. Refinement of echocardiographic criteria for left ventricular noncompaction. *Int J Cardiol.* 2013;165(3):463-7. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.08.845
25. Petersen SE, Selvanayagam JB, Wiesmann F, Robson MD, Francis JM, Anderson RH, et al. Left ventricular non-compaction: insights from cardiovascular magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46(1):101-5. doi: 10.1016/j.jacc.2005.03.045
26. Jacquier A, Thuny F, Jop B, Giorgi R, Cohen F, Gaubert JY, et al. Measurement of trabeculated left ventricular mass using cardiac magnetic resonance imaging in the diagnosis of left ventricular non-compaction. *Eur Heart J.* 2010;31(9):1098-104. doi: 10.1093/eurheartj/ehp595
27. Garcia-Pavia P, de la Pompa JL. Left ventricular noncompaction: a genetic cardiomyopathy looking for diagnostic criteria. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(19):1981-3. doi: 10.1016/j.jacc.2014.08.034. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2015;65(5):519.
28. Arbustini E, Weidemann F, Hall JL. Left ventricular noncompaction: a distinct cardiomyopathy or a trait shared by different cardiac diseases? *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(17):1840-50. doi: 10.1016/j.jacc.2014.08.030
29. Rosa LV, Salemi VM, Alexandre LM, Mady C. Noncompaction cardiomyopathy: a current view. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(1):e13-9. English, Portuguese, Spanish. doi: 10.1590/s0066-782x2011000900021
30. Nemes A, Forster T. Evaluation of noncompaction cardiomyopathy by modern echocardiographic methods. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(5):467. doi: 10.1590/s0066-782x2012000500013
31. Mejia EJ, O'Connor MJ. The role of imaging in assessing disease severity and prognosis in cardiomyopathy. *Progress in Pediatric Cardiology.* 2020;59:101316.
32. Redondo AC, Fuenmayor G, Shiraishi KS, Fontes SR, Elias PF, Souza R et al. Sildenafil for noncompaction cardiomyopathy treatment in a child: case report. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102(3):e27-30.
33. Pignatelli RH, McMahon CJ, Dreyer WJ, Denfield SW, Price J, Belmont JW, et al. Clinical characterization of left ventricular noncompaction in children: a relatively common form of cardiomyopathy. *Circulation.* 2003;108(21):2672-8. doi: 10.1161/01.CIR.0000100664.10777.B8
34. Lofiego C, Biagini E, Pasquale F, Ferlito M, Rocchi G, Perugini E, et al. Wide spectrum of presentation and variable outcomes of isolated left ventricular non-compaction. *Heart.* 2007;93(1):65-71. doi: 10.1136/hrt.2006.088229
35. van Waning JJ, Moesker J, Heijnsman D, Boersma E, Majoor-Krakauer D. Systematic review of genotype-phenotype correlations in noncompaction cardiomyopathy. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(23):e012993. doi: 10.1161/JAHA.119.012993
36. van Waning JJ, Caliskan K, Michels M, Schinkel AF, Hirsch A, Dalinghaus M, et al. Cardiac Phenotypes, Genetics, and Risks in Familial Noncompaction Cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(13):1601-11. doi: 10.1016/j.jacc.2018.12.085.
37. van Waning JJ, Caliskan K, Hoedemaekers YM, van Spaendonck-Zwarts KY, Baas AF, Boekholdt SM, et al. Genetics, Clinical Features, and Long-Term Outcome of Noncompaction Cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(7):711-22. doi: 10.1016/j.jacc.2017.12.019
38. Sánchez MD, Castro AM, Poymiró SH. Left ventricular non-compaction cardiomyopathy: outlook and cardiac arrhythmias. *Cor Salud.* 2018;10(1):52-6.
39. Arbustini E, Narula N, Tavazzi L, Serio A, Grasso M, Favalli V, et al. The MOGE(S) classification of cardiomyopathy for clinicians. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(3):304-18. doi: 10.1016/j.jacc.2014.05.027. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(11):1186. Bonow, Robert D [Corrected to Bonow, Robert O].

Fístula Coronário-Cavitária da Artéria Coronária Circunflexa para o Átrio Esquerdo como Provável Etiologia de Insuficiência Cardíaca: Relato de Caso

Coronary-Cavitary Fistula of the Circumflex Coronary Artery to the Left Atrium as a Probable Etiology of Heart Failure: A Case Report

Roberto Carlos Alvarez Coello¹, Viçor Coutinho Andrade¹, Santiago Andrés Castro Vintimilla¹, Vagner Madrini Júnior, José Felix Alvarez Ramirez

Instituto do Coração, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo,¹ São Paulo, Brasil

Resumo

Fístulas de artérias coronárias têm incidência baixa, sendo diagnosticadas mais frequentemente pelo ecocardiograma ou angiotomografia coronariana, embora a cineangiografografia seja o método padrão-ouro. Têm origem mais comumente na artéria coronária direita, sendo a drenagem para câmaras de baixa pressão o mais habitual. O tratamento pode ser expectante, cirúrgico ou percutâneo. Este relato descreve o caso de uma rara apresentação de insuficiência cardíaca, dada por fístula da coronária circunflexa com drenagem para o átrio esquerdo.

Introdução

As Fístulas Coronarianas (FC) são conexões diretas de uma ou mais artérias coronárias para câmaras cardíacas ou grandes vasos.¹ Em até 50% dos casos, elas têm sua origem na artéria coronária direita e, em 42%, na artéria descendente anterior. Geralmente, a drenagem se faz para câmaras de baixa pressão, sendo mais comumente observado para o ventrículo direito (41%), átrio direito (26%) e artéria pulmonar (15% a 17%).² As anomalias congênitas são mais comuns que as adquiridas, sendo encontradas em até 0,2% das cineangiografias de rotina.¹

A maioria dos pacientes é assintomática, mas pode apresentar como queixas mais comuns fadiga, dispnéia ao esforço, palpitações e angina. Sopros cardíacos contínuos podem ser auscultados.^{1,2}

Como propedêutica complementar, o eletrocardiograma costuma ser normal, embora possa apresentar características de sobrecarga de átrio esquerdo e alterações isquêmicas. Geralmente, o diagnóstico é realizado pelo ecocardiograma, especialmente quando há dilatação da artéria coronária envolvida ou o fluxo coronariano é de alto débito. Atualmente, angiotomografia de coronariana e ressonância magnética cardíaca vêm ganhando espaço para avaliação

anatômica, porém a cineangiografografia é o padrão-ouro para o diagnóstico, revelando detalhes anatômicos importantes para o tratamento.³

O manejo ainda é controverso, porém, para pacientes sintomáticos ou com *shunts* significativos, recomenda-se o fechamento cirúrgico ou percutâneo.^{2,4}

Relato do caso

Paciente masculino, 79 anos, previamente hipertenso, portador de fibrilação atrial permanente e insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida, sem etiologia definida. Foi internado no contexto de bradicardia instável, sendo necessário implante de marca-passo definitivo.

Para investigação da insuficiência cardíaca, foi realizado ecocardiograma, que demonstrou: átrio esquerdo com 78mm; septo com 10mm; parede posterior com 10mm; diâmetro diastólico final com 65mm; fração de ejeção de ventrículo esquerdo de 40%; ventrículo direito com hipocinesia discreta; insuficiência mitral secundária moderada; insuficiência tricúspide importante e pressão sistólica na artéria pulmonar de 60mmHg. Foi visualizado trombo no apêndice atrial esquerdo. Não foi evidenciado trajeto fistuloso, provavelmente devido à baixa suspeita de fístula no momento do exame.

Foi realizado cinecoronariografia, sendo visualizadas lesões não obstrutivas, sem indicação de tratamento intervencionista. Ao injetar o contraste na artéria coronária esquerda, evidenciou-se uma imagem sugestiva de massa na região correspondente ao átrio esquerdo (sem captação de contraste no interior) com extravasamento de contraste intracavitário (sinal de “fumaça de cigarro”) proveniente da artéria circunflexa (Figura 1 e 2).

Como complemento, foi realizada angiotomografia de artérias coronárias, demonstrando trombo no apêndice atrial esquerdo, além de discreta hiperatenuação atrial esquerda adjacente à porção proximal/média da artéria circunflexa (Figura 3).

Discussão

A fístula coronária foi descrita em 1886, e a primeira correção cirúrgica com êxito foi realizada em 1947.⁴ Sua incidência entre as cardiopatias congênitas é baixa, totalizando apenas 0,2% a 0,4%, com a origem congênita mais comum que a adquirida.¹

Palavras-chave

Fístula, Insuficiência cardíaca, Átrios do coração.

Correspondência: Roberto Carlos Alvarez Coello •

E-mail: rcacoello8@gmail.com / rcacoello@hotmail.com

Artigo recebido em 26/5/2021; revisado em 23/7/2021; aceito em 16/9/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc220



Relato de Caso

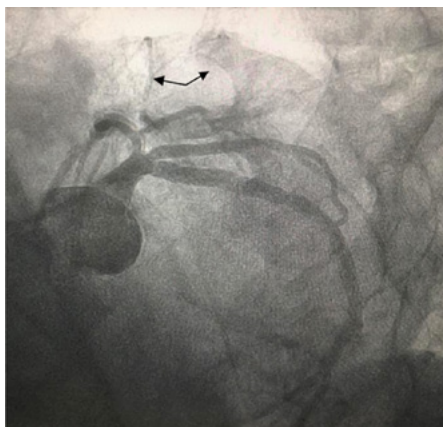
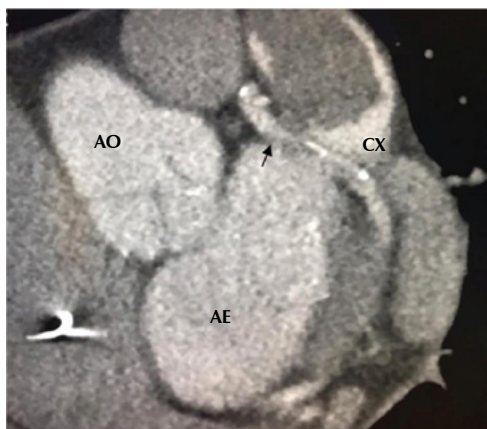


Figura 1 – Cinecoronariografia que mostra projeção oblíqua anterior esquerda caudal (spider). Setas indicam ramos ascendentes em halo, comunicando-se com o átrio esquerdo.



Figura 2 – Cinecoronariografia que mostra projeção oblíqua anterior direita cranial. Seta indica a comunicação da artéria circunflexa com o átrio esquerdo (sinal de “fumaça de cigarro” em halo ao redor do trombo).



AO: aorta; CX: artéria circunflexa; AE: átrio esquerdo.

Figura 3 – Angiotomografia de artérias coronárias. Seta indica a presença de fístula comunicante na porção proximal/média da artéria coronária circunflexa com o átrio esquerdo.

Do ponto de vista epidemiológico, as fístulas de coronária direita são as mais frequentes (50% a 70%), podendo ocorrer também na artéria coronária esquerda ou em ambas as artérias.¹ Geralmente, a drenagem é feita para câmaras de baixa pressão. Dessa forma, a comunicação com câmaras direitas tem maior incidência: entre 39% e 41% para ventrículo direito, entre 26% e 33% para átrio direito e entre 15% e 20% para a artéria pulmonar. Fístulas para ventrículo esquerdo são muito raras, tendo incidência de apenas 3%.^{1,2}

Uma FC pode levar à dilatação da artéria coronária devido ao aumento do fluxo e à hipertensão arterial pulmonar, pelo desvio sanguíneo da esquerda para a direita, insuficiência cardíaca congestiva, isquemia miocárdica por fenômeno de roubo coronariano, trombose ou aneurisma de fístula.²

O quadro clínico depende da magnitude do fluxo de sangue através da fístula e de sua localização. A maioria dos portadores é assintomática. Quando existe, a manifestação clínica é mais comumente de insuficiência cardíaca ou dispneia aos esforços. Sopro cardíaco contínuo, superficial e intenso, em localização clássica de canal arterial persistente, pode ser um achado do exame físico. Também pode cursar com quadro clínico de angina pela diminuição da reserva de fluxo coronariano, devido à “fuga de fluxo”.^{1,2,5}

O diagnóstico diferencial da fístula arteriovenosa coronariana inclui condições que causam dilatação das artérias coronárias, presença de vasos colaterais e sopro cardíaco contínuo, como, por exemplo, persistência de canal arterial, ruptura do seio do aneurisma de Valsalva e fístula pulmonar.²

As fístulas podem ser diagnosticadas pelo ecocardiograma, com a visualização de uma artéria coronária dilatada ou pela avaliação da própria fístula por Doppler. Exames de imagens, como a angiogramografia das artérias coronárias e a ressonância magnética cardíaca, podem exercer papel importante no diagnóstico e na definição da estratégia terapêutica dessa patologia. Contudo, a cinecoronariografia é o método de escolha para o diagnóstico, ainda que detalhes da relação da fístula com outras estruturas possam não ser revelados por essa técnica.³

O fechamento espontâneo da fístula é muito raro, embora seja descrito. Pequenas fístulas assintomáticas não requerem tratamento e são monitoradas quanto a complicações. As diretrizes do *American College of Cardiology* e da *American Heart Association* recomendam o fechamento de fístulas maiores que 250 mm, independentemente dos sintomas, além da abordagem de todas as fístulas sintomáticas, incluindo isquemia miocárdica, arritmia, disfunção ventricular e endarterite. O fechamento da fístula pode ser alcançado a partir de uma abordagem percutânea por transcaterter ou cirurgicamente.⁵

No caso relatado, foi definida como a principal hipótese etiológica da insuficiência cardíaca a fístula coronário-cavitária, provavelmente de origem congênita, devido ao fluxo intracavitário que gerou sobrecarga contínua de volume sanguíneo nas câmaras esquerdas e, posteriormente, provocando remodelamento também das cavidades direitas, com consequente disfunção biventricular. As opções de tratamento aventadas foram abordagem cirúrgica, que foi descartada devido ao alto risco cirúrgico e à fragilidade do paciente. A intervenção percutânea também foi descartada, pelo alto risco de embolização do trombo do átrio esquerdo nesse momento, sendo optado por iniciar anticoagulação oral e proceder ao acompanhamento clínico.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Coelho RCA; obtenção de dados: Coelho RCA, Andrade VC e Vintimilla SAC; análise e interpretação dos dados: Madrini Júnior V; redação do manuscrito: Coelho RCA, Andrade VC e Vintimilla SAC; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Madrini Júnior V e Ramirez JFA.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Mendonça RM, Bandeira RL, Fonseca FJ, Macedo Filho R. Fístula coronariana para ventrículo esquerdo: diagnóstico por tomografia computadorizada. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(4):e82-e85.
2. Nepal S, Annamaraju P. Coronary arteriovenous fistula. 2021 Aug 11. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 32119505.
3. Chen ML, Lo HS, Su HY, Chao IM. Coronary artery fistula: assessment with multidetector computed tomography and stress myocardial single photon emission computed tomography. *Clin Nucl Med*. 2009;34(2):96-8. doi: 10.1097/RLU.0b013e318192c497.
4. Parra-Bravo JR, Beirana-Palencia LG. Fístula de arteria coronaria derecha drenando al ventrículo derecho. Hallazgos ecocardiográficos y manejo intervencionista. *Arch Cardiol Mex*. 2003;73(3):205-11. Spanish. PMID: 14635481.
5. Challoumas D, Pericleous A, Dimitrakaki IA, Danelatos C, Dimitrakakis G. Coronary arteriovenous fistulae: a review. *Int J Angiol*. 2014;23:1-10. doi: 10.1055/s-0033-1349162.

Ecocardiograma com Strain Longitudinal do Ventrículo Esquerdo e Handgrip: Ferramenta Útil na Sala de Emergência para Detecção de Isquemia

Left Ventricular Longitudinal Strain Echocardiogram and Handgrip: A Useful Tool for Detecting Ischemia in the Emergency Room

Ana Paula Torres Guimarães de Freitas¹, Natalia Marcusso Massoni¹, Rodrigo Bellio de Mattos Barretto¹

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia,¹ São Paulo, SP, Brasil.

