

Editorial

O Que o Sistema Navegador Agrega aos Procedimentos Intervencionistas Na Sala Híbrida?

Papel da Ecocardiografia na Avaliação de Pacientes com Suspeita de Hipertensão Pulmonar: Além da Velocidade de Pico do Jato de Insuficiência Tricúspide

Como Eu Faço

Como Eu Faço Avaliação de Função Diastólica do Ventrículo Esquerdo em Crianças e em Cardiopatias Congênitas

Como Eu Faço Ultrassom de Pulmão para Avaliar Congestão

O Que o Cardiologista Espera

O que o cardiologista espera do Ecocardiograma na avaliação de miocárdio não compactado

Artigo Especial

Tumores Cardíacos Pediátricos: Características de Imagens Ecocardiográficas

Artigo Original

Acometimento da Função Ventricular Direita em Pacientes com Esclerose Sistêmica e Doença Pulmonar Intersticial: Avaliação pelo Doppler Tecidual

Correlação entre Medidas Ecocardiográficas e Hemodinâmicas na Avaliação do Átrio Direito e Ventrículo Direito em Pacientes com Hipertensão Pulmonar

Artigo de Revisão

Disjunção do Anel Mitral: Modalidades Diagnósticas, Implicações Clínicas e Evolução Prognóstica

Ecocardiografia sob Estresse Usando Imagem Tridimensional em Tempo Real

Relatos de Caso

Acompanhamento a Longo Prazo de Paciente do Sexo Masculino com Fibroma Cardíaco Assintomático

Ecocardiografia Tridimensional na Avaliação de Endocardite de Válvula Nativa: Um Relato de Caso E Semelhança entre Achados Ecocardiográficos e Cirúrgicos

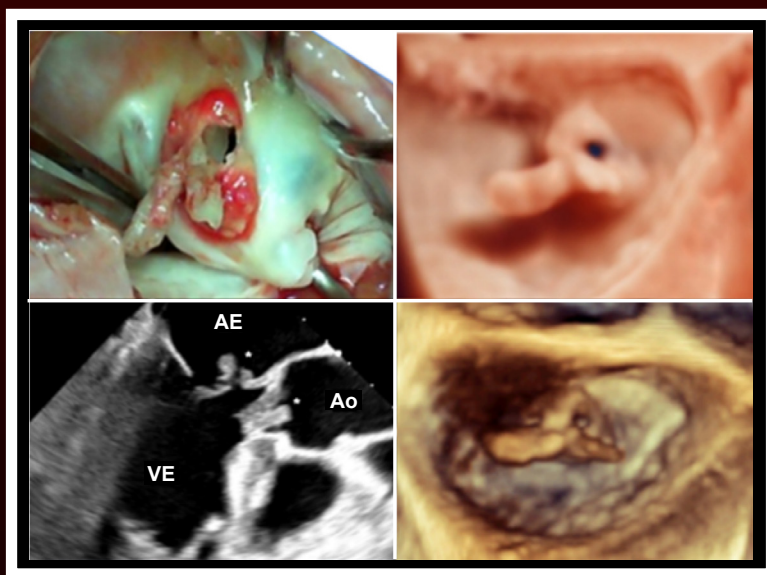
Estenose Pulmonar Adquirida em Adolescente com Linfoma

Triatriatum Sinistrum em Adulto Assintomático: Relato de Caso

Uso do Ultrassom com Contraste para Diagnóstico de Endoleak após Reparo Endovascular de Aneurisma em Ruptura

Imagens

Trombo Mural Aórtico Sintomático em Paciente com Covid-19



Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Imagem Cardiovascular

Volume 35, Nº 3, Julho/Agosto/Setembro 2022

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. 409
São Paulo, SP, Brasil
Tel.: (11) 50879502

Secretaria Editorial

revista@dicsbc.com.br

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

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

Sumário - Contents



Clique no título para ler o artigo

Editorial - Editorial

O Que o Sistema Navegador Agrega aos Procedimentos Intervencionistas Na Sala Híbrida?

What does the navigator system in interventional procedures in the hybrid room?

Denisse Guzman Ramirez, Jose Maria Hernandez Hernandez

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc332

Papel da Ecocardiografia na Avaliação de Pacientes com Suspeita de Hipertensão Pulmonar: Além da Velocidade de Pico do Jato de Insuficiência Tricúspide

Role of Echocardiography in Assessment of Patients with Suspected Ph: Beyond the Peak Tricuspid Regurgitant Velocity

Viviane Tiemi Hotta

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eed24

Como Eu Faço - My Approach to

Como Eu Faço Avaliação de Função Diastólica do Ventrículo Esquerdo em Crianças e em Cardiopatias Congênitas

My Approach to Managing Left Ventricular Diastolic Function of Children and in Congenital Heart Disease

Laura Mercer Rosa, Samira Saady Morhy

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503ecom29

Como Eu Faço Ultrassom de Pulmão para Avaliar Congestão

My Approach to Lung Ultrasound to Evaluate Extravascular Lung Water

Maria Estefânia Bosco Otto, Vanessa Andreoli Esmanhoto

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503ecom22

O Que o Cardiologista Espera - What do Cardiologists Expect

O que o cardiologista espera do Ecocardiograma na avaliação de miocárdio não compactado

What do cardiologists expect from Echocardiography in the evaluation of non-compacted myocardium

Luciano Nastari

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503ecard07

Artigo Especial - Special Article

Tumores Cardíacos Pediátricos: Características de Imagens Ecocardiográficas

Pediatric Cardiac Tumors: Echocardiographic Imaging Features

Nathalie Jeanne Magioli Bravo-Valenzuela, Eliane Lucas, Nadinne Velloso Netto, Larissa Vieira da Conceição,

Natalia Pinheiro Duque Estrada, Maria Respondek-Liberska, Edward Araujo Júnior

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc302

Artigo Original - Original Article

Acometimento da Função Ventricular Direita em Pacientes com Esclerose Sistêmica e Doença Pulmonar Intersticial: Avaliação pelo Doppler Tecidual

Impairment of Right Ventricular Function in Patients with Systemic Sclerosis and Interstitial Lung Disease: Tissue Doppler Evaluation

Ana Clara Tude Rodrigues, Fernando U. Kay, Marina Roque, Thais Emerick Henriques Gripp, Derly Becker, Ana Lucia Arruda, Giovanni Guido Cerri, Percival D. Sampaio-Barros

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc331

Correlação entre Medidas Ecocardiográficas e Hemodinâmicas na Avaliação do Átrio Direito e Ventriculo Direito em Pacientes com Hipertensão Pulmonar

Correlation Between Echocardiographic and Hemodynamic Measurements in Right Atrium and Right Ventricle Assessments of Patients with Pulmonary Hypertension

Ana Tereza Azeredo Bastos Brito, João Batista Masson Silva, Daniela do Carmo Rassi, Daniela Graner Schuwartz Tannus Silva, Sandra Araújo Costa, Diogo Sampaio de Oliveira, Flavio de Souza Veiga Jardim, Leandro Zacarias F. de Freitas, Aguinaldo F. de Freitas Júnior, Salvador Rassi
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc308

Artigo de Revisão - Review article

Disjunção do Anel Mitral: Modalidades Diagnósticas, Implicações Clínicas e Evolução Prognóstica