Introdução

A síndrome coronariana aguda é um dos grandes desafios diagnósticos para o médico na sala de emergência. A complementação com exames de imagem não invasivos, como o ecocardiograma, é ferramenta útil no diagnóstico etiológico de dor torácica. Na suspeita de isquemia, quando o Eletrocardiograma (ECG) e os Marcadores de Necrose Miocárdica (MNM) são inconclusivos, o ecocardiograma pode ser realizado no momento da dor ou imediatamente após.¹ O uso de técnicas avançadas, como a análise da deformação miocárdica (*strain*), possibilita maior acurácia na identificação do território das coronariopatias.²

Relatamos o caso de um paciente com dor torácica na sala de emergência, sem alterações segmentares ao ecocardiograma inicial. Quando usadas ferramentas adicionais (*handgrip*, *strain* e pico pós-sistólico), foram evidenciadas alterações de Doença Arterial Coronariana (DAC) significativa, como demonstrado na coronariografia posteriormente.

Relato caso

Paciente do sexo masculino, 49 anos, hipertenso, história familiar de doença arterial coronariana precoce, foi admitido na emergência com dor torácica em aperto, ao repouso, iniciada há 1 dia. No ECG, apresentava ritmo sinusal e ondas T negativas em V2 e V3, alteração compatível com isquemia subepicárdica em parede anterosseptal (Figura 1A).

O ecocardiograma realizado à beira do leito, apresentou cavidades cardíacas com dimensões normais e contratilidade miocárdica do Ventrículo Esquerdo (VE) preservada, Fração de Ejeção do VE (FEVE) de 63% (método de Simpson) e *Strain* Longitudinal Global (SLG) do VE em repouso de -19,7 %, com valor de referência $\leq$ -18% (Figura 2A). Após manobra de *handgrip*, houve dilatação do ventrículo esquerdo, surgimento de hipcontratilidade dos segmentos apicais e da parede anterosseptal e queda do SLG para -12,8% com maior acometimento nos segmentos hipocotrâteis e presença de contração pós-sistólica (Figuras 2B e 3).

Palavras-chave

Dor no peito, Ecocardiografia, Strain, Emergências.

Correspondência: Ana Paula Torres Guimarães de Freitas •

E-mail: ap_freitas4@hotmail.com

Artigo recebido em 24/7/2021; revisado em 17/10/2021; aceito em 29/10/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc238

A cineangiografografia evidenciou lesão obstrutiva de 70% em terço proximal de artéria coronária descendente anterior, que foi tratada com *stent* farmacológico (Figura 1B).

Discussão

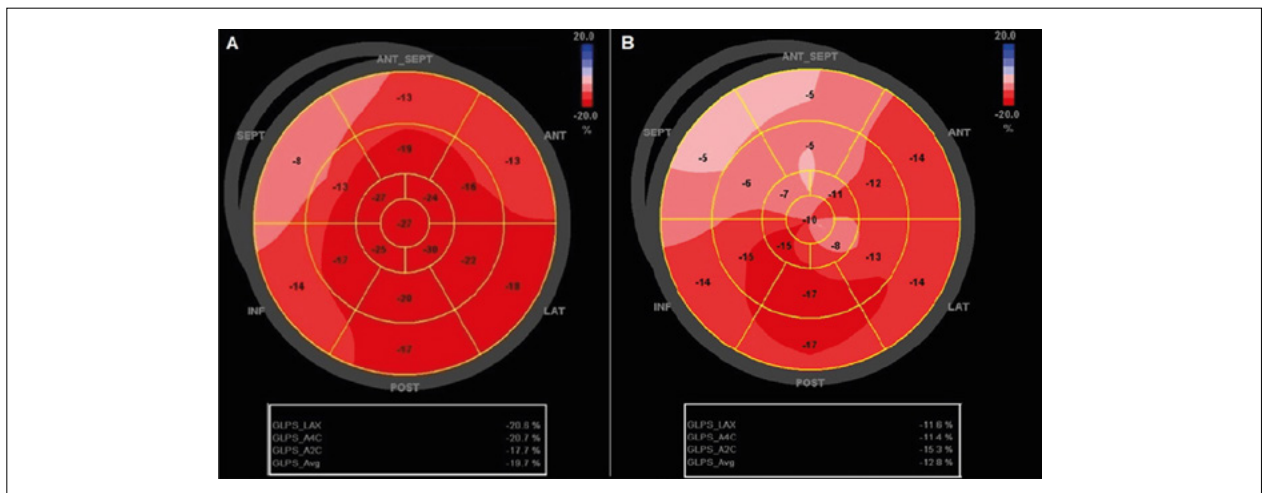
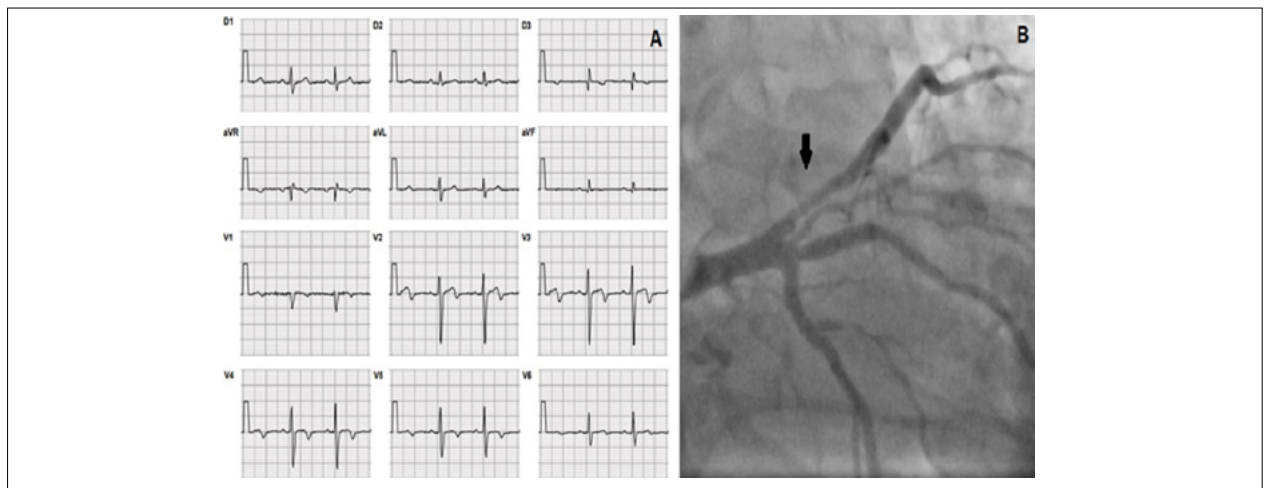
O ecocardiograma de repouso no contexto da dor torácica permite avaliar a estrutura do coração, a função segmentar e global dos ventrículos, o tamanho das cavidades, a anatomia valvar e também patologias que justifiquem os sintomas apresentados, como derrame pericárdico, cardiomiopatia hipertrófica, estenose aórtica, dissecação de aorta, dífice de alteração segmentar, entre outros.³

O diagnóstico de isquemia pela ecocardiografia é feito pela análise da contratilidade segmentar. Porém o método apresenta limitações quando utilizado de maneira isolada, principalmente por ser examinador-dependente, o que exige experiência para um diagnóstico mais preciso.³ Por isso, a diretriz europeia de síndrome coronariana aguda sem supradesnívelamento do segmento ST de 2020 sugere o uso do ecocardiograma, com auxílio de técnicas mais acuradas, como o *speckle tracking*, para o diagnóstico de isquemia nos pacientes estáveis, com ECG não diagnóstico, MNM negativos e ausência de alterações de contratilidade regional, apresentando altas sensibilidade e especificidade para o exame (86% e 73%, respectivamente, para valores de SLG $<$ -18,8%) – Classe de Recomendação I, Nível de Evidência B.²

A análise do *strain* pelo ecocardiograma é uma ferramenta utilizada como método quantitativo para diagnóstico de isquemia, pois avalia a deformação das fibras musculares em cada segmento, que são dispostas em três camadas: subepicárdica, mesocárdica e subendocárdica. A camada subendocárdica é a mais suscetível à isquemia, e suas fibras são dispostas principalmente no sentido longitudinal; por isso, espera-se que o SLG seja o mais sensível para avaliação dos segmentos isquêmicos, sendo o primeiro a se alterar.^{1,3,4} Além disso, o uso do *strain* na ecocardiografia pode ser um marcador de fibrose miocárdica, possibilitando o diagnóstico de cicatriz miocárdica pós-isquêmica.⁴ O posicionamento sobre indicações da ecocardiografia em adultos de 2019 sugere o cálculo do SLG nos algoritmos existentes de diagnóstico e classificação de risco em pacientes com suspeita de doença coronariana como Classe de Recomendação IIa, Nível de Evidência B.⁵

Outra análise, além do valor do pico sistólico do *strain*, é a avaliação do pico de contração pós-sistólico, que consiste na contração continuada do miocárdio após fechamento da valva aórtica. Esse achado é frequente em distúrbios de

Relato de Caso



condução ou disfunção miocárdica regional e, especialmente, na isquemia miocárdica ou no miocárdio atordado. Pode, raramente, ser encontrado em indivíduos normais, porém com baixa magnitude e o SLG preservado.⁶

A contração pós-sistólica ocorre na fase de relaxamento isovolumétrico, processo metabolicamente ativo dependente da utilização de energia. No miocárdio isquêmico, há incompatibilidade entre a produção reduzida e o consumo exacerbado de energia, com sobreposição da contração sistólica tardia com relaxamento isovolumétrico. Logo, a análise da curva do *strain*, juntamente de outros achados de pós-processamento, é de grande auxílio para o diagnóstico de coronariopatias.⁶

Na síndrome coronariana aguda, o *strain* é altamente factível e de rápida realização, podendo ser feito antes da coronariografia, no auxílio de casos mais duvidosos, diagnosticando lesões graves, com maior acurácia, e identificando pacientes que se beneficiam de terapia de reperfusão. O exame também pode

excluir lesões coronarianas importantes em pacientes com achados eletrocardiográficos não diagnóstico e biomarcadores negativos.¹ Também já foi demonstrado na literatura em infartos antigos que o SLG é um melhor preditor de eventos cardiovasculares adversos quando comparado com FEVE e índice de movimentação da parede do VE.⁷

A ecocardiografia de estresse objetiva o diagnóstico de lesões obstrutivas com repercussão hemodinâmica quando o miocárdio é submetido a algum estresse, seja ele físico ou farmacológico, sendo a dobutamina a mais utilizada na prática clínica.^{3,8} Ao aumentar a frequência cardíaca, o inotropismo e a demanda por oxigênio, as áreas do miocárdio hipoperfundidas se tornam hipocontráteis. O método tem seu papel estabelecido em pacientes com dor torácica de baixa probabilidade de DAC aguda após período de observação sem mudanças no ECG e nos marcadores, além de apresentar também papel prognóstico, ao avaliar função ventricular no

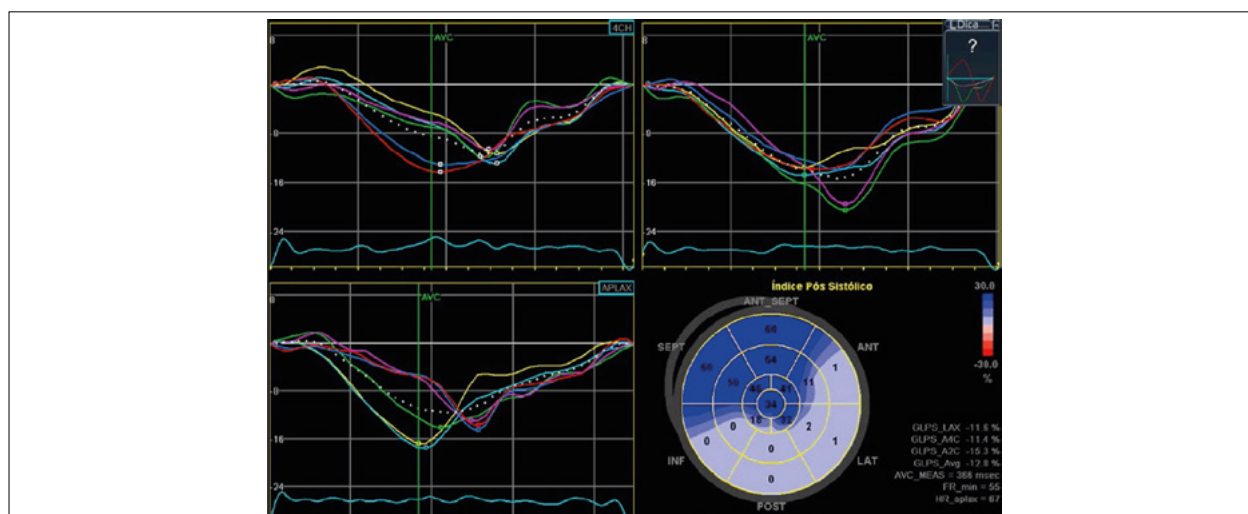


Figura 3 – Strain longitudinal global do ventrículo esquerdo demonstrando o pico pós-sistólico tardio.

repouso e estresse, dilatação de cavidades, desenvolvimento de disfunção diastólica, disfunção de ventrículo direito etc.⁴

O *handgrip* é uma técnica segura que também pode diagnosticar isquemia, sendo complementar ao ecocardiograma de estresse com dobutamina. De simples execução, consiste na contração isométrica muscular e ocasiona incrementos na pressão arterial sistólica e na frequência cardíaca por meio do aumento da resistência vascular periférica e da ativação do sistema nervoso simpático.^{8,9} Na DAC, tais alterações hemodinâmicas aumentam a necessidade de oxigênio pelo miocárdio e podem induzir isquemia se houver reserva de fluxo coronariano reduzida. Portanto, o teste de *handgrip* pode ser adicional aos métodos diagnósticos de isquemia.¹⁰

São escassos na literatura dados da aplicabilidade do *handgrip* no contexto de dor torácica na emergência e da avaliação do *strain* durante a manobra. Os estudos apresentam discrepâncias na sensibilidade do método quando associado ao estresse farmacológico. Nos protocolos com uso de *handgrip*, associado a estressor farmacológico do tipo vasodilatador, com 50% da força máxima de apreensão, houve incremento de 25% na sensibilidade do método, enquanto utilizando 25% da força máxima houve incremento de 7% na sensibilidade.¹⁰

A utilização do *handgrip* isolada não é prática de rotina no nosso serviço no setor do pronto-socorro. Entretanto, a praticidade de sua realização e a ratificação do diagnóstico com as medidas de deformação permitiram um diagnóstico seguro e a condução rápida do paciente para o tratamento de intervenção.

Assim, a incorporação dessa técnica associada também ao uso das variáveis de *strain* pode apresentar um potencial ganho diagnóstico, levando em conta sua execução precoce à admissão na urgência e as informações relevantes para conduta desse perfil de paciente.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Barretto RBM, Freitas APTG, Massoni NM, obtenção de dados: Freitas APTG, Massoni NM, redação do manuscrito: Freitas APTG, Massoni NM, revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Barretto RBM.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Nicolau JC, Feitosa Filho GS, Petriz JL, Furtado RH, Prêcoma DB, Lemke W, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnível do Segmento ST – 2021. Arq Bras Cardiol. 2021;117(1):181-264.
2. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. Eur Heart J. 2021;42(14):1289-1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575. Erratum in: Eur Heart J. 2021;42(19):1908. Erratum in: Eur Heart J. 2021;42(19):1925. Erratum in: Eur Heart J. 2021 May 13;: PMID: 32860058
3. Pellikka PA, Arruda-Olson A, Chaudhry FA, Chen MH, Marshall JE, Porter TR, et al. Guidelines for Performance, Interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: From the American Society of Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 2020;33(1):1-41.e8. doi: 10.1016/j.echo.2019.07.001
4. Pastore MC, Mandoli GE, Contorni F, Cavigli L, Focardi M, D'Ascenzi F, et al. Speckle tracking echocardiography: early predictor of diagnosis and prognosis in coronary artery disease. Biomed Res Int. 2021;2021:6685378. doi: 10.1155/2021/6685378
5. Barberato SH, Romano MM, Beck AL, Rodrigues AC, Almeida AL, Assunção BM, et al. Position Statement on Indications of Echocardiography in Adults - 2019. Arq Bras Cardiol. 2019 Aug 8;113(1):135-181. doi: 10.5935/abc.20190129
6. Belohlavek M. Post-systolic shortening: a functional window into ischemic memory? JACC Cardiovasc Imaging. 2012;5(1):12-4. doi: 10.1016/j.jcmg.2011.09.014

Relato de Caso

7. Almeida AL, Gjesdal O, Mewton N, Choi EY, Teixeira-Tura G, Yoneyama K, et al. Speckle-tracking pela ecocardiografia bidimensional - aplicações clínicas. Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc. 2013;26(1):38-49.
8. Afridi I, Main ML, Parrish DL, Kizilbash A, Levine BD, Grayburn PA. Usefulness of isometric hand grip exercise in detecting coronary artery disease during dobutamine atropine stress echocardiography in patients with either stable angina pectoris or another type of positive stress test. Am J Cardiol. 1998;82(5):564-8. doi: 10.1016/s0002-9149(98)00398-1
9. Minardi G, Zampi G, Pergolini A, Pero G, Moschella Orsini F. Chest pain caused by myocardial ischemia or not: sometimes the old handgrip test can solve the dilemma. Can J Cardiol. 2012;28(4):515.e7-9. doi: 10.1016/j.cjca.2011.12.007
10. Tawa CB, Baker WB, Kleiman NS, Trakhtenbroit A, Desir R, Zoghbi WA. Comparison of adenosine echocardiography, with and without isometric handgrip, to exercise echocardiography in the detection of ischemia in patients with coronary artery disease. J Am Soc Echocardiogr. 1996;9(1):33-43. doi: 10.1016/s0894-7317(96)90102-9

Importância dos Métodos de Imagem para o Diagnóstico de Pericardite Constrictiva Versus Cardiomiopatia Restritiva

Importance of Imaging Methods for Diagnosing Constrictive Pericarditis Versus Restrictive Cardiomyopathy

Débora Pereira Galvêas Negri^{1,2}, Patrick Ventorim Costa^{1,2}, Mateus Oliveira Potratz^{1,2}, Carina Massariol Belinassi^{1,2}, Fernando Luiz Torres Gomes¹

Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes, Universidade Federal do Espírito Santo,¹ Vitória, ES; Hospital Unimed Vitória,² Vitória, ES, Brasil.

Introdução

A Pericardite Constrictiva (PC) é um diagnóstico diferencial desafiador de dor torácica na emergência cardiológica. Relatamos o caso de uma paciente que apresentava dor torácica há 7 dias, para quem foi aventada a possibilidade de pericardite calcificada pela alteração da radiografia de tórax. Após ser encaminhada para serviço especializado de cardiologia, foi possível definir, por meio do Ecocardiograma Transtorácico (ECOTT) e da Ressonância Magnética Cardíaca (RMC), que se tratava de caso compatível com PC e havia necessidade de abordagem cirúrgica. Iniciado pela radiografia de tórax até a RMC. Os exames de imagem se mostraram cruciais para a suspeita, a confirmação e a definição do tratamento.

Relato de caso

Paciente do sexo feminino, 41 anos, natural do estado do Minas Gerais e residente em Espírito Santo, foi transferida ao

pronto-socorro de um hospital terciário devido à queixa de dor torácica há 7 dias, do tipo pontada, retroesternal, sem irradiação e de caráter progressivo e contínuo. Inicialmente, a paciente negava queixa de dispneia, porém, a partir do quinto dia de dor, teve início a dispneia aos esforços. Sobre a história patológica pregressa, a paciente negava comorbidades prévias e uso de medicações contínuas. Para fator de risco de doenças cardiovasculares, informava o hábito de fumar (carga tabágica de 25 maços ao ano) e história familiar positiva (pai com acidente vascular cerebral aos 60 anos).

Nos 7 dias anteriores, a paciente esteve por quatro vezes em serviço de saúde, sendo liberada sem diagnóstico e tratada com sintomáticos. Durante os atendimentos no serviço de urgência, foi descartada a síndrome coronariana aguda pela ausência de alteração dos marcadores de necrose miocárdica. Em última avaliação, foram analisadas alterações compatíveis com calcificação pericárdica na radiografia de tórax (Figura 1), e a paciente foi encaminhada para avaliação do especialista em hospital terciário. A paciente foi admitida com sinais vitais

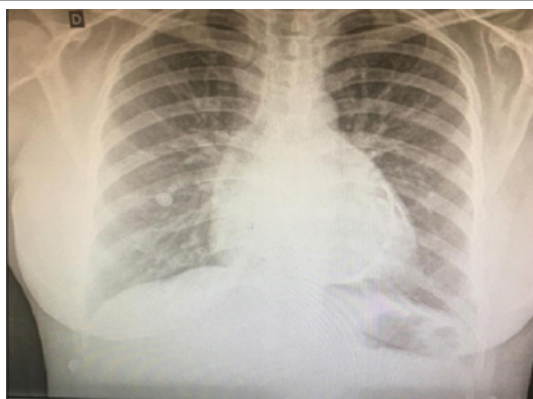


Figura 1 – Radiografia de tórax.

Palavras-chave

Pericárdio; Pericardite constrictiva e Ecocardiografia.

Correspondência: Débora Pereira Galvêas Negri •

Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes – Avenida Marechal Campos, 1.355 – Santa Cecília – CEP: 29043-260 – Vitória, ES, Brasil.

E-mail: deboragalveas@hotmail.com

Artigo recebido em 29/4/2021; revisado em 27/8/2021; aceito em 3/9/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc213



Relato de Caso

normais e ausculta cardíaca e respiratória sem alterações. A hipótese de doença pericárdica foi aventada após avaliação da queixa de dor torácica refratária ao uso de dipirona e tramadol.

Durante a internação, a paciente foi submetida ao ECOTT para avaliação do quadro clínico de dor torácica associada à imagem sugestiva de calcificação pericárdica na radiografia de tórax. O exame evidenciou: aumento biatrial (volume indexado do átrio de 37 mL/m² e do átrio direito de 36 mL/m²), variação respiratória no fluxo transmitral com relação (Figura 2) E/A de 1,4, onda e' septal ao Doppler tecidual de 14,1 cm/s, onda e' lateral 12,9 cm/s, sugestiva de padrão *annulus reversus* e acentuada movimentação septal anômala, conforme a respiração *septal bounce* (Vídeo 1). O Ventrículo Esquerdo (VE) apresentava fração de ejeção de 69%, mas com redução do *strain* longitudinal de -15%, notando-se valores mais negativos na parede septal e valores menos negativos nas paredes lateral e anterior (possível restrição da movimentação das paredes

por possível adesão pericárdica). O Ventrículo Direito (VD) apresentava dilatação e disfunção contrátil (S' 8,7 cm/s). A veia cava inferior estava dilatada com tamanho estimado de 2,3 cm e sem variação respiratória. Também foi evidenciada, na análise de fluxo da veia hepática, a relação do fluxo diastólico final expiratório retrógrado/fluxo anterógrado de 1,04. Desse modo, o estudo transtorácico corroborava todos os critérios para PC (Tabela 1). Na época, não se dispunha de respirômetro para a análise.

Além dos achados já descritos, destacava-se também o pericárdio, que se apresentava aparentemente espessado, com vários pontos hiperrefringentes na sua porção relacionada à parede livre do VD e à parede inferolateral, com sombra acústica posterior, o que sugeria calcificação.

Foi realizada RMC, para melhor definição anatômica da calcificação e programação da abordagem cirúrgica e, assim, para avaliar as melhores áreas a serem ressecadas.

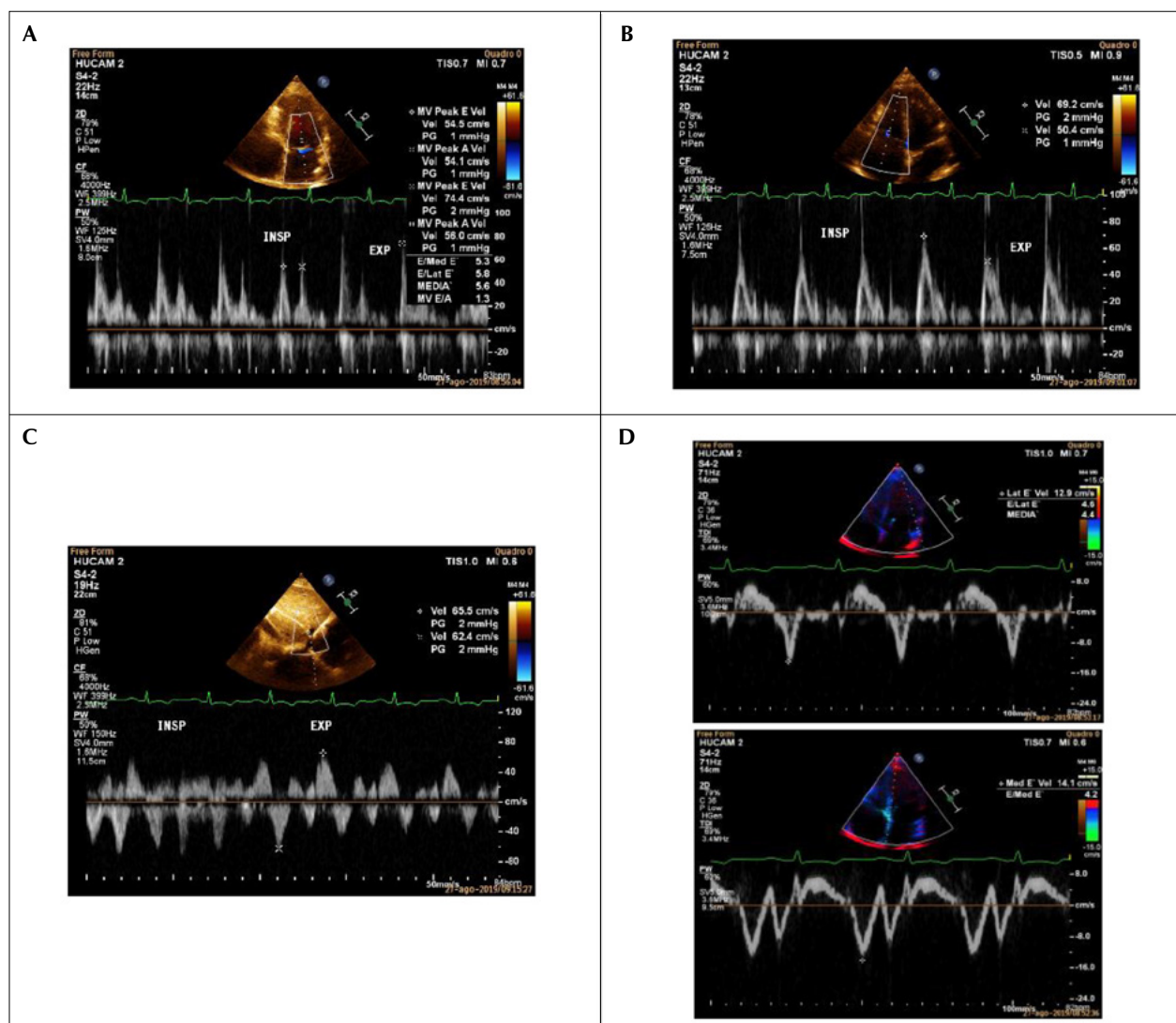


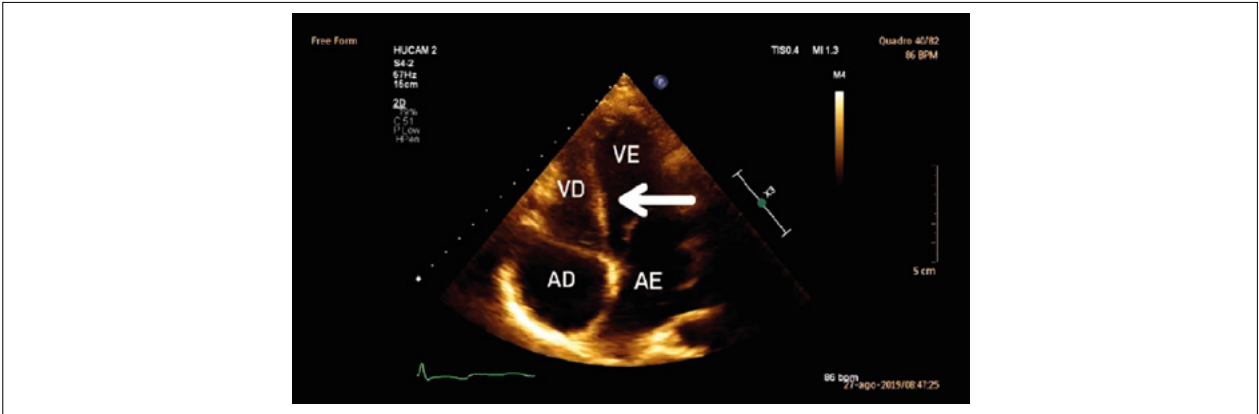
Figura 2 – Imagens pré pericardiectomia. (A) Variação respiratória do fluxo mitral de 37%. (B) Variação respiratória do fluxotricúspide de -38%. (C) Relação do fluxo expiratório da veia hepática no final da diástole sobre o fluxo anterógrado > 0,8. (D) Velocidade de e' lateral de 12,9 cm/s e e' medial de 14,1 cm/s (*Annulus Reversus*).

Foram evidenciados movimento assíncrono do septo *septal bounce* (Vídeo 2), aumento biatrial, função sistólica do VD no limite inferior com sinais de compressão externa do VD e pericárdio com espessura maior de 4 mm. Havia muito cálcio ao redor do coração, principalmente em parede posterior.

Foram solicitados exames laboratoriais para investigação de doença reumatológica, porém os resultados foram negativos.

Devido à relação de tuberculose com quadro de pericardite calcificada, foi feita investigação com Teste Tuberculínico (PPD), que evidenciou resultado positivo (19 mm).

Durante a internação, a paciente apresentou permanência da dor em detrimento de analgesia otimizada. Houve resolução do quadro, quando foi submetida à pericardiectomia. O material extraído do procedimento cirúrgico foi encaminhado

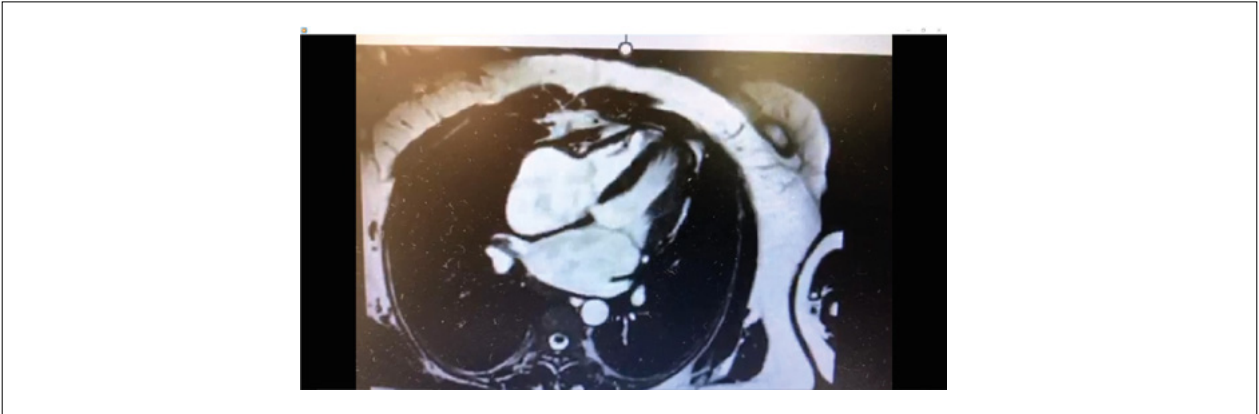


Vídeo 1 – Ecocardiograma transtorácico com movimentação anômala do septo interventricular (*septal bounce*).