Mitral Annulus Disjunction: Diagnostic Modalities, Clinical Implications, and Prognostic Progression

Alexandre Costa Souza, Marcus Vinicius Silva Freire de Carvalho, Marco André Sales, Suellen Lacerda Bezerra, Jorge Adinon Torreão, Carolina Thé Macêdo
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc300

Ecocardiografia sob Estresse Usando Imagem Tridimensional em Tempo Real

Stress Echocardiography Using Real-Time 3D Imaging

José Roberto Matos-Souza, Guilherme De Rossi
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc07

Relatos de Caso - Case Reports

Acompanhamento a Longo Prazo de Paciente do Sexo Masculino com Fibroma Cardíaco Assintomático

Long-Term Follow-Up of an Asymptomatic Man with a Cardiac Fibroma

Marina Costa Jonas, Maria Fernanda Braggion-Santos, Marcel Koenigkam-Santos, Paulo Henrique Manso, Luiza Frison Dias, André Schmidt, Fernando Amaral
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc287

Ecocardiografia Tridimensional na Avaliação de Endocardite de Válvula Nativa: Um Relato de Caso E Semelhança entre Achados Ecocardiográficos e Cirúrgicos

Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography in Native Valve Endocarditis: A Case Report and Similarities Between Echocardiography and Surgical Findings

Giulia Bevilacqua Schmitz, Amadeu Antonio Bertuol Filho, Solano Vinicius Berger, Rodrigo Petersen Saadi, Álvaro Albrecht, Angela Barreto Santiago Santos
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc279

Estenose Pulmonar Adquirida em Adolescente com Linfoma

Acquired Pulmonary Stenosis in an Adolescent with Lymphoma

Themissa Helena Voss, Flávia Bittar Britto Arantes
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc294

Triatriatum Sinistrum em Adulto Assintomático: Relato de Caso

Cor Triatriatum Sinistrum in an Asymptomatic Adult: A Case Report

Mauro Alves, Fernando Antonio de Portugal Morcerf, Cynara Silvia Sousa do Amaral
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc280

Uso do Ultrassom com Contraste para Diagnóstico de Endoleak após Reparo Endovascular de Aneurisma em Ruptura

Use of Contrast-Enhanced Ultrasound for the Diagnosis of Endoleak After EVAR: A Case Report

Ana Carolina N. Netto Djaló, Glauber Lutterbach de Oliveira Pires, Adriana Ferraz, Carlos Gustavo Abath, Idalécio Souto Fonseca Filho, Milena O. Marques
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc315

Imagens - Images

Trombo Mural Aórtico Sintomático em Paciente com Covid-19

Symptomatic Aortic Mural Thrombus in a Patient With COVID-19

Milton Sérgio Bohatch Júnior, Amanda Fernandes Vidal da Silva, Marcelo Bellini Dálio, Mauricio Serra Ribeiro, Edwaldo Edner Joviliano
DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc270



ABC Imagem Cardiovascular

Corpo Editorial Imagem Cardiovascular

Editora-Chefe

Dra. Daniela do Carmo Rassi Frota - Faculdade de Medicina e Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, Hospital São Francisco de Assis, Goiânia - GO

Editor Anterior

Dr. Silvio Henrique Barberato - CardioEco Centro de Diagnóstico Cardiovascular, Curitiba - PR,

Editores Associados

Dr. Alexandre Costa Souza – (Defesa profissional e Formação do Ecocardiografista) - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo - SP e Hospital São Rafael, Bahia - BA

Dra. Karen Saori Shiraishi Sawamura – (Ecocardiografia Pediátrica) - Instituto da Criança, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo; Hospital Israelita Albert Einstein; Hospital do Coração; São Paulo - SP

Dr. Leonardo Sara da Silva – (Ressonância) - Centro de Diagnóstico por Imagem, Goiânia - GO

Dr. Marco S. Lofrano Alves – (Inovação e Inteligência Artificial) - Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Paraná - PR

Dr. Rafael Lopes – (Medicina Nuclear) - Hospital do Coração (Hcor), São Paulo - SP

Dra. Simone Nascimento dos Santos – (Ecocardiografia Vascular) - Hospital DF Star -Rede D'or e Eccos Diagnóstico Cardiovascular, Brasília - DF

Dr. Tiago Senra Garcia dos Santos – (Ressonância e Tomografia) - Instituto Dante Pazzanese de

Cardiologia, Instituto do Coração Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP

Dra. Viviane Tiemi Hotta – (Ecocardiografia Adulto) - Instituto do Coração Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP) e Fleury Medicina e Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP

Conselho Editorial Nacional

Adelino Parro Junior - Instituto de Moléstias Cardiovasculares, São José do Rio Preto - SP

Adenvalva Lima de Souza Beck - Instituto de Cardiologia do DF e Hospital Sírío Libanes de Brasília, Distrito Federal - DF

Adriana Pereira Glavam - Nuclear Medicine Department, Clínica de Diagnóstico Por Imagem - Diagnósticos da América SA (CDPI/DASA), Rio de Janeiro - RJ

Afonso Akio Shiozaki - Centro Diagnóstico do Hospital Paraná e Omega Diagnósticos, Paraná - PR

Afonso Yoshikiro Matsumoto - Fleury Medicina e Saúde, Rio de Janeiro - RJ

Alex dos Santos Félix - Instituto Nacional de Cardiologia, Rio de Janeiro - RJ

Alessandro Cavalcanti Lianza - Instituto da Criança (HC-FMUSP), Hospital Israelita Albert Einstein e Hospital do Coração, São Paulo - SP

Ana Clara Tude Rodrigues - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP); Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP

Ana Cláudia Gomes Pereira Petisco - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo - SP

Ana Cristina de Almeida Camarozano Wermelinger - Hospital da Cruz Vermelha, Cruz Vermelha Brasileira, Filial do Estado do Paraná, Curitiba - PR

Ana Cristina Lopes Albricker - Instituto Mineiro de Ultrassonografia e Hospital Universitário São José, Minas Gerais - MG

Ana Gardenia Liberato Ponte Farias - Universidade Federal do Ceará - Hospital Universitário Walter Cantídio, Ceará - CE

Ana Lúcia Martins Arruda - Hospital Sírío-Libanês, São Paulo - SP

André Luiz Cerqueira de Almeida - Santa Casa de Misericórdia de Feira de Santana, Bahia - BA

Andrea de Andrade Vilela - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo - SP

Andrea Maria Gomes Marinho Falcão - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP

Andrei Skromov de Albuquerque - Grupo Fleury/ Centro de Diagnóstico por Imagem do Hospital Alemão Oswaldo Cruz, São Paulo - SP

Andressa Mussi Soares - Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim, Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo - ES

Angele Azevedo Alves Mattoso - Hospital Santa Izabel - (SCMBA), Bahia - BA

Antonildes Nascimento Assunção Junior - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP

Antônio Carlos Sobral Sousa - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe - SE

Aristarco Gonçalves de Siqueira Filho - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ

Armando Luis Cantisano - Hospital Barra D'Or - Rede D'Or São Luiz, Rio de Janeiro - RJ

Benedito Carlos Maciel - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, Divisão de Cardiologia, São Paulo - SP