Tabela 1 – Características de pericardite constrictiva versus cardiomiopatia restritiva (incluso).

	Pericardite constrictiva	Cardiomiopatia restritiva
Pericárdio	Anormal	Normal
Miocárdio	Normal	Strain miocárdio anormal
Átrios	Normais ou aumentados	Aumentados
Septal bounce	Presente	Ausente
Válvula mitral no ECOTT	Velocidades de fluxo transmitral > 25% com a variação respiratória	Velocidade de fluxo da válvula mitral normal
Doppler tecidual no ECOTT	Relaxamento diastólico normal	Relaxamento diastólico reduzido
Annulus reverso no ECOTT	Presente	Ausente
Strain global	Preservado globalmente, com redução na lateral comparado com septal	Globalmente diminuído sem significante heterogeneidade regional

ECOTT: ecocardiograma transtorácico.



Vídeo 2 – Ressonância magnética cardíaca com presença de *septal bounce*.

Relato de Caso

para avaliação histopatológica, que mostrou moderado infiltrado inflamatório crônico e inflamação crônica fibrosante com múltiplos focos mostrando calcificação distrófica. Pela infectologia, foi indicado início de tratamento para pericardite tuberculosa, com rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol, associados a corticoide, no pós-operatório, com tratamento finalizado após uso das medicações por 6 meses.

Infelizmente os ecocardiogramas – realizados cerca de 1 mês e outro cerca de 1 ano após a pericardiectomia – não

evidenciaram reversão do padrão de constrição pericárdica, mantendo o *septal bounce* de forma proeminente, as variações respiratórias mitral e tricúspide e a manutenção do *annulus reversus*. Os valores de *strain* apresentaram piora em relação aos valores iniciais (sendo então de -12,8%) (Demonstrado na Figura 3), o que pode ser atribuído à restrição de movimentação endocárdica principalmente da parede lateral do VE por intenso acometimento do pericárdio dessa área, apesar de a paciente não apresentar mais episódios de dor

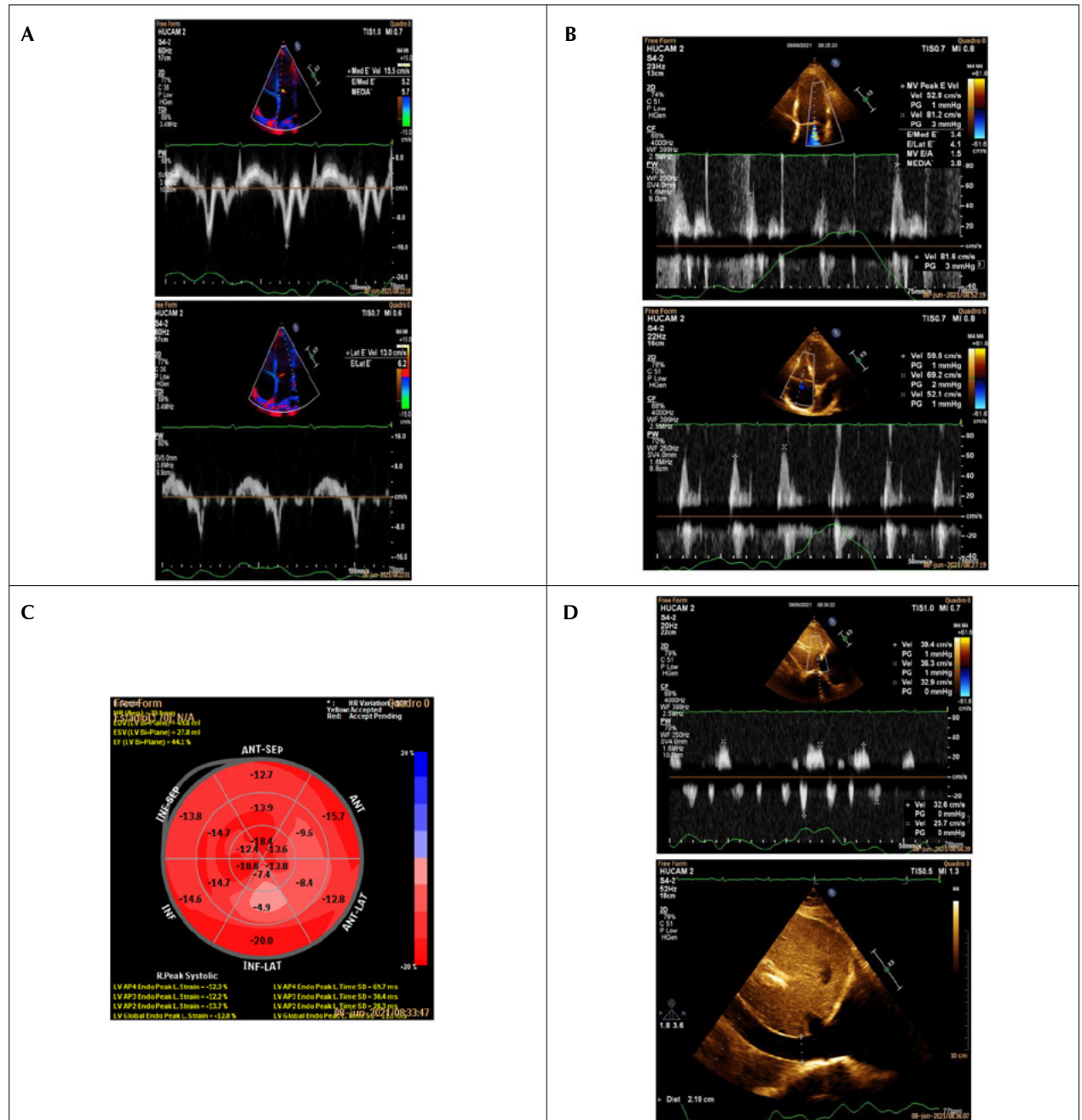


Figura 3 – Imagens pós pericardiectomia. (A) Manutenção do "Annulus Reversus". (B) Manutenção das variações respiratórias de 35% do fluxo mitral e 33% do fluxo tricúspide. (C) Redução do strain longitudinal global, principalmente parede lateral. (D) Manutenção da relação do fluxo expiratório da veia hepática no final da diástole sobre o fluxo anterógrado > 0,8 e da dilatação da veia cava inferior.

torácica, interações ou intercorrências, com queixa apenas de dispnéia aos grandes esforços. Tal achado ecocardiográfico mantido pode ocorrer nos casos da pericardiectomia com ressecção incompleta do pericárdio.

Discussão

A PC é o endurecimento pericárdico que prejudica o enchimento diastólico dos ventrículos com subsequente elevação das pressões venosas sistêmicas e baixo débito cardíaco. Geralmente, é um processo lento, que se desenvolve ao longo 3 a 12 meses e pode ocorrer após praticamente qualquer processo de doença pericárdica: infecção viral, pós-cirurgia cardíaca, pós-radioterapia, doenças do tecido conjuntivo, outras infecções (tuberculose ou pericardite purulenta) e até causas mais incomuns (malignidade, trauma, indução por drogas, asbestose, sarcoidose ou pericardite urêmica).^{1,2}

Quando a pericardite aguda é tratada de maneira adequada e eficaz, a PC raramente se desenvolve. Da mesma forma, a drenagem de derrames pericárdicos – em particular derrames pericárdicos pós-operatórios – aparentemente reduziu a probabilidade de PC crônica.²

Clinicamente, o paciente pode se apresentar com quadro de Insuficiência Cardíaca (IC) direita, com predomínio de edema periférico e anasarca. Queixa de dor torácica está presente apenas em uma pequena porção dos pacientes. Ao exame físico, são frequentes os achados de sinal de Kussmaul, pulso paradoxal e ausculta cardíaca com *knock* pericárdico (estalido protodiastólico).^{3,4}

O eletrocardiograma não apresenta sinais patognômicos para o diagnóstico. É possível encontrar alterações inespecíficas do segmento S-T e onda T. Já a radiografia de tórax é altamente sugestiva de PC quando correlacionada com quadro clínico de IC direita e sinais de calcificação ao redor do coração. Ainda, a PC por tuberculose possui alta incidência de calcificação.^{2,3}

A calcificação pericárdica pode ocorrer na ausência de PC, mas, geralmente, é menos densa e tem distribuição irregular, quando visualizada na radiografia. É importante diferenciar a PC da cardiomiopatia restritiva, uma vez que essas condições podem se apresentar com achados clínicos e hemodinâmicos semelhantes, porém com o tratamento diferente. Assim, para definir se há ou não o padrão constritivo, fazem-se necessários métodos de imagem adicionais.³

O ecocardiograma é um exame importante para definir o padrão de PC. Os achados para o diagnóstico são desvio do septo interventricular, que altera conforme a respiração (*septal bounce*); reversão do fluxo diastólico nas veias hepáticas durante a expiração e velocidade normal ou aumentada da

onda e' septal ao Doppler tecidual (> 8cm/segundos). Esses três achados têm sensibilidade de 87% e especificidade de 91%.³⁻⁵ Outras alterações presentes são variação respiratória maior que 25% na velocidade do fluxo mitral, maior que 40% no fluxo tricúspide, mapa polar do *strain* com maior redução em parede lateral e *annulus reversus* (onda e' transmitral é maior do que onda e' lateral).³⁻⁵

A RMC é geralmente o método de escolha, após o ecocardiograma, para avaliação da PC. A precisão do diagnóstico de ressonância magnética é maior que 90%, mas sua principal vantagem é a capacidade de diferenciar a PC da cardiomiopatia restritiva. A presença de espessamento pericárdico > 4 mm na ressonância magnética diferencia PC de cardiomiopatia restritiva com sensibilidade de 88% e especificidade 100%. Também apresenta melhor definição anatômica da calcificação, o que facilita o planejamento cirúrgico nos casos de pericardiectomia.^{3,6}

Outros achados na RMC são: aumento biatrial, dilatação da veia cava inferior e veia hepática, ventrículos com formato tubular, septo interventricular com curvatura invertida (sinal de dilatação diastólica do VD relacionada ao seu enchimento prejudicado) e presença de realce tardio pericárdico (fase pós-contraste), sugerindo inflamação.³

Após a definição do diagnóstico de PC, a avaliação do estágio da doença é fundamental para indicar o tratamento. Nos casos iniciais, sem comprometimento hemodinâmico e diagnóstico precoce, o tratamento pode se basear no uso de agentes anti-inflamatórios. Já nos casos refratários ao tratamento inicial, diagnóstico tardio ou presença de sintomas sistêmicos com comprometimento hemodinâmico, a pericardiectomia é o tratamento indicado.^{2,7}

Por fim, os exames laboratoriais e eletrocardiograma possuem achados inespecíficos para PC. Já os achados de calcificação cardíaca na radiografia de tórax (exame de fácil disponibilidade em serviços de urgência) associados a quadro de IC direita podem ser vistos como ponto de partida para uma suspeita clínica. A realização de exames complementares, como ECOTT e RMC, é fundamental para diferenciação de cardiomiopatia restritiva e PC e tem, portanto, importância para diagnóstico diferencial, tratamento e prognóstico.^{1,3}

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Negri DPG, Costa PV, Potratz MO, Belinassi CM e Gomes FLT.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Lima MV, Cardoso JN, Cardoso CM, Brancalhão EC, Limaco RP, Barretto AC. Pericardite constrictiva com calcificação extensa. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(1):e7-e10. doi: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011000100018>
2. Adler Y, Charron P, Imazio M, Badano L, Barón-Esquivias G, Bogaert J, et al.; ESC Scientific Document Group. 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases: The Task Force for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: The European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2015;36(42):2921-64. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv318>
3. Fadl SA, Nasrullah A, Harris A, Edwards R, Kicska G. Comprehensive review of

Relato de Caso

-
- pericardial diseases using different imaging modalities. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2020;36(5):947-69. doi: <https://doi.org/10.1007/s10554-020-01784-x>
4. Welch TD. Constrictive pericarditis: diagnosis, management and clinical outcomes. *Heart*. 2018;104(9):725-31. doi: 10.1136/heartjnl-2017-311683
 5. Masui T, Finck S, Higgins CB. Constrictive pericarditis and restrictive cardiomyopathy: evaluation with MR imaging. *Radiology*. 1992;182(2):369-73. doi: 10.1148/radiology.182.2.1732952
 6. Klein AL, Abbara S, Agler DA, Appleton CP, Asher CR, Hoit B, et al. American Society of Echocardiography clinical recommendations for multimodality cardiovascular imaging of patients with pericardial disease: endorsed by the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance and Society of Cardiovascular Computed Tomography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2013;26(9):965-1012.e15. doi: 10.1016/j.echo.2013.06.023
 7. Bertog SC, Thambidorai SK, Parakh K, Schoenhagen P, Ozduran V, Houghtaling PL, et al. Constrictive pericarditis: etiology and cause-specific survival after pericardiectomy. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(8):1445-52. doi: 10.1016/j.jacc.2003.11.048.

Achado Raro Incidental em Angiotomografia de Artérias Coronárias: Atresia do Tronco da Coronária Esquerda

Rare Incidental Finding on Coronary Artery CT Angiography: Left Main Coronary Artery Atresia

Maria Eduarda Menezes de Siqueira¹, Mayra Isabel Dias¹, Ana Claudia Vincezi Raudan Uski¹,
Luciano Figueiredo de Aguiar Filho¹

Hospital Santa Catarina,¹ São Paulo, SP, Brasil

Introdução

A Atresia Congênita do Tronco da Coronária Esquerda (ACTCE) é uma anomalia coronária na qual não se observa o óstio coronário esquerdo ou seu tronco. As artérias Descendentes Anterior (DA) e Circunflexa (CX) apresentam conexão usual e, proximalmente, terminam em fundo cego.¹ A perfusão das câmaras esquerdas é proveniente de colaterais da Coronária Direita (CD). É a anomalia coronária mais rara, com menos de 70 casos descritos na literatura.² O espectro clínico da ACTCE varia desde casos assintomáticos (devido a um eficiente sistema de colaterais) a sintomas como angina, taquiarritmias, síncope e morte súbita.^{3,4} Em pacientes sintomáticos, a revascularização cirúrgica é recomendada, ao passo que, nos assintomáticos e sem isquemia miocárdica induzível, o tratamento cirúrgico preventivo é controverso.¹⁻⁵

Relato do caso

Paciente do sexo masculino, 51 anos, encaminhado para realização de angiotomografia de artérias coronárias para investigação de dor torácica atípica. Negava fatores de risco cardiovascular conhecidos. O estudo foi realizado em tomógrafo de 320 canais (Aquilion ONE/PRISM, Canon) e demonstrou ACTCE. As artérias DA e CX estavam conectadas em sua origem na base de um fundo cego (Figura 1A, seta vermelha). O fluxo de sangue chegava na árvore coronariana esquerda por uma colateral do ramo do cone, com origem independente no seio coronário direito, que se anastomosava no segmento médio da artéria DA (Figura 1B, seta branca). Não havia evidência de Doença Aterosclerótica Coronariana (DAC) ou estenose. Ressonância miocárdica com dipiridamol não evidenciou isquemia ou fibrose. Optou-se por manejo clínico.