Brivaldo Markman Filho - Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco – PE	Frederico José Neves Mancuso - Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP/EPM), São Paulo - SP	Laise Antonia Bonfim Guimarães - Sociedade Beneficente Israelita Brasileira de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, São Paulo – SP
Bruna Morhy Borges Leal Assunção - Hospital Sírio Libanês e Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP), São Paulo - SP	Gabriel Leo Blacher Grossman - Hospital Moinhos de Vento e Clínica Cardionuclear, Rio Grande do Sul – RS	Lara Cristiane Terra Ferreira Carreira - Cardiologia Nuclear de Curitiba e Hospital Nossa Senhora do Pilar, Curitiba, Paraná – PR
Caio Cesar Jorge Medeiros - Hospital São Luiz, São Paulo - SP	Gabriela Liberato - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP	Leina Zorzanelli - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP
Carlos Eduardo Rochitte - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP	Gabriela Nunes Leal - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), São Paulo - SP	Lilian Maria Lopes - ECOKIDGRAFIA - Serviços Médicos Ecodoppler, São Paulo – SP
Carlos Eduardo Suaide Silva - DASA (Diagnósticos da América) São Paulo - SP	Giordano Bruno de Oliveira Parente - Hospital Agamenon Magalhães, Recife - PE	Liz Andréa Baroncini - Hospital da Cruz Vermelha e Instituto Saber e Aprender, Paraná – PR
Carlos Eduardo Tizziani Oliveira Lima - Hospital Casa de Saúde de Campinas, Campinas – SP	Gláucia Maria Penha Tavares - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP) e Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP	Luciano Aguiar Filho - Hospital Salvaluz, DIAGMED (Tomografia e Ressonância Cardíaca), Hospital Municipal de Barueri e Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo -SP
Cecília Beatriz Bittencourt Viana Cruz - Instituto do Coração Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), Hospital Sírio Libanês e Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP), São Paulo - SP	Henry Abensur - Departamento de Ecocardiografia, A Beneficência Portuguesa de São Paulo, São Paulo - SP	Luciano Herman Juacaba Belém - Instituto Nacional de Cardiologia, Rio de Janeiro - RJ
Cintia Galhardo Tressino - Instituto Dante Pazzanese e Grupo DASA, São Paulo - SP	Ibraim Masciarelli Francisco Pinto - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo - SP	Luiz Darcy Cortez Ferreira - OMNI - CCNI - Medicina Diagnóstica, São Paulo - SP
Claudia Cosentino Gallafrio - Hospital do GRAACC - Universidade Federal de São Paulo/Hospital Israelita Albert Einstein/Grupo DASA São Paulo - Alta diagnósticos, São Paulo – SP	Ilán Gottlieb - Casa de Saúde São José e Clínica São Vicente, Rio de Janeiro - SP	Luiz Felipe P. Moreira - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP
Claudia Pinheiro de Castro Grau - Instituto do Coração Hospital das Clínicas da FMUSP e Hospital e Maternidade São Luiz, São Paulo - SP	Iran de Castro - Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul (IC/FUC), Porto Alegre - RS	Manuel Adán Gil – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, São Paulo – SP
Claudia Gianini Monaco - Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP	Isabel Cristina Britto Guimaraes - Hospital Ana Neri, Universidade Federal da Bahia, Bahia - BA	Marcela Momesso Peçanha - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo – SP
Cláudio Henrique Fischer – Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP	Ivan Romero Rivera - Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL	Marcelo Dantas Tavares - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba - PB
Cláudio Leinig Pereira da Cunha - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR	Jaime Santos Portugal - Proecho - Cardiologia Serviços Médicos Ltda, Rio de Janeiro - RJ	Marcelo Haertel Miglione - Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul - RS
Claudio Tinoco Mesquita - Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro - RJ	Jeane Mike Tsutsui - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), Fleury Medicina e Saúde, São Paulo – SP	Marcelo Luiz Campos Vieira - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP) e Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP
Clerio Francisco de Azevedo Filho - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro – RJ	João Marcos Bemfica Barbosa Ferreira - Universidade do Estado do Amazonas, Amazonas - AM	Marcelo Souza Hadlich - Instituto Nacional de Cardiologia, INC., Hospital da Unimed-Rio, ACSC - Casa de Saúde São José, Riolmagem CDI, Rede D’Or de Hospitais, Rede Labs D’Or, Rio de Janeiro – RJ
David Costa de Souza Le Bihan - Instituto Dante Pazzanese da Cardiologia, São Paulo - SP	José de Arimatéia Batista Araujo-Filho - Hospital Sírio-Libanês, São Paulo, Brasil. Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, Nova Iorque – Estados Unidos.	Marcia Azevedo Caldas - Faculdade de Medicina de Campos, Rio de Janeiro - RJ
Djair Brindeiro Filho - Serviço de Ecocardiografia do Recife Ltda. e Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco - PE	José Lázaro de Andrade - Hospital Sírio Libanês, São Paulo – SP	Marcia de Melo Barbosa – ECOCENTER, Belo Horizonte – MG
Edgar Bezerra Lira Filho - Hospital das Clínicas, FMUSP; Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo – SP	José Luis de Castro e Silva Pretto - Hospital São Vicente de Paulo/Hospital de Clínicas de Passo Fundo, Rio Grande do Sul - RS	Marcia Ferreira Alves Barberato - CardioEco – Centro de Diagnóstico Cardiovascular, Curitiba - PR
Edgar Daminello - Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo – SP	José Luiz Barros Pena - Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte - MG	Márcio Silva Miguel Lima - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo – SP
Eliza de Almeida Gripp - Hospital Pró Cardíaco e do Hospital Universitário Antônio Pedro (UFF), Rio de Janeiro - RJ	José Maria Del Castillo - Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (PROCAPE - UPE), Recife – PE	Marcio Sommer Bittencourt - Hospital Universitário de São Paulo/Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP
Eliza Kaori Uenishi - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP	José Olimpio Dias Júnior - Hospital Mater Dei, Belo Horizonte - MG	Márcio Vinícius Lins de Barros - Faculdade de Saúde e Ecologia Humana FASEH, Vespasiano - MG
Estela Suzana Kleiman Horowitz - Fundação Universitária de Cardiologia, Porto Alegre – RS	José Sebastião de Abreu - Clinicárdio de Fortaleza e Cardioexata, Fortaleza – PE	Marcos Valério Coimbra de Resende - Hospital Samaritano Paulista, São Paulo – SP
Fabio de Cerqueira Lario - Hospital Alemão Oswaldo Cruz, São Paulo – SP	José Roberto Matos-Souza - Faculdade de Medicina da UNICAMP, São Paulo - SP	Maria Clementina Di Giorgi - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo – SP
Fabio Villaça Guimarães Filho - Faculdade de Medicina de Marília/Instituto do Coração de Marília, Marília – SP	Joselina Luzia Menezes Oliveira - Fundação São Lucas, Aracaju – SE	
Fernando Antônio de Portugal Morcerf - Ecor Ecocardiografia Ltda, Rio de Janeiro – RJ	Jorge Andion Torreão - Hospital Córdio Pulmonar, Bahia – BA	
	Juliana Fernandes Kelendjian - CDI Centro de Diagnóstico por Imagem, Goiânia - GC	

Maria do Carmo Pereira Nunes - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UFMG, Minas Gerais - MG	Otávio Rizzi Coelho Filho - Quanta Diagnóstico por Imagem, Curitiba - PR	Quanta Diagnóstico e Terapia, Curitiba, PR, Brasil; Sociedade Brasileira de Cardiologia, Rio de Janeiro - RJ
Maria Eduarda Menezes de Siqueira - Setor de Ressonância Magnética Cardíaca - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP/EPM), São Paulo - SP	Paulo Zielinsky - Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul - Universidade de Cardiologia Fetal, Porto Alegre - RS	Simone Cristina Soares Brandão - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco - PE
Maria Estefânia Bosco Otto - Hospital DF Star, Instituto de Cardiologia e Transplante do DF, Brasília, Distrito Federal - DF	Rafael Bonafim Piveta - Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP	Simone Rolim F. Fontes Pedra - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo - SP
Maria Fernanda Silva Jardim - Instituto de Cardiologia Dante Pazzanese/Hospital Samaritano de São Paulo, São Paulo - SP	Rafael Borsoi - Quanta Diagnóstico por Imagem, Curitiba - PR	Thais Harada Campos Espírito Santo - Hospital Ana Nery e Diagnoson Grupo Fleury, Bahia - BA
Marly Maria Uellendahl Lopes - Serviço de Imagem Cardíaca Delboni-Auriemo/DASA, São Paulo - SP	Renato de Aguiar Hortegal - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia/Hospital Beneficência Portuguesa de São Paulo, São Paulo - SP	Tamara Cortez Martins - Hospital do Coração, São Paulo - SP
Miguel Osman Dias Aguiar - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo - SP	Reginaldo de Almeida Barros - Hospital Beneficência Portuguesa, Bauru - SP	Valdir Ambrósio Moisés - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP), São Paulo - SP
Minna Moreira Dias Romano - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, São Paulo - SP	Roberto Caldeira Cury - Alta Diagnósticos, São Paulo - SP	Valeria de Melo Moreira - Hospital do Coração / Instituto do Coração, São Paulo - SP - BR
Mirela Frederico de Almeida Andrade - Universidade Federal da Bahia, Bahia - BA	Roberto Pereira - PROCAPE - Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco - Universidade de Pernambuco, Pernambuco - PE	Vera Márcia Lopes Gímenes - Hospital do Coração, São Paulo - SP
Murillo Antunes - Faculdade de Medicina da Universidade São Francisco/ Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo - SP	Rodrigo Alves Barreto - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo - SP	Vera Maria Cury Salemi - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - InCor/FMUSP, São Paulo - SP
Nathan Herszkowicz - Instituto de Radiologia do HC/FMUSP, São Paulo - SP	Rodrigo Julio Cerci - Quanta Diagnóstico por Imagem, Curitiba - PR	Vicente Nicolliello de Siqueira - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo - SP
Orlando Campos Filho - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo - SP	Samira Saady Morhy - Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia (DIC/SBC) e Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP	Zilma Verçosa Sá Ribeiro - Clínica Humaninhos, Salvador, Bahia - BA
Oscar Francisco Sanchez Osella - Universidade Católica de Brasília, Brasília - DF	Sandra da Silva Mattos - Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco, Recife - PE	Washington Barbosa de Araújo - Rede Labs D'or, Rio de Janeiro - RJ
Oswaldo Cesar de Almeida Filho - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Paulo - SP	Sandra Marques e Silva - Hospital de Base do Distrito Federal, Brasília - DF	Wercules Oliveira - Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo - SP
	Sandra Nivea dos Reis Saraiva Falcão - Universidade de Fortaleza, Ceará - CE	William Azem Chalela - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), São Paulo - SP
	Sérgio Cunha Pontes Júnior - Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo - SP	Wilson Mathias Júnior - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR/FMUSP), Fleury Medicina e Saúde São Paulo, São Paulo - SP
	Silvio Henrique Barberato - CardioEco Centro de Diagnóstico Cardiovascular, Curitiba, PR, Brasil;	

Conselho Editorial Internacional

Adelaide Maria Martins Arruda Olson - Mayo Clinic, Rochester, Minnesota - Estados Unidos	Jorge Lowenstein - Investigaciones Médicas y Diagnóstico Médico sede Cabildo, Buenos Aires - Argentina	Nuno Cardim - NOVA Medical School (Universidade Nova de Lisboa - NOVA), Congenital Heart Disease Center (Centro de doenças Cardíacas Hereditárias - CDCH), Hospital da Luz, Lisboa - Portugal
Anton E. Becker - Department of Cardiology, Thoraxcenter, Erasmus Medical Center, Rotterdam - Holanda	Joseph Kisslo - Department of Medicine, Division of Cardiology, Duke University Hospital, Durham - Estados Unidos	Raffaele De Simone - Department of Cardiac Surgery, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Germany - Alemanha
Daniel Piñeiro - Universidad de Buenos Aires - Argentina	Leopoldo Pérez De Isla - Unidad de Imagen Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos e Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid - Espanha	Ricardo Ronderos - FELLOW en American College of Cardiology, ICBA Instituto Cardiovascular, Instituto de Cardiología La Plata - Argentina
Eduardo Escudero - Hospital Italiano de la Plata, Buenos Aires - Argentina	Mani A. Vannan - Structural and Valvular Center of Excellence, Piedmont Heart Institute, Atlanta, GA - Estados Unidos	Vera Rigolin - Department of Medicine/Cardiology, Northwestern University Feinberg School of Medicine, Chicago, Illinois - Estados Unidos
Eduardo Guevara - Fundación Favaloro, Buenos Aires - Argentina	Laura Mercer-Rosa - Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania Children's Hospital of Philadelphia, Estados Unidos	Vitor Coimbra Guerra, University of Toronto - Canadá
Fernando Bosch - Policlínica Metropolitana, Caracas - Venezuela	Natesa Pandian - Cardiovascular Imaging Center, Tufts Medical Center, Boston, Massachusetts - Estados Unidos	
Gustavo Restrepo Molina - Clínica Medellín, Medellín - Colombia	Navin C. Nanda - Department of Cardiovascular Disease, University of Alabama, Birmingham, AL - Estados Unidos	
Harry Acquatella - Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela - Venezuela		
João A.C.Lima - Johns Hopkins University Baltimore, Maryland - Estados Unidos		