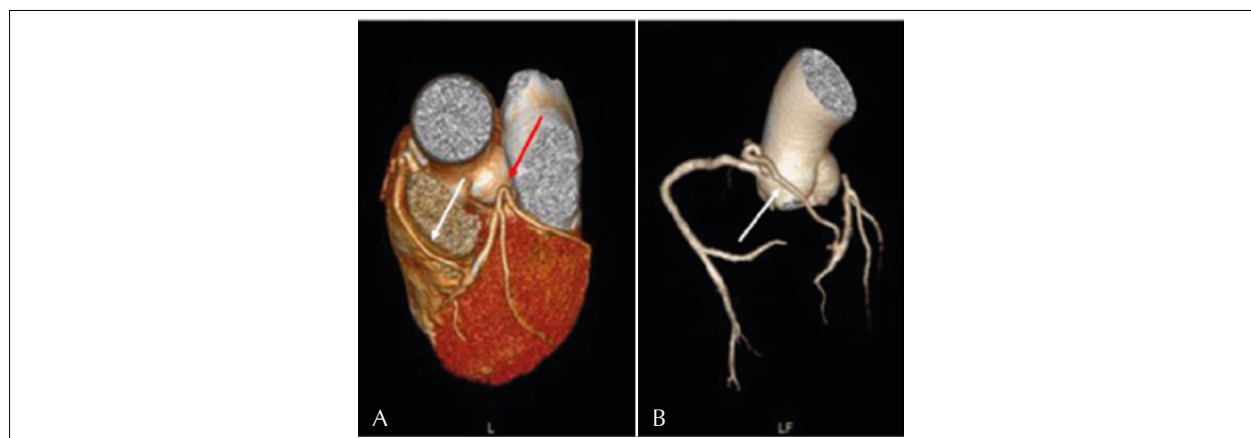


Figura 1 – (A) Reconstrução tridimensional de angiotomografia de artéria coronária demonstrando atresia do tronco da coronária esquerda (seta vermelha). **(A e B)** Circulação colateral da coronária direita para a circulação esquerda (seta branca).

Palavras-chave

Artéria Coronária Esquerda Anormal; Tomografia; Anormalidade Cardíaca.

Correspondência: Maria Eduarda Menezes de Siqueira •

E-mail: dadasiqueira@yahoo.com.br

Artigo recebido em 29/7/2021; revisado em 30/10/2021; aceito em 4/11/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc239



Relato de Caso

Discussão

O diagnóstico clínico de ACTCE pode ser negligenciado devido à ampla gama de sintomas. Os pacientes pediátricos apresentam sintomas no início da vida (síncope, dispneia, morte súbita, deficiência de crescimento, infarto e taquicardia ventricular), e os adultos começam a apresentar sintomas (angina, dispneia e morte súbita) apenas em idade avançada.¹⁻⁵ Os sintomas ocorrem quando a circulação colateral da coronária direita para a esquerda não supre as necessidades metabólicas cardíaca, promovendo isquemia. A oclusão aterosclerótica adquirida do TCE tem quadro clínico e angiográfico semelhante. No entanto, na ACTCE verdadeira, as artérias coronárias geralmente estão livres de DAC e/ou estenoses.¹

A ACTCE também deve ser diferenciada de Artéria Coronária Única (ACU). Embora em ambas as condições a CD forneça toda a circulação coronariana, na ACTCE a perfusão para as artérias esquerdas ocorre retrogradamente, de forma centrípeta (da periferia para o centro); enquanto na ACU o sangue flui do centro para a periferia com um fluxo centrífugo. Anatomicamente, a ACTCE é caracterizada pela ausência de um tronco principal esquerdo que, às vezes, pode se apresentar de forma rudimentar, enquanto um TCE normal é patente nos casos de ACU.⁵

Referências

1. Musiani A, Cernigliaro C, Sansa M, Maselli D, De Gasperis C. Left main coronary artery atresia: literature review and therapeutic considerations. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;11(3):505-14.
2. Ryu SW, Pyo WK, Choi ES, Park CS, Yu JJ, Yun TJ, et al. Surgical treatment for left main coronary atresia with significant mitral regurgitation in a 1-year-old child. *J Chest Surg.* 2021;54(1):72-74.
3. Saedi S, Pouraliakbar HR, Ghaderian H, Saedi T. Congenital atresia of left main coronary artery. *Egypt Heart J.* 2018;70(4):451-3.
4. Singh C, Singh H, Kumar A, Banerji AK, Aggarwal N, Bharadwaj P. Congenital atresia of left main coronary artery. *Indian Heart J.* 2005;57(3):255-7.
5. Raju V, Hebbale RC, Muniswamy CS, Sivanna U, Rangaiah SKK. True congenital atresia of the left main coronary ostium: delayed presentation. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2018;26(1):54-6.
6. Unzué L, García E, Parra FJ, Palomo J, Friera LF, Solís J. Congenital atresia of the left main coronary artery in an adult: A rare anomaly with an unfavorable prognosis. Review of the literature. *Cardiovasc Revasc Med.* 2015;16(8):498-502.
7. Satran A, Dawn B, Leesar MA. Congenital ostial left main coronary artery stenosis associated with a bicuspid aortic valve in a young woman. *J Invasive Cardiol.* 2006;18(3):E114-6.

A ACTCE é uma anomalia geralmente isolada, mas pode estar associada com outros defeitos congênitos, como valva aórtica bicúspide, estenose supravalvar aórtica, estenose pulmonar e comunicação interventricular.⁶ A angiotomografia de coronárias de forma não invasiva permite o diagnóstico com excelente avaliação da anatomia, rede de colaterais e doença coronariana associada. O manejo é cirúrgico, por revascularização do miocárdio, nos casos sintomáticos ou com isquemia comprovada. A patência dos enxertos é incerta, e o seguimento cuidadoso é mandatório.² Não existem diretrizes para o manejo da ACTCE pela raridade dos casos.

Contribuição dos autores

Redação do manuscrito: MEM Siqueira; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: LF Aguiar; leitura e revisão: MI Dias, ACVR Uski.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Paciente Jovem com Doença de Chagas, Apresentando como Sintoma Inicial Dor Torácica Típica e Aguda, Entrando em Linha de Cuidado para Síndrome Coronariana Aguda

Young Patient with Chagas Disease Presenting Initially as Acute Chest Pain and Treated for Acute Coronary Syndrome

Jakson Ferreira Neto¹, Dannyl Roosevelt de Vasconcelos Lima¹, Pedro Vinicius Amorim de Medeiros Patriota¹, João Helbert Costa e Silva¹, Antônio Marconi Leandro da Silva¹, Anderson da Costa Armstrong¹

Universidade Federal do Vale do São Francisco, ¹ Petrolina, PE, Brasil.

Introdução

A doença de Chagas é uma condição crônica e endêmica em 21 países das Américas, afetando aproximadamente 6 milhões de pessoas.¹ A Região Nordeste sempre teve importância acentuada para a doença. Segundo dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), nos anos de 1980 a 2007, o Brasil registrou 156.224 mortes por doença de Chagas, e o Nordeste notificou 20.472 dessas mortes, com 3.144 ocorrendo em Pernambuco.²

Os sintomas clássicos da doença de Chagas podem incluir dor torácica, comumente de forma atípica para angina. Registros com pacientes chagásicos costumam relacionar dor tipicamente anginosa aguda a quadros de doença arterial coronariana sobreposta. No entanto, doença da microcirculação também tem sido aventada como desencadeadora de dor torácica.³ Apesar de elevada prevalência de cardiopatia chagásica no sertão do Nordeste brasileiro, a doença arterial coronariana ainda é a principal causa de insuficiência cardíaca e síndromes coronarianas agudas.

Neste relato, descrevemos uma apresentação rara para uma doença negligenciada de alta prevalência regional. Dessa forma, mostramos o quadro clínico e os exames complementares para paciente jovem que se apresentou com dor torácica de característica anginosa típica e aguda, entrando em linha de cuidado para síndrome coronariana aguda.

Relato do caso

Paciente de 38 anos, do sexo masculino, eletricista de alta voltagem, comumente atuando em áreas rurais do Sertão nordestino, morador de casa em área urbana, com boas condições sanitárias. Era portador de hipertensão e diabetes do tipo 2. Foi admitido na urgência com queixa de dor retroesternal opressiva, de forte intensidade, desencadeada pelo esforço, associada a

vertigens, com início 7 horas antes da admissão. Referia quadro semelhante na semana anterior, com intensidade menor, também desencadeado pelo esforço, com melhora ao repouso. Ao exame clínico, não apresentava alterações significativas.

Foi definida linha de cuidado de síndrome coronariana aguda, com Eletrocardiograma (ECG) da admissão sem alterações e troponina ultrasensível negativa (Figura 1). Ecocardiograma transtorácico com discreto aumento do volume atrial esquerdo (36 mL/m²), Ventrículo Direito VD com dimensões e função sistólica preservadas, Excursão Sistólica do Anel Tricúspide (TAPSE) de 22mm, Ventrículo Esquerdo (VE) limítrofe (diastólico com 56 mm; sistólico com 39 mm; massa indexada do VE com 104 g/m²; Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo – FEVE – de 56%) e ausência de alterações de contratilidade identificáveis.

Foi definida a hipótese de angina instável de baixo risco. Realizou-se estratificação não invasiva por cintilografia de perfusão do miocárdio (Figura 2), a qual evidenciou hipoperfusão no estresse reversível no repouso em segmentos anteriores (médio e apical), inferiores (médio e basal) e ápex do ventrículo esquerdo. Durante a fase de estresse físico da cintilografia, o paciente cursou com dor torácica, retroesternal, de leve intensidade no pico do esforço, com alívio gradual durante a recuperação. Foi feita cineangiogramia coronariografia, que não mostrou lesões obstrutivas em artérias coronarianas epicárdicas (Vídeo 1 e 2).

A Ressonância Magnética Cardíaca (RMC) (Figura 3 e Vídeo 3) do paciente evidenciou aumento atrial esquerdo, VE com dimensões aumentadas e disfunção global leve (FEVE de 48%), com área de discinesia no ápex e hipocinesia difusa, predominando em parede inferolateral. Foram identificadas também trabeculações em região apical, com aspecto de miocárdio não compactado e relação MNC/MC de 3,04 em segmento lateral (apical). Existiam alterações de perfusão no repouso em parede inferolateral e realce tardio de padrão endocárdico ocupando cerca de 50% do segmento lateral (apical) e > 50% dos segmentos inferolaterais (médio e basal).

Em paralelo ao estudo de imagem, também foi solicitada sorologia para doença de Chagas, cujo resultado foi positivo pelo método de quimioluminescência e confirmado por imunofluorescência indireta na titulação de 1:80. Por fim, foi atribuído ao paciente um quadro de dor torácica por cardiopatia chagásica. As anamneses médicas costumam direcionar a suspeita epidemiológica da doença de Chagas ao fato de ser morador de casa de taipa. No entanto, em áreas endêmicas, o risco de exposição pode ser inclusive ocupacional, como no caso descrito.

Palavras-chave

Dor no peito; Doença de Chagas; Cardiomiopatia chagásica.

Correspondência: Jakson Ferreira Neto •

Rua Juazeiro, 280, Condomínio Terras Alphaville, Boa Esperança, CEP 56327-020, Petrolina, PE, Brasil.

E-mail: jaksonmed@hotmail.com

Artigo recebido em 7/5/2021; revisado em 16/7/2021; aceito em 27/8/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc206



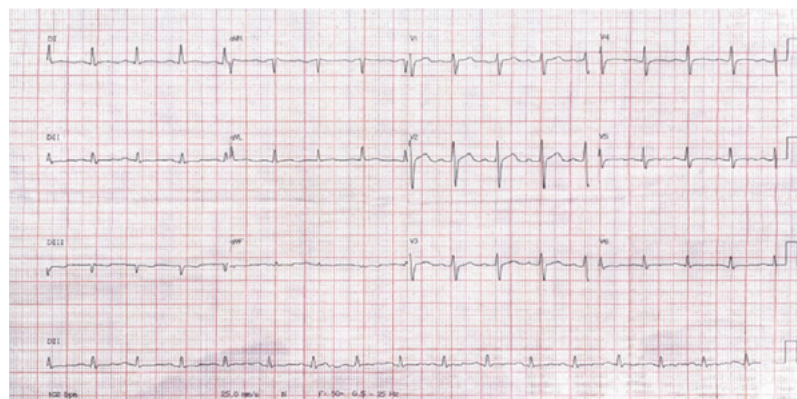


Figura 1 – Eletrocardiograma realizado no atendimento da urgência.

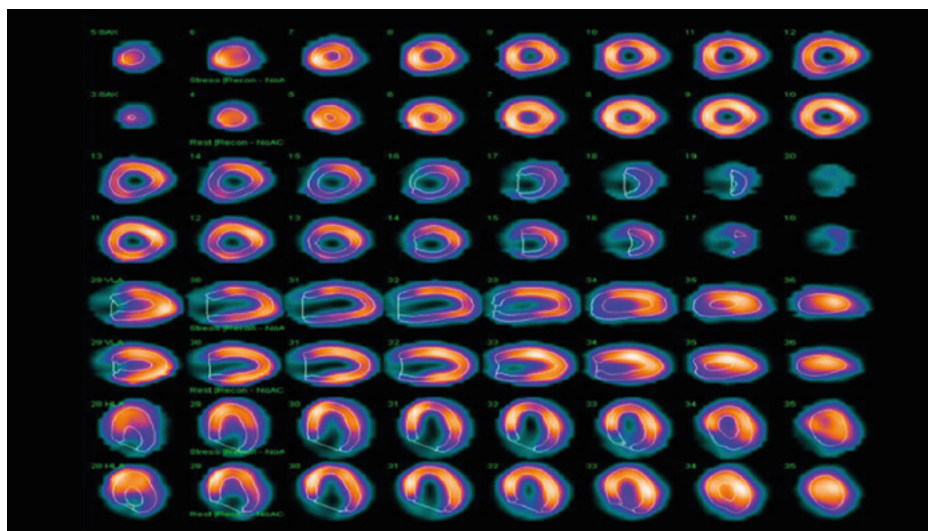
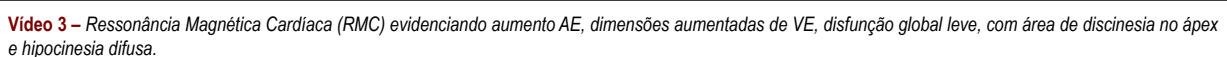
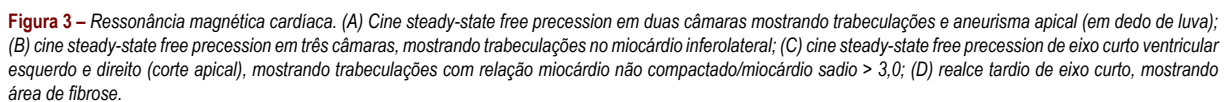


Figura 2 – Cintilografia miocárdica. Exame realizado avaliando perfusão no repouso e estresse físico. Observa-se redução da captação do marcador em paredes anterior, inferior e ápex do ventrículo esquerdo.



Vídeo 1 – Artéria Coronária Direita.



Discussão

Diabetes e hipertensão, como no caso relatado, aumentam significativamente a suspeição para doença coronariana, por sua gravidade potencial e pela elevada prevalência. No Brasil, a doença isquêmica do coração é a principal causa de óbito, sendo responsável por 31% das mortes cardiovasculares.⁴ A dor típica aguda como primeira apresentação da cardiopatia chagásica é rara.