Departamento de Imagem Cardiovascular

Diretor Presidente

André Luiz Cerqueira de Almeida - BA

Vice-Presidente Ecocardiografia

Alex dos Santos Félix - RJ

Vice-Presidente Cardiologia Nuclear

Simone Cristina Soares Brandão - PE

Vice-Presidente Ecografia Vascular

José Aldo Ribeiro Teodoro - SP

Vice-Presidente de Ressonância Magnética

Otávio Rizzi Coelho Filho - SP

Vice-Presidente de Tomografia

Computorizada

Márcio Sommer Bittencourt - SP

Vice-Presidente de Cardiopatia Congênita E Cardiologia Pediátrica

Adriana Mello Rodrigues dos Santos - MG

Diretor Administrativo

Silvio Henrique Barberato - PR

Diretor Financeiro

Mohamed Hassan Saleh - SP

Diretora da Revista

Daniela do Carmo Rassi Frota - GO

Conselho Deliberativo

Presidente

Fábio Villaça Guimarães Filho - SP

Membros

Afonso Akio Shiozaki - PR

Bruna Morhy Borges Leal Assunção - SP

David Costa de Souza Le Bihan - SP

Jorge Andion Torreão - BA

José Luiz Barros Pena - MG

José Olimpio Dias Júnior - MG

Rafael Willain Lopes - SP

Comissão Científica

Coordenador

Alex dos Santos Félix - RJ

Membros

Simone Cristina Soares Brandão - PE

José Aldo Ribeiro Teodoro - SP

Otávio Rizzi Coelho Filho - SP

Márcio Sommer Bittencourt - SP

Comissão de Habilitação

Coordenador

Andrea de Andrade Vilela - SP

Membros Eco Adulto

Antônio Amador Calvilho Júnior - SP

Candice Machado Porto - BA

Eliza de Almeida Gripp - RJ

João Carlos Moron Saes Braga - SP

Rafael Modesto Fernandes - BA

Rudyneq Eduardo Uchoa de Azevedo - SP

Sandra Nívea dos Reis Saraiva Falcão - CE

Membros eco congênita

Carlos Henrique de Marchi - SP

Daniela Lago Kreuzig - SP

Halsted Alarcão Gomes Pereira da Silva - SP

Márcio Miranda Brito - TO

Seniores

Fábio Villaça Guimarães Filho - SP

Maria Estefânia Bosco Otto - DF

Solange Bernades Tatani - SP

Comissão de comunicação, informação e internet

Coordenador

José Roberto Matos Souza - SP

Membros

Fabio Roston

Issam Shehadeh

Comissão de relações institucionais, honorários e defesa dos profissionais

Coordenador

Marcelo Haertel Miglitoranza - RS

Membros

Wagner Pires de Oliveira Júnior - DF

Comissão de ensino e acreditação

Coordenador

Edgar Bezerra de Lira Filho - SP

Comissão de inter-societária

Coordenador

Marcelo Luiz Campos Vieira - SP

Comissão DIC jovem

Coordenador

Eliza de Almeida Gripp - RJ

Comissão de posicionamentos e diretrizes

Coordenador

Marcelo Dantas Tavares de Melo - PB

Consultor

José Luiz Barros Pena - MG

Representantes sociedades

ASE

José Luiz Barros Pena - MG

EACVI

Alex dos Santos Félix - RJ

SISIAC

Ana Cristina de Almeida Camarozano - PR

Conselho de ex-presidentes

Jorge Eduardo Assef - SP

Arnaldo Rabischoffsky - RJ

Samira Saady Morhy - SP

Marcelo Luiz Campos Vieira - SP

Carlos Eduardo Rochitte - SP

Conselho Administrativo – Mandato 2022 (Sociedade Brasileira de Cardiologia)

Região Norte/Nordeste

Nivaldo Menezes Filgueiras Filho (BA)

Sérgio Tavares Montenegro (PE)

Região Leste

Denilson Campos de Albuquerque (RJ)

Andréa Araujo Brandão (RJ) – Vice-presidente do

Conselho Administrativo

Região Paulista

Celso Amodeo (SP)

João Fernando Monteiro Ferreira (SP) – Presidente do Conselho Administrativo

Região Central

Carlos Eduardo de Souza Miranda (MG)

Weimar Kunz Sebba Barroso de Souza (GO)

Região Sul

Paulo Ricardo Avancini Caramori (RS)

Gerson Luiz Bredt Júnior (PR)

Editor do ABC Cardiol (2022-2025)

Carlos Eduardo Rochitte

Editor do IJCS (2022-2025)

Claudio Tinoco Mesquita

Presidentes das Soc. Estaduais e Regionais

SBC/AL – Pedro Henrique Oliveira de Albuquerque

SBC/BA – Joberto Pinheiro Sena

SBC/DF – Fausto Stauffer Junqueira de Souza

SBC/ES – Tatiane Mascarenhas Santiago Emerich

SBC/GO – Humberto Graner Moreira

SBC/MA – Francisco de Assis Amorim de Aguiar Filho

SBC/MG – Antônio Fernandino de Castro Bahia Neto

SBC/MS – Mauro Rogério de Barros Wanderley Júnior

SBC/NNE – José Albuquerque de Figueiredo Neto

SBC/PB – Guilherme Veras Mascena

SBC/PE – Carlos Japhet Da Matta Albuquerque

SBC/PI – Jônatas Melo Neto

SBC/PR – Olímpio R. França Neto

SOCERJ – Ronaldo de Souza Leão Lima

SBC/RN – Antônio Amorim de Araújo Filho

SOCERGS – Fábio Cañellas Moreira

SOCESP – Ieda Biscegli Jatene

Departamentos e Grupos de Estudo

SBC/DA – Marcelo Heitor Vieira Assad

SBC/DCC – Bruno Caramelli

SBC/DCC/CP – Cristiane Nunes Martins

SBC/DCM – Maria Cristina Costa de Almeida

SBC/DECAGE – José Carlos da Costa Zanon

SBC/DEIC – Mucio Tavares de Oliveira Junior

SBC/DEMCA – Álvaro Avezum Junior

SBC/DERC – Ricardo Quental Coutinho

SBC/DFCVR – Elmiro Santos Resende

SBC/DHA – Lucélia Batista Neves Cunha Magalhães

SBC/DIC – André Luiz Cerqueira de Almeida

SBCCV – João Carlos Ferreira Leal

SOBRAC – Fatima Dumas Cintra

SBHCI – Ricardo Alves da Costa

DCC/GECIP – Marcelo Luiz da Silva Bandeira

DCC/GECOP – Maria Verônica Câmara dos Santos

DCC/GEPREVIA – Isabel Cristina Britto Guimarães

DCC/GAPO – Luciana Savoy Fornari

DCC/GEAT – Carlos Vicente Serrano Junior

DCC/GECETI – João Luiz Fernandes Petriz

DCC/GEDORAC – Sandra Marques e Silva

DCC/GEECG – Nelson Samesima

DCC/GERTC – Adriano Camargo de Castro Carneiro

DEIC/GEICPED – Estela Azeka

DEIC/GEMIC – Marcus Vinicius Simões

DEIC/GETAC – Silvia Moreira Ayub Ferreira

DERC/GECEP – Marconi Gomes da Silva

DERC/GEEN – Lara Cristiane Terra Ferreira Carreira

DERC/GERCPM – Pablo Marino Corrêa Nascimento

O Que o Sistema Navegador Agrega aos Procedimentos Intervencionistas Na Sala Híbrida?

What does the navigator system in interventional procedures in the hybrid room?

Denisse Guzman Ramirez¹ ; Jose Maria Hernandez Hernandez^{2,3} 

Hospital de Cardiología Unidad Medica de Alta Especialidad No. 34, Instituto Mexicano del Seguro Social¹, Monterrey, México. Doctors Hospital², Monterrey, México. SISIAC³, Santiago, Chile.

O que o sistema navegador agrega aos procedimentos intervencionistas na sala híbrida?

A imagem fluoroscópica de projeção fixa bidimensional é limitada na caracterização de tecidos moles e anatomia cardíaca complexa; atualmente, é insuficiente no intervencionismo estrutural cardíaco. É necessário incluir técnicas recentes de ultrassonografia cardíaca tridimensional para melhorar a imagem anatômica e a resolução espacial.¹

Imagens de fusão ou híbridas com o emprego de fluoroscopia 2D em combinação com imagens estáticas ou dinâmicas obtidas a partir de angiotomografia cardíaca (ATC), ressonância magnética cardíaca (RMC) e ecocardiografia transesofágica (ETE) têm sido usadas com sucesso para intervenções cardíacas estruturais.² Uma imagem de fusão é a sobreposição de imagens adquiridas de diferentes modalidades dentro de uma mesma coordenada espacial. Denominou-se esse processo de mapeamento de imagens de corregristo ou registro de imagens.

A imagem de fusão de ecocardiografia/fluoroscopia é produzida no laboratório de hemodinâmica, entendendo a necessidade de se obter imagens tridimensionais em movimento e com qualidade adequada, uma vez que o uso de imagens pré-procedimento como RMC/ATC, por serem estáticas, não podem atualizar a situação intraprocedimento. Com novas tecnologias melhorando constantemente a resolução da ETE, essa modalidade de imagem foi considerada ideal para guiar intervenções cardíacas estruturais. A primeira proposta publicada veio de Gao et al. em 2010, mesclando as imagens ecocardiográficas e fluoroscópicas em software especializado.³

Conceito

Este método utiliza uma imagem baseada em um algoritmo de registro 2D/3D para localizar a sonda transesofágica; dessa forma, é possível acompanhar seu movimento e sobrepor a

imagem ecocardiográfica à imagem fluoroscópica quando o arco C se move. A imagem fluoroscópica foi transferida juntamente com a imagem ecocardiográfica; a precisão clínica no início foi de 1,5 a 4 mm no tecido. Esta tecnologia foi aprovada pela FDA para uso em 2013 para EchoNavigator (Philips Healthcare, Best, Holanda) e em 2017 para TrueFusion (Siemens Healthineer, Erlangen, Alemanha).² O primeiro estudo sobre o protótipo do software foi publicado em 2013 na Suíça, comparando dois grupos de pacientes não randomizados que receberam cliques mitrais.⁴

Pontos fortes

Nesta tecnologia, o campo de visão da ETE é exibido como um contorno para fornecer um ponto de referência adicional, mostrando ambas as imagens fundidas em movimento. A imagem da ETE apresenta perspectivas fundamentais sobre a anatomia dos tecidos moles. Esta tecnologia de fusão permite o uso de marcadores colocados na imagem ecográfica e aparece automaticamente na imagem fundida com fluoroscopia. Por fim, na tela, três perspectivas de visualização simultâneas podem ser alteradas conforme a conveniência do operador, favorecendo a fluidez do trabalho de intervenção (Tabela 1).

Desvantagens

Disponibilidade e custo são os fatores que mais influenciam seu uso rotineiro. Atualmente, há pouca disponibilidade de informações baseadas em evidências; a experiência de alguns centros médicos e publicações de casos clínicos são as principais fontes de dados.

Novos formatos

Foram publicados casos clínicos que explicam a fusão ecocardiográfica com ATC e fluoroscopia. A fusão com ATC permite sobrepor imagens tiradas em dias anteriores com fluoroscopia em tempo real. As informações obtidas a partir de ambas as modalidades de imagem são sinérgicas durante as intervenções cardíacas estruturais, onde o feedback imediato e a precisão são essenciais.^{2,5} As condições de pré-carga podem variar entre o momento da aquisição tomográfica e o momento da intervenção, causando alguma variabilidade anatômica. Outra limitação da fusão com ATC é que a correlação com a anatomia torácica pode se tornar inconsistente irregular depois que cateteres e fios-guia invadem o tórax.

Novas versões de ETE/fusão fluoroscópica otimizaram sua tecnologia adicionando uma tela sensível ao toque ao equipamento ecocardiográfico para introdução de marcadores

Palavras-chave

Ecocardiografia, Fluoroscopia, Procedimentos Cirúrgicos Cardíacos.

Correspondência: Jose Maria Hernandez •

Doctor's Hospital, Ecuador 2331, Balcones de Galerias Monterrey, Mexico.

E-mail: drchemahdez@gmail.com

Artigo recebido em 3/8/2022; revisado em 4/8/2022; aceito em 8/8/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc332



e planos de reconstrução automática foram adicionados para a aorta, valva mitral e apêndice atrial esquerdo (Figura 1). Ambas as tecnologias apresentam essas características, onde a modelagem de válvula de um clique fornece pontos de referência automatizados para fusão ao vivo.

O EchoNavigator adicionou a tecnologia de vidro Truevue com Doppler colorido para avaliar o local da regurgitação valvar na imagem fundida. Além disso, cavidades como ventrículo e átrio podem ser rastreadas no equipamento de ecocardiografia, e essas imagens podem ser transmitidas para a tela principal (Figura 2).

Conclusões

A fluoroscopia da ecocardiografia de fusão é uma ferramenta valiosa para procedimentos de intervenção

cardiovascular estrutural, oferecendo uma série de vantagens para orientá-los. Essa tecnologia facilita o trabalho em equipe e pode contribuir para a redução do tempo, a quantidade de radiação e a quantidade de contraste IV. A tecnologia continua sendo modernizada, existindo atualmente protocolos específicos para intervencionismo estrutural.

Contribuição dos autores

Guzman-Ramirez D e Hernandez-Hernandez JM: ideias principais, seleção de imagens; Guzman-Ramirez D: redação do artigo, seleção dos artigos; Hernandez-Hernandez JM: organização do manuscrito.

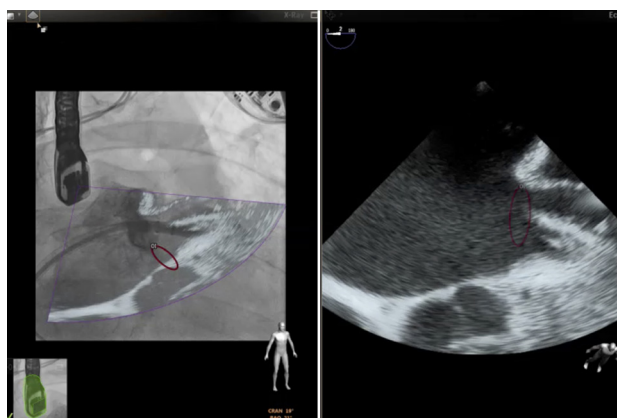
Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Tabela 1 - Tabela de apoio fusão eco/fluoroscopia de acordo com os procedimentos.