As alterações cardíacas da doença de Chagas incluem o adelgaçamento das paredes ventriculares, o aumento biventricular, o aneurisma apical e os trombos murais, podendo evoluir com sinais de defeitos perfusionais. Possivelmente, os achados são explicados pela ocorrência de formação de microtrombos associados a espasmos microcirculatório, por disfunção endotelial e pelo aumento da atividade plaquetária.³

A dor torácica pode estar presente nos pacientes portadores da doença de Chagas – comumente uma dor torácica atípica. Eventualmente, ocorrem quadros semelhantes aos de angina do peito, aparentemente relacionados a alterações microvasculares, incluindo formação de microtrombos, espasmo microcirculatório, disfunção endotelial e aumento da atividade plaquetária.⁵ As alterações microcirculatórias parecem amplificar o processo inflamatório e acarretar isquemia miocárdica, embora as coronárias subepicárdicas geralmente não mostrem presença de obstruções significativas, como no caso relatado.³ As alterações da microcirculação provocam hipoperfusão miocárdica mais comumente em algumas áreas naturalmente irrigadas com menor abundância de ramificações coronárias, ficando mais propensas à formação de aneurisma nas paredes apical e posterior-basal do ventrículo esquerdo.⁶

A RMC permite acurada análise morfofuncional, podendo ser bastante elucidativa, inclusive naqueles casos em que a imagem ecocardiográfica não for definidora. Ela demonstra grande valor na detecção de alterações da geometria ventricular, como o aneurisma em dedo de luva (ventricular apical), achado este típico da cardiomiopatia chagásica.⁷ Estudos mais recentes chamam atenção para o potencial da RMC em detectar as regiões de fibrose miocárdica nos pacientes com cardiomiopatia chagásica e de ser

ferramenta potencialmente muito valiosa na predição não invasiva de risco desses pacientes em desenvolver morte súbita, mesmo naqueles com fração de ejeção de VE ainda preservada.⁸ O padrão de acometimento fibrótico é variado, com presença de fibrose difusamente distribuída, focal e mesmo com acometimento transmural, simulando área de fibrose usualmente vista no infarto do miocárdio por doença obstrutiva coronariana, como no caso descrito.⁹

O padrão semelhante ao de miocárdio não compactado tem sido relatado na cardiopatia chagásica.¹⁰ Algumas características são importantes para diferenciar a etiologia do comprometimento miocárdico, entre elas a presença de aneurisma em ápice comum na cardiomiopatia chagásica (improvável na não compactação) e a presença de fibrose transmural ou epicárdica, mais comum no miocárdio não compactado – enquanto, na doença de Chagas, a fibrose tende a ser subendocárdica adjacente às trabeculações.

A presença de tal padrão de fibrose, no caso relatado, sem correlação direta com o quadro de dor torácica típica aguda da admissão, associada aos demais achados de RMC mais típicos de cardiopatia Chagásica, leva a crer que a miríade de achados esteja, de fato, relacionada às alterações decorrentes da doença de Chagas.

Neste relato de caso, apresentou-se uma manifestação pouco usual de síndrome coronariana aguda em um paciente jovem com cardiopatia chagásica até então desconhecida. Nossos achados ratificam a necessidade de considerar o diagnóstico de doença de Chagas em casos de dor torácica, sempre levando em consideração o perfil epidemiológico de cada região.

Contribuição dos autores

Obtenção de dados: DRV Lima, JF Neto, JHC Silva e PVAM Patriota; Redação do manuscrito: JF Neto; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: AML Silva e AC Armstrong.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Pan American Health Organization (PAHO). Chagas disease. [cited 2021 Sep. 30]. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=10&Itemid=40743&lang=en.
2. Braz SC, Melo MF, Lorena VM, Souza WV, Gomes YM. Doença de Chagas no Estado de Pernambuco, Brasil: análise de séries históricas das internações e da mortalidade. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(3):318-23.
3. Marin-Neto JA, Simões MV, Syres-Neto EM, Sttab-Santos JL, Gallo Júnior L, Amorim DS, et al. Studies of the coronary circulation in Chagas' heart disease. *São Paulo Med J*. 1995;113(2). doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31801995000200014>.
4. Ribeiro AL, Duncan BB, Brant LC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular Health in Brazil: Trends and Perspectives. *Circulation*. 2016;133(4):422-33. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008727](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008727).
5. Rossi MA. Microvascular changes as a cause of chronic cardiomyopathy in Chagas' disease. *Am Heart J*. 1990;120(1):233-6. doi: [10.1016/0002-8703\(90\)90191-y](https://doi.org/10.1016/0002-8703(90)90191-y).
6. Higuchi Mde L, Benvenuti LA, Martins Reis M, Metzger M. Pathophysiology of the heart in Chagas' disease: current status and new developments. *Cardiovasc Res*. 2003;60(1):96-107. doi: [10.1016/S0008-6363\(03\)00361-4](https://doi.org/10.1016/S0008-6363(03)00361-4).
7. Pacheco AB, Melo RJ, Rochitte CE. Cardiac Magnetic Resonance in the Assessment of Chagas Disease and its Complications. *Int J Cardiovasc Sci*. 2020;33(6):705-12.
8. Schmidt A, Romano MM, Maciel BC, Marin-Neto JA. Cardiac magnetic resonance imaging for sudden cardiac death: much more than another method to measure LVEF. *Current Cardiovascular Imaging Reports*. 2013;6:431-4. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s12410-013-9231-3>.
9. Simões MV, Romano MM, Schmidt A, Martins KS, Marin-Neto JA. Cardiomiopatia da Doença de Chagas. *Int J Cardiovasc Sci*. 2018;31(2):173-89. doi: <https://doi.org/10.5935/2359-4802.20180011>.
10. Weiford BC, Subbarao VD, Mulhern KM. Noncompaction of the ventricular myocardium. *Circulation*. 2004;109(24):2965-71.

Terceira Recorrência de Mixoma Cardíaco em Paciente com Complexo de Carney

Third Recurrence of Cardiac Myxoma in a Carney Complex Patient

David Alejandro Salazar Jaya¹, Kevin Rafael de Paula Morales¹, Félix Ramires¹, Paulo Sampaio Gutierrez¹, Ricardo Ribeiro Dias¹, Vagner Madrini Junior¹

¹Instituto do Coração, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, ¹ São Paulo, SP, Brasil.

Introdução

Os tumores cardíacos primários são uma entidade incomum e apresentam uma incidência de 0,3% a 0,7%.¹ Os tumores benignos constituem a maioria das neoplasias cardíacas primárias, e o Mixoma Cardíaco (MC) é o tipo mais prevalente.^{2,3} Os pacientes com MC podem apresentar sintomas devido a fenômenos embólicos ou obstrução intracardíaca do fluxo sanguíneo, e o tratamento é a ressecção cirúrgica.^{4,5} A recorrência tumoral pós-operatória pode ser observada em até 3%, porém, quando os mixomas ocorrem como parte de uma síndrome genética subjacente, a taxa de recorrência pode chegar a 22%.⁶ A principal síndrome associada com essa recorrência é o Complexo de Carney (CNC).⁷ Descrito pela primeira vez em 1985 por J. Aidan Carney, o CNC é definido como uma síndrome genética autossômica dominante extremamente rara, e suas principais características clínicas incluem pigmentação cutânea, mixomas predominantemente do coração e neoplasias endócrinas.⁸

Descrição do caso

Paciente do sexo feminino, 44 anos de idade, com antecedentes de adrenalectomia há 20 anos por síndrome de Cushing Adrenocorticotrófico (ACTH) independente em contexto de Hiperplasia Micronodular Pigmentada (PPNAD) e tireoidectomia total por carcinoma de tireoide há 19 anos. Nessa altura, foram constatadas lesões cutâneas do tipo lentiginose facial e, tendo em conta a conjugação com os achados descritos, foi colocada a hipótese de CNC. O Ecocardiograma Transtorácico (ETT) não mostrou evidência de tumores intracardíacos, e o histórico familiar não teve particularidades.

Dez anos após ter perdido seguimento, a doente foi novamente observada em consulta por dispneia para grandes esforços. O ETT revelou uma massa no interior do Átrio Direito (AD) com características de Mixoma Atrial (MA) (Figura 1). Optou-se pela ressecção cirúrgica do tumor. A análise histopatológica confirmou a presença MA. Diante a suspeita de CNC, foi solicitado teste genético, que demonstrou mutações germinativas no gene PRKAR1A, corroborando tal diagnóstico.

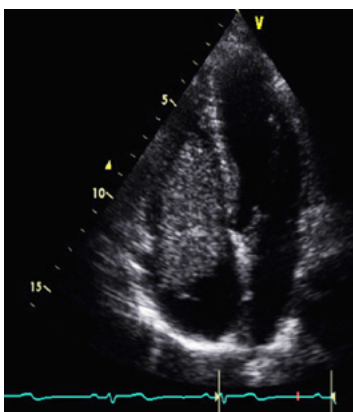


Figura 1 – Ecocardiograma transtorácico, quatro câmaras. Presença de massa no átrio direito, de conteúdo heterogêneo e superfície irregular, móvel, medindo até 5,6 cm x 4,0 cm, em seus maiores diâmetros, que se projeta pela valva tricúspide para o interior do ventrículo direito durante a diástole.

Palavras-chave

Mixoma; Complexo de Carney; Ecocardiografia.

Correspondência: David Alejandro Salazar Jaya •

E-mail: dasj_92@hotmail.com / david.salazar@hc.fm.usp.br

Artigo recebido em 12/9/2021; revisado em 31/10/2021; aceito em 4/11/2021

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc252



Relato de Caso

A paciente manteve acompanhamento clínico durante 2 anos, sendo efetuado ETT de controle, que evidenciou a formação de novo MA, dessa vez no Átrio Esquerdo (AE), sendo ela submetida à nova abordagem cirúrgica com sucesso. Entretanto, após alta hospitalar, novamente ela perdeu o seguimento.

Em fevereiro de 2020, 7 meses após última cirurgia, foi internada no serviço de pronto atendimento por quadro de Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCi), que resultou em afasia motora como sequela. Na investigação etiológica, foi realizado um Ecocardiograma Transesofágico (ETE), sendo vista uma massa heterogênea com bordas irregulares, medindo aproximadamente 0,8 cm x 0,7 cm, no AE aderido ao septo interatrial, sugestivo de MA (Figura 2).

Após avaliação do caso, foram indicadas internação hospitalar e programação cirúrgica para excisão, conforme disponibilidade de convocação para o procedimento. Enquanto a paciente aguardava a cirurgia, ela apresentou novo quadro isquêmico cerebral, com piora da afasia. O ETT evidenciava aumento importante dos diâmetros da massa em AE para 3,0 cm x 2,7 cm (Figura 3). A RM cardíaca confirmou que a massa se encontrava localizada na fossa oval (Figura 4). Assim, a

paciente foi encaminhada à cirurgia cardíaca, para a exérese do tumor e concomitante do septo atrial, que, posteriormente, foi reconstruído com *patch* de pericárdio bovino.

Na descrição cirúrgica, não houve relato de trombos ou de outras estruturas aderidas à superfície do tumor, o que sugere o caráter agressivo e de rápido crescimento da massa. A peça anatômica foi enviada para análise anatomopatológica, que descreveu uma massa de consistência gelatinosa, com medidas de 3,3 cm x 2,5 cm x 1,5 cm e confirmou o diagnóstico de MA (Figura 5).

No quinto dia pós-operatório, o ETT de controle demonstrou fração de ejeção do VE preservada (65%) e ausência de alterações valvares, trombos ou derrame pericárdio (Figura 6). O quadro da paciente evoluiu clinicamente, com sinais vitais estáveis, e ela recebeu alta hospitalar.

Discussão

Os MC são pouco frequentes, particularmente os casos de recidiva de MA são raros, e deve-se suspeitar de síndromes genéticas associadas, em especial o CNC.⁹ Na paciente em

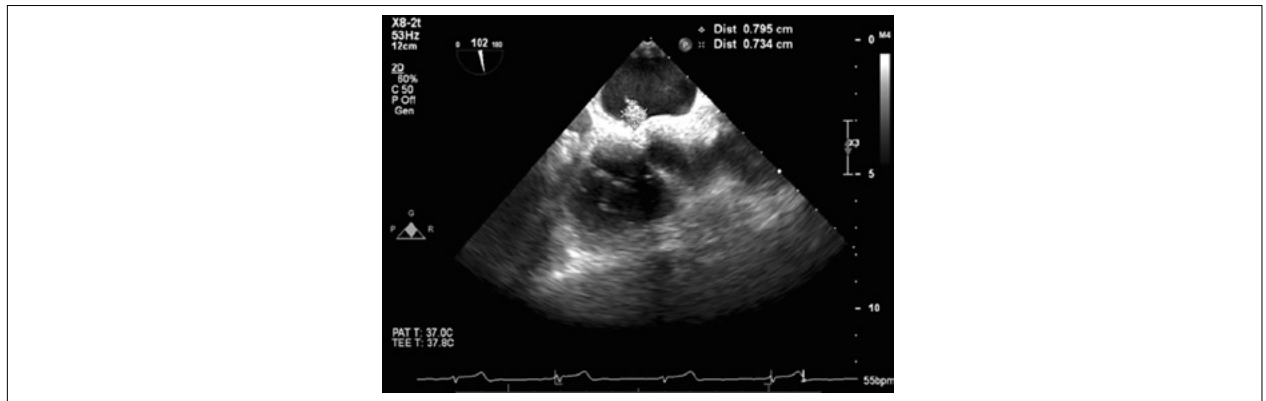


Figura 2 – Ecocardiograma transesofágico. Presença de massa ecogênica, heterogênea com bordas irregulares, medindo aproximadamente 0,8 cm x 0,7 cm no átrio esquerdo aderido ao septo interatrial, sugestivo de mixoma cardíaco.

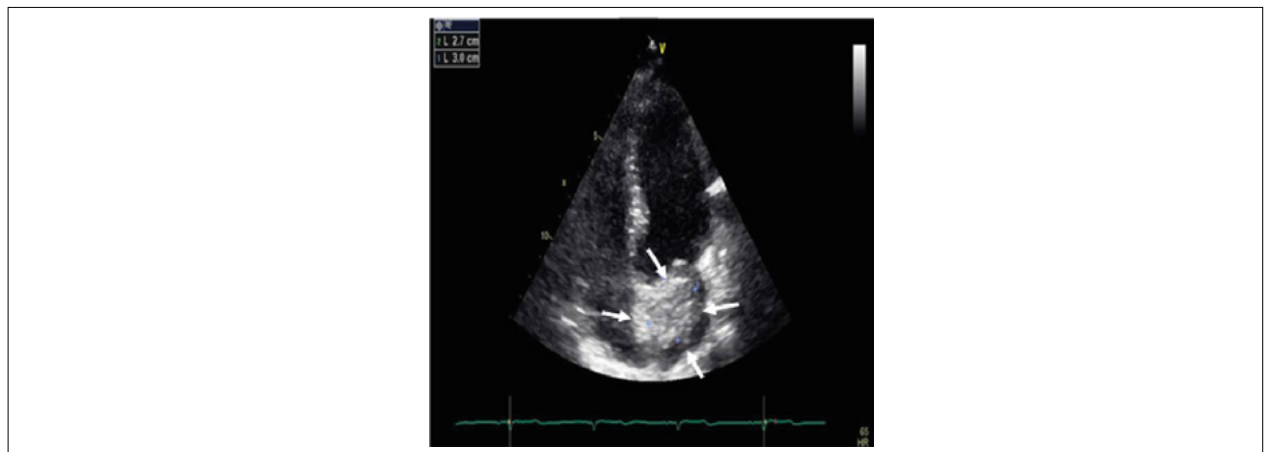


Figura 3 – Ecocardiograma transtorácico, quatro câmaras, mostra imagem hiperecogênica, com densidade heterogênea, localizada no átrio esquerdo, aderida ao septo interatrial com protrusão para a via de entrada do VE, medindo 3,0 cm x 2,7 cm, compatível com mixoma cardíaco.

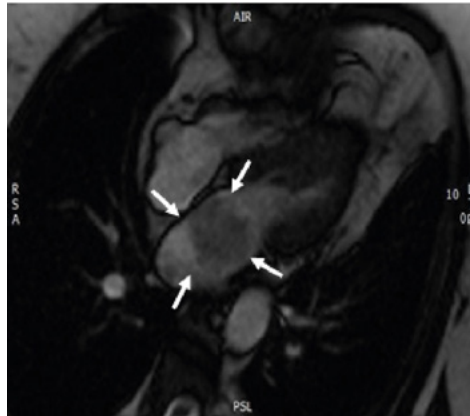


Figura 4 – Ressonância magnética de coração, quatro câmaras. Presença de massa atrial esquerda, com implantação na região da fossa oval, que se projeta através da valva mitral, medindo cerca de 4,2 cm no seu maior eixo. Mostra elevado sinal em T1 e T2, perfusão heterogênea e realce tardio, com áreas centrais de baixo sinal.