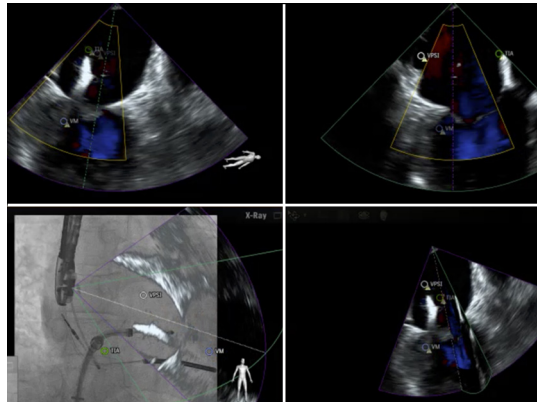
Procedimento	Redução da Radiação	Redução do Agente Contraste	Redução do Tempo	Cateteres, diretrizes e visualização do dispositivo	Marcos durante o procedimento	Segurança e viabilidade
Punção transseptal	88p retrospectivo ²		88p retrospectivo ²		88p retrospectivo ²	88p retrospectivo ²
Fechamento de vazamento paravalvar				Às vezes pode obscurecer guias e cateteres ²	Pequenos defeitos paravalvares ou abordagem retrógrada ²	
Reparo da valva mitral transcaterter	21p versus 21p não randomizado ⁴	21p versus 21p não randomizado ⁴	21 versus 21p ⁴ Em mais de um clipe implantado, houve redução clínica no tempo		Pode ser útil na qualidade de imagem subótima ou no sombreamento do cateter-guia ²	21 vs 21p não randomizado ⁴
Fechamento do apêndice atrial esquerdo			Teoricamente ²	Facilitar a canulação do AAE ²	Facilitar a implantação do dispositivo ²	Teoricamente ²
Substituição da Valva Aórtica Transcaterter		Teoricamente, redução na DRC não adequada para ATC ²		Teoricamente, melhor avaliação da posição do fio-guia e do dispositivo ²		
Cardiopatia congênita em adultos					51p ⁶ Melhorar a confiança	51p ⁶

p: Pacientes; Verde: Vantagens obtidas no estudo; Laranja: algumas vantagens e desvantagens observadas no estudo; Vermelho: Nenhum benefício observado no estudo.



Fonte: Dr. Jose Maria Hernandez, Monterrey, México.

Figura 1 – Orientação de oclusão de apêndice atrial esquerdo. Observa-se marcação oval mostrando a localização do óstio do apêndice atrial esquerdo.



Fonte: Dr. Jose Maria Hernandez, Monterrey, México.

Figura 2 – Fusão de imagens de ecocardiograma/fluoroscopia na orientação da implantação de clipe mitral. Observam-se três marcações que conferem segurança durante a implantação do dispositivo.

Referências

1. Gao G, Penney G, Ma Y, Gogin N, Cathier P, Arujuna A, Morton G, Caulfield D, Gill J, Aldo Rinaldi C, Hancock J, Redwood S, Thomas M, Razavi R, Gijssbers G, Rhode K. Registration of 3D trans-esophageal echocardiography to X-ray fluoroscopy using image-based probe tracking. *Med Image Anal.* 2012 Jan;16(1):38-49. doi: 10.1016/j.media.2011.05.003.
2. Wiley BM, Eleid MF, Thaden JJ. Fusion Imaging for Procedural Guidance. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2018 May;71(5):373-381. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2017.10.029.
3. Gao, G. et al. (2010). Rapid Image Registration of Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography and X-ray Fluoroscopy for the Guidance of Cardiac Interventions. In: Navab, N., Jannin, P. (eds) *Information Processing in Computer-Assisted Interventions. IPCAI 2010. Lecture Notes in Computer Science*, vol 6135. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13711-2_12
4. Sündermann SH, Biaggi P, Grünenfelder J, Gessat M, Felix C, Bettex D, Falk V, Corti R. Safety and feasibility of novel technology fusing echocardiography and fluoroscopy images during MitraClip interventions. *EuroIntervention.* 2014 Feb;9(10):1210-6. doi: 10.4244/EIJV9I10A203.
5. Safi LM, Jelmin V, Patel R, Oguayo K, Pasala TKR, Ruiz CE. Novel Use of Echo Fusion and Cardiac Computed Tomographic Imaging Guidance for Percutaneous Paravalvular Leak Closure. *CASE (Phila).* 2020 Jun 11;4(4):303-310. doi: 10.1016/j.case.2020.05.006.
6. Hadeed K, Hascoet S, Karsenty C, Chausseray G, Alacoque X, Dulac Y, et al. Echonavigator in children with congenital heart disease. *Arch Cardiovasc Dis Supplements.* 2019;11 (3);e307. Doi: 10.1016/j.acvdsp.2019.04.006.

Papel da Ecocardiografia na Avaliação de Pacientes com Suspeita de Hipertensão Pulmonar: Além da Velocidade de Pico do Jato de Insuficiência Tricúspide

Role of Echocardiography in Assessment of Patients with Suspected Ph: Beyond the Peak Tricuspid Regurgitant Velocity

Viviane Tiemi Hotta^{1,2} 

Instituto do Coração, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo,¹ São Paulo, SP, Brasil. Fleury Medicina e Saúde,² São Paulo, SP, Brasil.

A hipertensão pulmonar (HP) consiste em uma condição que resulta em grande limitação clínica e funcional dos pacientes acometidos por essa doença, com significativo impacto na qualidade de vida e na sobrevida.^{1,2} Atualmente, existem opções de tratamento farmacológico, como os inibidores de fosfodiesterase tipo 5, antagonistas dos receptores da endotelina e prostanoídes para esses pacientes com resposta satisfatória. Porém, para melhores resultados, é fundamental o diagnóstico precoce dessa condição e de sua definição etiológica.³

O ecocardiograma transtorácico (ETT) é o exame de primeira linha para o rastreio e a suspeita diagnóstica inicial de HP, por se tratar de exame não invasivo, com ampla disponibilidade, relativo baixo custo e ausência de exposição à radiação com risco mínimo para os pacientes. No entanto, é importante ressaltar que o ETT apenas sugere o diagnóstico de HP, uma vez que o diagnóstico definitivo é baseado em medidas hemodinâmicas invasivas pelo cateterismo cardíaco direito.⁴

Ao ETT, além da medida da pressão sistólica de artéria pulmonar pela análise da velocidade de pico do jato de insuficiência tricúspide, é possível realizar a avaliação de variáveis não apenas diagnósticas, mas também prognósticas.^{4,5}

Em estudo de Brito et al., os autores realizaram correlação de parâmetros avaliados pelo ETT com a avaliação invasiva, pelo estudo hemodinâmico, considerado padrão-ouro para o diagnóstico.⁶ Apesar do n limitado, os autores realizaram um estudo com metodologia adequada e analisaram parâmetros como a área do átrio direito, a pressão média da artéria pulmonar, o *strain* de átrio direito, além de variáveis quantitativas convencionais e *strain* da parede livre para análise da função sistólica do ventrículo direito. Particularmente, estudos que realizam a correlação entre a deformação do átrio direito com medidas invasivas são

bastante escassos na literatura, o que torna o estudo de Brito et al original e interessante. A análise da deformação miocárdica atrial apresenta o potencial de detectar precocemente sinais de disfunção diastólica, porém, ao contrário da análise do *strain* atrial esquerdo, que tem papel crescente em diversos cenários clínicos, a análise do *strain* atrial direito tem valor ainda incerto na prática clínica. O estudo de Brito et al. apresenta proposta pertinente ao incorporar novas variáveis da análise ecocardiográfica, como o *strain* atrial direito e o *strain* da parede livre do ventrículo direito, associada a medidas convencionais, como a área do átrio direito, com correlação moderada com dados invasivos. Talvez a análise do volume indexado do átrio direito e/ou associação das variáveis em um estudo com maior número de pacientes consiga melhorar a eficiência do ecocardiograma na avaliação inicial dos pacientes com suspeita de HP.