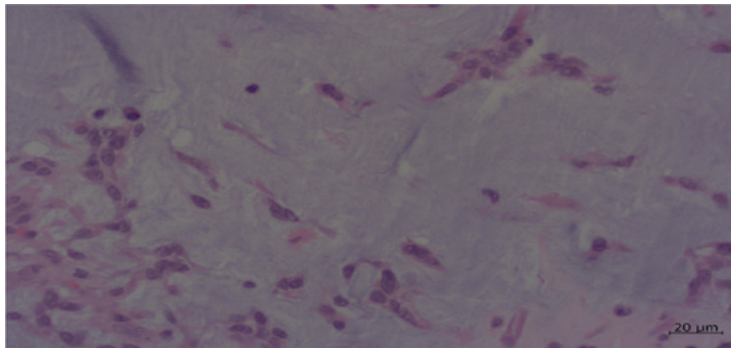


Figura 5 – Corte histológico do tumor, caracterizado pela presença de esparsas células alongadas ou estreladas imersas em matriz mixoide (levemente arroxeadas). Coloração pela hematoxilina-eosina; aumento da objetiva: 40x.



Figure 6 – Ecocardiograma transtorácico pós-operatório, quatro câmaras sem massas, trombos ou derrame pericárdio.

Relato de Caso

questão, foi possível a identificação do CNC devido à presença de três critérios maiores (PPNA, neoplasia de tireoide e MC) e um critério suplementar (mutação do gene PRKAR1A), conforme os critérios descritos na Tabela 1. O ETT bidimensional é o método ideal para o diagnóstico de MC, revelando classicamente o mixoma móvel conectado ao septo interatrial por um pedículo estreito, sendo o achado mais relevante para suspeitar de MC. As principais características ecocardiográficas são a ecogenicidade heterogênea e as calcificações ocasionais. Já a presença de um pedículo de fixação permite diferenciar um MC de outras massas. O ETT costuma ser suficiente para fazer o diagnóstico, mas se os resultados forem subótimos, pode-se usar a ETE.¹⁰ Histologicamente, os MC contêm células mesenquimais multipotenciais, que são capazes de se diferenciar em fibroblastos, células do músculo liso, células endoteliais e células neuroendócrinas, encontram-se principalmente nos átrios e septo atrial.¹¹ O local de ocorrência mais frequente dos MA demonstrado na série de casos publicada por Edwards et al. foi o AE (64%).¹² Além disso, foram descritas taxas de recorrência bastante altas – aproximadamente de 20%. Madson et al. reportam que 50% dos pacientes com MC associado a CNC têm duas ou mais cirurgias por recorrência do tumor, do que os

MC esporádicos.¹³ As prováveis causas de recorrência podem se dar em relação à ressecção inadequada, à multicentricidade totipotente, ao tipo familiar e à recorrência metastática.¹⁴ Os MCs podem surgir em qualquer fase da vida, mas geralmente são diagnosticados na terceira e na sexta décadas de vida e mais frequente em mulheres.¹⁵ Das principais características clínicas, destaca-se o tromboembolismo sistêmico, observado em 25% a 50% dos casos de MA esquerdo. Aproximadamente a metade dos eventos embólicos tem como principal acometimento o sistema nervoso central.¹⁶ Esse dados se corroboram por meio dos vários eventos cardioembólicos que a paciente apresentou. O tratamento padrão para MC no CNC é a ressecção cirúrgica, que deve ser realizada assim que o diagnóstico de MC for confirmado, a fim de prevenir êmbolos, complicações obstrutivas e morte súbita.¹⁷ A ressecção adequada, com margens claras negativas, é a base da ressecção do tumor, para evitar o risco de recorrência (o tumor deve ser removido com uma margem de tecido de 0,5 cm a 1 cm). Às vezes, ressecções extensas podem ser necessárias e, em tais casos, um defeito remanescente no septo interatrial pode ser reconstruído com um *patch* de pericárdio, como foi realizado na paciente do relato.¹⁸ Dos pacientes com CNC, aproximadamente 50% das mortes são atribuídas a presença de MC, devido à morte súbita por embolia, acidente vascular cerebral ou insuficiência cardíaca.¹⁹ A detecção precoce mediante o estudo ecocardiográfico é primordial e torna-se uma ferramenta essencial para estabelecer um tratamento eficaz.

Conclui-se que os MC relacionados às síndromes hereditárias familiares são raros. Entretanto, podem causar um amplo espectro de sintomas clínicos, tanto com doenças cardíacas, quanto com doenças neurológicas. Assim, eventos embólicos em adultos jovens devem levar à realização de exame ecocardiográfico para pesquisa de fonte embólica, nomeadamente o mixoma. A abordagem multidisciplinar com intervenção cirúrgica por uma equipe experiente é recomendada para o tratamento definitivo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: DAS Jaya, KRP Morales e V Madrini Júnior; Obtenção de dados: DAS Jaya e KRP Morales; Redação do manuscrito: DAS Jaya e KRP Morales; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: V Madrini Júnior, FJA Ramires, PS Gutierrez e RR Dias.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Tabela 1 - Critérios diagnósticos do Complexo de Carney.

Critérios diagnósticos (maiores):	Pigmentação cutânea com distribuição típica (lábios, conjuntiva, mucosa vaginal e peniana)
	Mixomas (cutâneo e mucosa) ^a
	Mixoma cardíaco ^a
	Mixomatose mamária ^a ou imagem na RM sugestiva do diagnóstico
	PPNAD ^a
	Acromegalia - adenoma produtor de hormônio do crescimento (GH) ^a
	Tumor de células de Sertoli calcificado ^a ou microcalcificações no ultrassom (US) testicular
	Neoplasia de tireoide ou múltiplos nódulos hipoeecóicos ao US ^a
	Schwanoma melanótico ^a
	Nevos azuis múltiplos
	Adenoma mamário ductal (múltiplo) ^a
	Osteocondromixoma ^a
Critérios suplementares (menor):	Parente de primeiro grau afetado
	Mutação inativadora do gene PRKAR1a

^aConfirmação histórica. PPNAD, *primary pigmented nodular adrenocortical disease*; US, *ultrasound*.

Referências

- Leja MJ, Shah DJ, Reardon MJ. Primary cardiac tumors. *Tex Heart Inst J*. 2011;38(3):261-2. PMID: 21720466.
- Garatti A, Nano G, Canziani A, Gagliardotto P, Mossuto E, Frigiola A, et al. Surgical excision of cardiac myxomas: Twenty years experience at a single institution. *Ann Thorac Surg*. 2012;93(3):825-31. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.11.009>
- Tazelaar HD, Locke TJ, McGregor CG. Pathology of Surgically Excised Primary Cardiac Tumors. *Mayo Clin Proc*. 1992;67(10):957-65. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-6196\(12\)60926-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-6196(12)60926-4)
- Kamilaris CD, Faucz FR, Voutetakis A, Stratakis CA. Carney Complex. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2019;127(2-3):156-64. doi: 10.1055/a-0753-4943
- Etsebest J, Arrillaga M, Basurto J, Gonzalez J, Andraca L, De Salazar AO. Multiple local recurrent myxoma. *Echocardiography*. 1998;15(3):257-8. doi: 10.1111/j.1540-8175.1998.tb00604.x

6. Manfroi W, Vieira SR, Saadi EK, Saadi J, Alboim C. [Multiple recurrences of cardiac myxomas with acute tumoral pulmonary embolism]. *Arq Bras Cardiol.* 2001;77(2):161-6. Portuguese. doi: 10.1590/s0066-782x2001000800007
7. Mendoza C, Bernstein E, Ferreira A. Multiple recurrences of nonfamilial cardiac myxomas: a report of two cases. *Tex Heart Inst J.* 2007;34(2):236-9. PMID: 17622378.
8. Li S, Duan L, Wang FD, Lu L, Jin ZY. Carney complex: Two case reports and review of literature. *World J Clin Cases.* 2018;6(14):800-6. doi: 10.12998/wjcc.v6.i14.800
9. Moreno Martínez FL, Lagomasino Hidalgo A, Mirabal Rodríguez R, López Bermúdez FH, López Bernal OJ. [Recurrent left atrial myxoma]. *Arch Cardiol Mex.* 2003;73(4):280-3. Spanish. PMID: 14959453.
10. Ragland MM, Tak T. Detection of atypical right atrial myxoma by echocardiography. *Cardiol Rev.* 2006;14(2):99-100. doi: 10.1097/01.crd.0000172308.13399.58
11. Shetty Roy AN, Radin M, Sarabi D, Shaoulia E. Familial recurrent atrial myxoma: Carney's complex. *Clin Cardiol.* 2011;34(2):83-6. doi: 10.1002/clc.20845
12. Edwards A, Bermudez C, Piwonka G, Berr ML, Zamorano J, Larrain E, et al. Carney's syndrome: complex myxomas. Report of four cases and review of the literature. *Cardiovasc Surg.* 2002;10(3):264-75. doi: 10.1016/s0967-2109(01)00144-2
13. Almeida MQ, Villares MC, Mendonça BB. [Carney complex: a case report and literature review]. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2004;48(4):544-54. Portuguese. doi: 10.1590/s0004-27302004000400016.
14. Shinfeld A, Katsumata T, Westaby S. Recurrent cardiac myxoma: seeding or multifocal disease? *Ann Thorac Surg.* 1998;66(1):285-8. doi: 10.1016/s0003-4975(98)00481-0
15. Lima BJ, Andrade AB, Garcia JM, Girodo GA, Reis Filho FA. Presentation of atrial myxoma with neurological symptomatology in elderly patient: case report. *Rev Médica Minas Gerais.* 2020;30(Esp):2019-21.
16. Arauz A, Cantú C, Merlos-Benítez M, Hernández-Curiel B, Barinagarrementeria F, Roldan J. Enfermedad cerebrovascular como complicación de mixoma auricular. Reporte de seis casos y revisión de la literatura. *Rev Mex Neurocienc.* 2010;11(3):194-8.
17. Wei K, Guo HW, Fan SY, Sun XC, Hu SS. Clinical features and surgical results of cardiac myxoma in Carney complex. *J Card Surg.* 2019;34(1):14-9. doi: 10.1111/jocs.13980
18. Yüksel A, Saba D, Velioğlu Y, Ener S, Özkan H. Biatial approach provides better outcomes in the surgical treatment of cardiac myxomas. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016;31(4):309-17. doi: 10.5935/1678-9741.20160066
19. Forest AF, Dal Bello F, Schmidt K, Oberger JV, Fernandes JC, Garcia LA, et al. Sporadic Carney complex with testicular tumor and atrial myxoma: case report. *Rev Soc Bras Clín Méd.* 2015;13(1):61-4.

Diagnóstico Incidental de Paraganglioma do Corpo Carotídeo

Incidental Diagnosis of Carotid Body Paraganglioma

^{ID}
Silvio Henrique Barberato¹

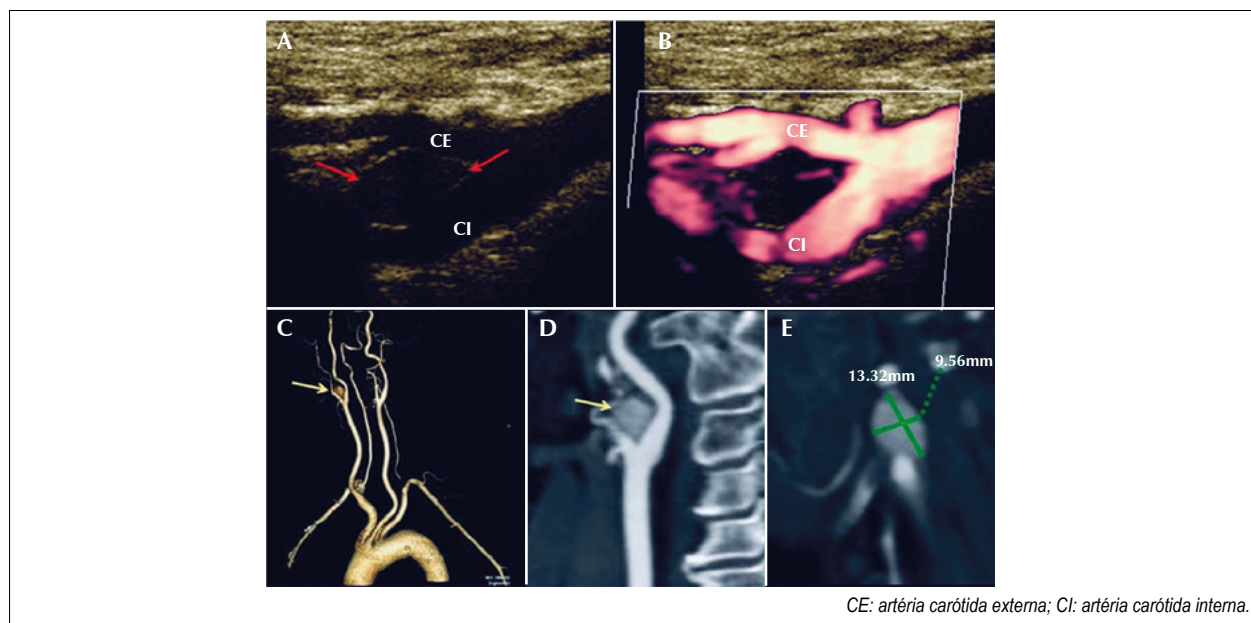
CardioEco Centro de Diagnóstico Cardiovascular,¹ Curitiba, Paraná, Brasil.

Paragangliomas são tumores neuroendócrinos raros de localização extra-adrenal, na maioria benignos, mas uma menor parcela pode ter comportamento maligno e gerar metástases. No pescoço, eles geralmente afetam o corpo carotídeo e são inativos na secreção de catecolaminas. Frequentemente, são assintomáticos, mas podem se manifestar como massa pulsátil cervical ou gerar compressão em estruturas adjacentes. A excisão cirúrgica é o único tratamento potencialmente curativo, considerando que a avaliação histológica pode ser limitada no diagnóstico definitivo da malignidade. Recorrências tardias podem ocorrer. Apresenta-se o caso de uma mulher assintomática

de 56 anos, que foi submetida ao ultrassom de carótidas para rastreamento de doença aterosclerótica, observando-se uma massa hipoeecogênica na bifurcação carotídea, com limites bem definidos, vascularizada (Figuras 1A e 1B). Tomografia computadorizada contrastada confirmou os achados compatíveis com paraganglioma (Figuras 1C a 1E). A paciente foi submetida à cirurgia, e o diagnóstico foi confirmado.

Conflito de interesses

O autor declara não ter conflitos de interesse.



CE: artéria carótida externa; CI: artéria carótida interna.

Figura 1 – (A) Doppler de carótidas mostra uma massa hipoeecogênica (setas vermelhas) na bifurcação carotídea, entre as artérias carótida interna e carótida externa. (B) Imagem com Power Doppler realça os limites e a vascularização da massa. (C e D) Tomografia computadorizada contrastada demonstra a pequena massa (setas amarelas) com limites bem definidos e absorção homogênea do contraste, (E) medindo aproximadamente 13 x 10 mm.

Palavras-chave

Ultrassonografia Doppler; Artéria carótida primitiva; Tumor do corpo carotídeo; Paraganglioma.

Correspondência: Silvio Henrique Barberato •

Avenida República Argentina, 1.336, sala 215. CEP 80620-010 – Curitiba, PR, Brasil.

E-mail: silviohb@cardiol.br

Artigo recebido em 13/10/2021; revisado em 15/10/2021; aceito em 3/11/2021.

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc261



Achado Incidental de Veia Renal Retroaórtica “Fenômeno de Quebra-Nozes Posterior” Associada à Trombose

Incidental Finding of Retroaortic Renal Vein ‘Posterior Nutcracker Phenomenon’ Associated with Thrombosis

Milton Sérgio Bohatch Júnior¹, Amanda Fernandes Vidal da Silva², Carlos Diego Ribeiro Centellas¹, Maurício Serra Ribeiro², Edwaldo Edner Joviliano²

¹Departamento de Cirurgia Vascular e Endovascular, Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil. ²Departamento de Cirurgia Vascular e Endovascular, Hospital de Base, Rio Preto, SP, Brasil.

Paciente do sexo feminino, 56 anos, deu entrada no pronto atendimento com quadro de abdome agudo obstrutivo. Negava comorbidades ou cirurgias prévias. Foi submetida à tomografia de abdome que evidenciou volvo de ceco e achado incidental de trombose crônica recanalizada de veia renal esquerda com trajetória retroaórtica (fenômeno de “quebra-nozes” posterior). Foi submetida à laparotomia exploradora com colectomia direita e ileo transverso anastomose. Após evolução gradual da dieta, recebeu alta hospitalar no décimo dia de pós-operatório. No seguimento ambulatorial, negava sintomas de dor abdominal ou em flanco, e os exames laboratoriais não demonstraram indícios de proteinúria ou hematuria. Tendo em vista paciente com achado incidental de fenômeno de quebra-nozes, foi optado por tratamento conservador e seguimento periódico.

A veia renal esquerda retroaórtica é uma variação anatômica rara e, na maioria dos casos, assintomática, sendo denominada de “fenômeno de quebra-nozes posterior”. Quando apresenta sintomas, utiliza-se o termo “síndrome do quebra-nozes posterior”.^{1,2} A prevalência exata é desconhecida, porém, sabe-se que essa afecção é mais comum em pacientes do sexo feminino

entre a terceira e quarta décadas.¹ O quadro compressivo pode resultar em hipertensão venosa com dilatação da veia renal, varizes ureterais e de pelve renal, manifestando-se como hematuria macro e microscópica, dor no flanco e proteinúria.^{2,3} O tratamento conservador é empregado para pacientes assintomáticos ou oligossintomáticos, como descrito nesse caso.²

Contribuições dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Bohatch Júnior MS, Silva AFV; Obtenção de dados: Bohatch Júnior MS, Centellas CDR; Análise e interpretação dos dados: Bohatch Júnior MS, Silva AFV, Centellas CDR, Joviliano EE; Redação do manuscrito: Bohatch Júnior MS, Silva AFV; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Bohatch Júnior MS, Ribeiro MS, Joviliano EE.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

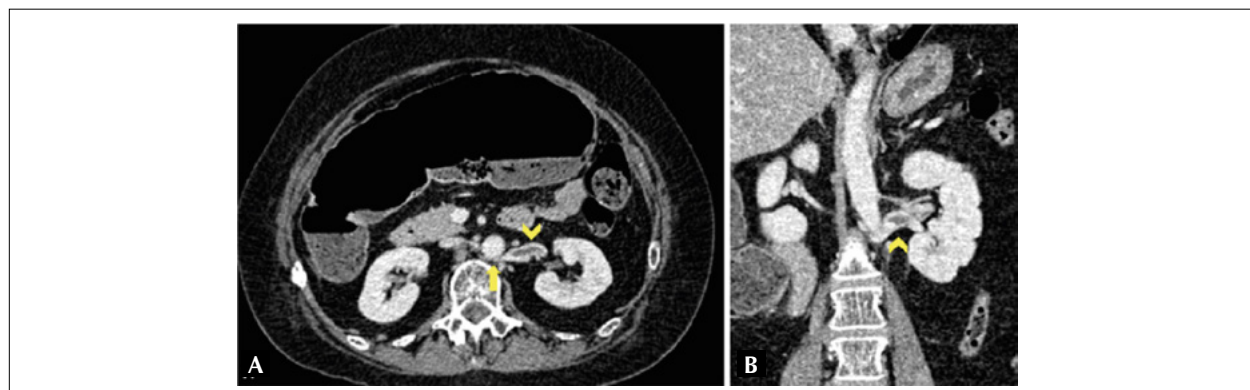


Figura 1 – Tomografia de abdome com contraste. (A) Corte axial: veia renal esquerda dilatada (cabeça de seta) com trajetória retroaórtica, ocasionando seu pinçamento (seta); (B) corte coronal: veia renal esquerda dilatada (cabeça de seta).

Palavras-chave

Síndrome do Quebra-Nozes; Achados Incidentais; Trombose.

Correspondência: Milton Sérgio Bohatch Júnior •

milton.jr87@hotmail.com

Artigo recebido em 6/4/2020; revisado em 7/5/2020; aceito em 11/5/2020.

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc104



Referências

1. Pulgarin Ricardo LG, Isaza Zapata S, Uribe Gonzalez R. Left inferior vena cava with nutcracker syndrome: A case report. Radiol Case Rep. 2017 Nov 6;13(1):32-34. doi: 10.1016/j.radcr.2017.10.007
2. Ananthan K, Onida S, Davies AH. Nutcracker syndrome: an update on current diagnostic criteria and management guidelines. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2017;53(6):886-94. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.02.015
3. Chait A, Matasar KW, Fabian CE, Mellins HZ. Vascular impressions on the ureters. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med. 1971;111(4):729-49. doi: 10.2214/ajr.111.4.729
4. de Macedo GL, Dos Santos MA, Sarris AB, Gomes RZ. Venous revascularization to treat posterior nutcracker syndrome by transposition of the left gonadal vein: case report. J Vasc Bras. 2019;18:e20190037. doi: 10.1590/1677-5449.190037

Apresentação Incomum da Doença de Takayasu

Unusual Presentation of Takayasu's Disease

Marta Fontes Oliveira,¹ Inês Antunes,² Fátima Neves,³ Elisabete Pinelo,⁴ Raquel Faria^{5,6}

¹Departamento de Cardiologia, Centro Hospitalar Universitário do Porto, Portugal; ²Serviço de Cirurgia Vascular, Centro Hospitalar Universitário do Porto, Portugal; ³Departamento de Cirurgia Cardiorádica, Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia Espinho, Portugal; ⁴Departamento de Clínica Médica, Unidade Local de Saúde do Nordeste, Portugal; ⁵Unidade de Imunologia Clínica, Centro Hospitalar Universitário do Porto, Portugal; ⁶UMIB, ICBAS-UP — Unidade Multidisciplinar de Investigação Biomédica, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar — Universidade do Porto, Portugal.

Apresentação incomum da doença de Takayasu

Mulher de 21 anos internada com insuficiência cardíaca e dor torácica. O ecocardiograma mostrou valva aórtica tricúspide com insuficiência importante (A), cúspide coronária direita espessada e deformada com imagem linear (B), e dilatação ventricular esquerda importante. A angiotomografia mostrou espessamento contínuo e concêntrico da parede aórtica (C), com úlcera penetrante e dissecção da aorta

descendente (D), e oclusão das artérias mesentérica superior e renal esquerda (E). Presumiu-se arterite de Takayasu tipo V e iniciou-se imunossupressão com melhora significativa (F). Após remissão, a paciente foi submetida a cirurgia endovascular de aorta e troca valvar aórtica. Não se observou recidiva após um período de seguimento de 3 anos.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

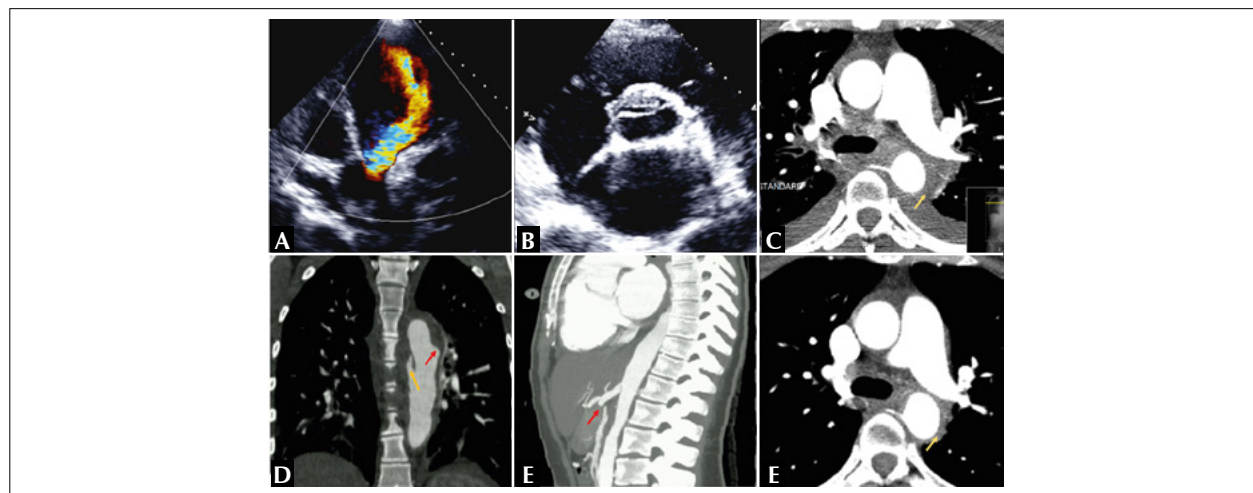


Figura 1 – A. Vista apical de 5 câmaras, doppler colorido: insuficiência aórtica importante, B. Vista paraesternal de eixo curto: cúspide aórtica coronária direita espessada e deformada com flap linear, levantando a suspeita de dissecção aórtica. Angiotomografia computadorizada (TC) torácica, C. Espessamento concêntrico da parede aórtica (seta), D. Espessamento contínuo e concêntrico da parede aórtica, úlcera penetrante (seta vermelha) e dissecção da aorta descendente (seta laranja), E. Espessamento da parede com estreitamento e oclusão das artérias mesentérica superior (seta) e renal esquerda, F. Repetiu-se a angiotomografia uma semana após a imunossupressão, mostrando redução significativa da espessura da parede aórtica (seta).

Palavras-chave

Arterite de Takayasu; Ecocardiografia; Insuficiência Cardíaca.

Correspondência: Marta Fontes Oliveira •

Departamento de Cardiologia, Centro Hospitalar Universitário do Porto, Largo do Prof. Abel Salazar, 4099-001 Porto, Portugal.
E-mail: martafontesoliveira@gmail.com

Artigo recebido em 16/4/2021; revisado em 16/7/2021; aceito em 3/9/2021.

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc205



Diagnóstico Pré-Natal de Shunt Circular: Rara Complicação da Anomalia de Ebstein

Prenatal Diagnosis of Circular Shunt: A Rare Complication of Ebstein's Anomaly

Marcia Ferreira Alves Barberato¹, Silvio Henrique Barberato¹

CardioEco Centro de Diagnóstico Cardiovascular,¹ Curitiba, Paraná, Brasil.

Shunt circular é uma situação na qual o sangue oriundo de uma câmara cardíaca é desviado através do coração para retornar à câmara original sem atingir o leito capilar pulmonar. Gestante de 27 anos, G1, P0, A0, com 25 semanas de gestação, foi encaminhada para ecocardiografia fetal por aumento da área cardíaca observado ao ultrassom obstétrico morfológico no segundo trimestre. Não havia comorbidades maternas, e as ultrassonografias iniciais da gestação eram normais.

O ecocardiograma fetal com 25 semanas demonstrou cardiomegalia, acolamento do folheto septal da valva tricúspide no septo interventricular e insuficiência tricúspide importante, compatível com anomalia de Ebstein (Figura 1). Foi detectado derrame pericárdico discreto, tendo sido estimado o escore cardiovascular de Hutha 6. A artéria pulmonar mostrava bom calibre (escore-Z de 1,9) (Figura 2), sem fluxo anterógrado, apenas com fluxo retrógrado oriundo do canal

arterial, caracterizando o *shunt* circular. Com 29 semanas de gestação, foi observado feto em hidropisia, fluxo na artéria umbilical diástole zero e escore de Hutha 4 (Figura 3). O óbito fetal ocorreu com 30 semanas de gestação.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: MFAB; Obtenção de dados: MFAB; Análise e interpretação dos dados: MFAB, SHB; Redação do manuscrito: MFAB, SHB; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: MFAB, SHB.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

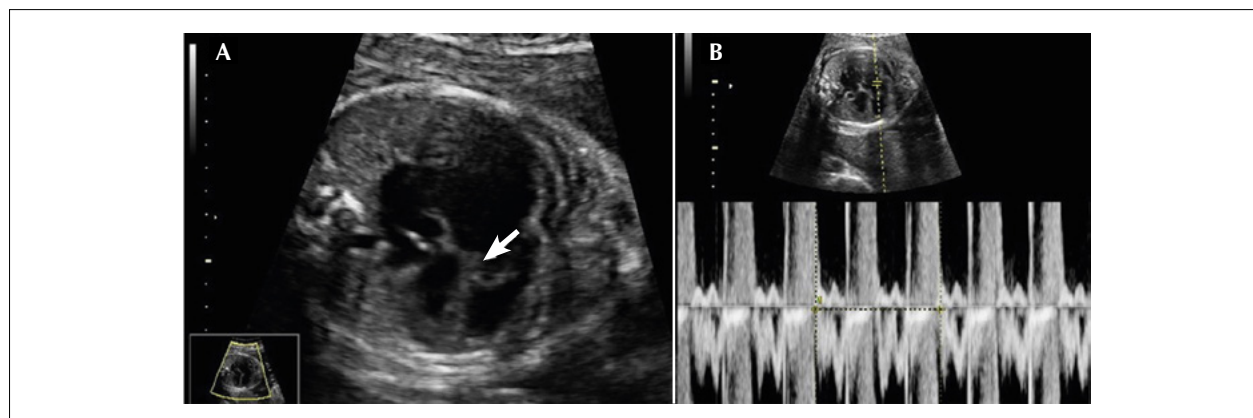


Figura 1 – Corte de quatro câmaras em feto de 25 semanas demonstra (A) acolamento do folheto septal da valva tricúspide (seta branca), com átrio direito aumentado, e (B) insuficiência tricúspide ao Doppler pulsátil.

Palavras-chave

Ecocardiografia Doppler; Diagnóstico Pré-Natal; Anomalia de Ebstein.

Correspondência: Silvio Henrique Barberato •

Avenida República Argentina, 1.336, sala 215. CEP 80620-010 – Curitiba, PR, Brasil.

silviohb@cardiol.br

Artigo recebido em 13/10/2021; revisado em 15/10/2021; aceito em 3/11/2021.

DOI: 10.47593/2675-312X/20213404eabc262



Imagens

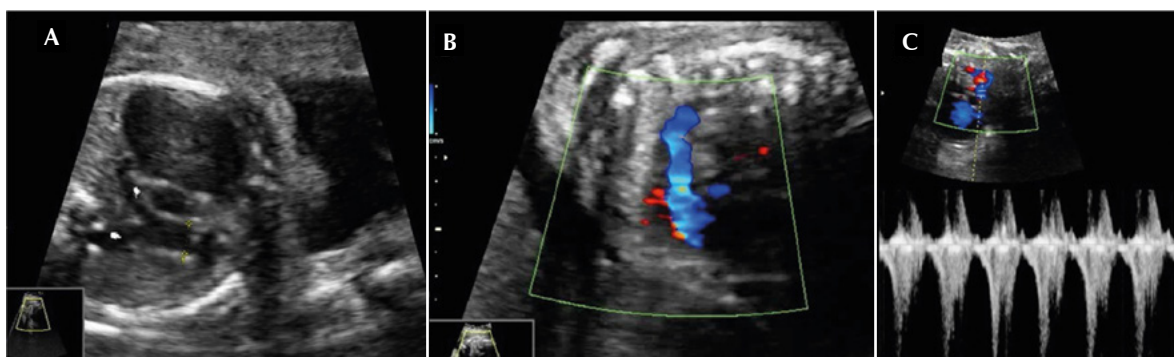


Figura 2 – Corte da via de saída do ventrículo direito demonstra (A) artéria pulmonar de bom calibre, (B) fluxo reverso na artéria pulmonar ao color Doppler e (C) ao Doppler pulsátil.



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

Figura 3 – Feto com 29 semanas mostra (A) aumento do átrio direito, (B) ascite (seta branca) e (C) fluxo umbilical com diástole zero.