Assim, apesar de atualmente o diagnóstico definitivo de HP ser feito de forma invasiva pelo cateterismo cardíaco direito, novas variáveis ecocardiográficas, como a análise da deformação (*strain*) atrial e ventricular direita, além dos índices tradicionais de avaliação do coração direito, têm papel promissor no refinamento da avaliação ecocardiográfica em pacientes com HP, não apenas para o diagnóstico, mas também fornecendo informações a respeito da classificação do grupo de HP, além do prognóstico.

Contribuição do autor

VTH; redação do manuscrito: VTH; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante.

Conflito de interesses

A autora declara não ter conflitos de interesse.

Palavras-chave

Hipertensão Pulmonar; Ecocardiografia; Átrio Direito; Ventrículo Direito.

Correspondência: Viviane Tiemi Hotta •

Instituto do Coração HC-FMUSP, Unidade Clínica de Miocardiopatias e Doenças da Aorta. Av. Dr Enéas Carvalho de Aguiar, 55. CEP 05403-900, São Paulo, SP – Brasil. E-mail: viviane.hotta@gmail.com

Artigo recebido em 8/10/2022; revisado em 8/7/2022; aceito em 9/5/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eed24



Referências

1. Moreira EM, Gall H, Leening MJ, Lahousse L, Loth DW, Krijthe BP, et al. Prevalence of Pulmonary Hypertension in the General Population: The Rotterdam Study. *PLoS One*. 2015;10(6):e0130072. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130072>
2. Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, Denton CP, Gatzoulis MA, Krowka M, et al. Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2019;53(1):1801913. doi: <https://doi.org/10.1183/13993003.01913-2018>.
3. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al.; ESC Scientific Document Group. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J*. 2016;37(1):67-119. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv317>.
4. Masson-Silva JB, Silva Júnior CG. Como eu faço a avaliação ecocardiográfica na hipertensão pulmonar. *Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc*. 2022; 35(1)ecom18. DOI: <https://doi.org/10.47593/2675-312X/20223501ecom18>
5. Rudski LG, Lai WW, Afalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(7):685-713; quiz 786-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2010.05.010>.
6. Brito AT, Silva JB, Rassi DC, Silva DG, Costa SA, Oliveira DS, et al. Correlação entre medidas ecocardiográficas e hemodinâmicas na avaliação do átrio direito e ventrículo direito em pacientes com hipertensão pulmonar. *Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc*. 2022; DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc308

Como eu Faço Avaliação de Função Diastólica do Ventrículo Esquerdo em Crianças e em Cardiopatias Congênitas

My Approach to Managing Left Ventricular Diastolic Function of Children and in Congenital Heart Disease

Laura Mercer Rosa^{1,2} ; Samira Saady Morhy^{3,4}

¹Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Pensilvânia; ²Echolab Research Unity at Children's Hospital of Philadelphia, EUA;

³Faculdade de Ciências da Saúde Albert Einstein, São Paulo, SP; ⁴Sociedade Beneficente Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil.

O ecocardiograma é o primeiro método diagnóstico a ser utilizado para avaliação da função ventricular em crianças e em pacientes com cardiopatias congênitas, porém, tradicionalmente, essa avaliação é focada na função sistólica.

A verdade é que, apesar do crescente interesse por parâmetros ecocardiográficos de avaliação da função diastólica em crianças, a disfunção diastólica ainda é menos investigada e, desse modo, menos compreendida.

Alguns fatores têm limitado essa avaliação:^{1,3}

1. Apesar da disfunção diastólica ser reconhecida como componente de doença cardíaca pediátrica, ainda é considerada rara nessa população;
2. Parâmetros de avaliação com Doppler variam significativamente conforme idade, superfície corpórea e frequência cardíaca;
3. Não existe uma medida única que descreva adequadamente a função diastólica, como a fração de ejeção é para a função sistólica;
4. Pela ausência de um parâmetro padrão-ouro para o diagnóstico de disfunção diastólica, mesmo as medidas obtidas durante o cateterismo cardíaco apresentam deficiências e fornecem informações parciais sobre as características da diástole ventricular.

Com todas essas dificuldades, não há diretrizes para avaliação de função diastólica em crianças, apenas em pacientes adultos.

Há 12 anos, foi publicada a última recomendação da *American Society of Echocardiography* para realização de estudo ecocardiográfico em crianças, que incluía os parâmetros de análise de função diastólica.⁴ Os parâmetros ecocardiográficos recomendados para a avaliação da função diastólica neste documento incluem (Figura 1):

1. Doppler pulsátil do fluxo mitral (velocidades das ondas E e A, relação E/A e tempo de desaceleração da onda E);
2. Doppler pulsátil do fluxo venoso pulmonar (velocidades das ondas S, D e onda A reversa e duração da onda A reversa);
3. Doppler contínuo do fluxo da via de entrada/via de saída do

ventrículo esquerdo (tempo de relaxamento isovolumétrico);

4. Doppler tecidual (velocidades das ondas e' e a', relação E/e' e tempo de relaxamento isovolumétrico) e

5. Volume do átrio esquerdo, obtido no plano apical quatro e duas câmaras.

Um dos maiores desafios na análise desses parâmetros descritos está na dificuldade de se obterem valores normais para a população pediátrica.

Cantinotti e Lopez³ fizeram uma análise crítica de 33 trabalhos publicados com nomogramas de parâmetros obtidos pelo Doppler para avaliação da função diastólica, com objetivo de revisar as limitações desses nomogramas, principalmente em neonatos, e ressaltar os pontos fortes, para tentar estabelecer um nomograma de função diastólica ideal para crianças.

Porém encontraram várias limitações metodológicas: não havia padronização na obtenção dos parâmetros, na normalização dos dados e nem na apresentação dos valores normais (escore Z, percentis ou valores médios). Ainda a maioria dos estudos ajusta os parâmetros por idade, porém poucos ajustam para superfície corpórea e a frequência cardíaca.

Os autores também observaram uma ampla faixa de valores normais para semelhantes faixas etárias.

Em relação às diretrizes de disfunção diastólica em adultos elaboradas pelas sociedades americana e europeia^{5,6} (Figuras 2 e 3), será que poderíamos aplicá-las em crianças?

Dragulescu et al.² e Chang et al.⁷ avaliaram se essas diretrizes utilizadas para adultos poderiam ser usadas na população pediátrica. Dragulescu et al.² avaliaram crianças com cardiomiopatias dilatada, restritiva e hipertrófica, e esses critérios não foram adequados para o diagnóstico de disfunção diastólica do grupo de estudo; ainda, tais diretrizes diagnosticaram erroneamente disfunção diastólica no grupo controle. Os autores também observaram que a ampla faixa de valores normais pediátricos de referência permite o diagnóstico de disfunção diastólica em pequeno número de casos. Chang et al.⁷ avaliando crianças e adolescentes com lúpus eritematoso sistêmico, observaram que, comparados com o grupo controle, todos os parâmetros de função diastólica tiveram valores alterados no grupo de estudo. Porém nenhum caso preencheu os critérios de disfunção diastólica da diretriz para adultos.

Diante de toda essa complexidade, como, então, avaliar a função diastólica do ventrículo esquerdo em crianças?

Sugere-se uma avaliação proposta por Frommelt,¹ que compreende a análise com Doppler do fluxo das veias

Palavras-chave

Criança; Cardiopatias Congênitas; Ecocardiografia.

Correspondência: Samira Saady Morhy •

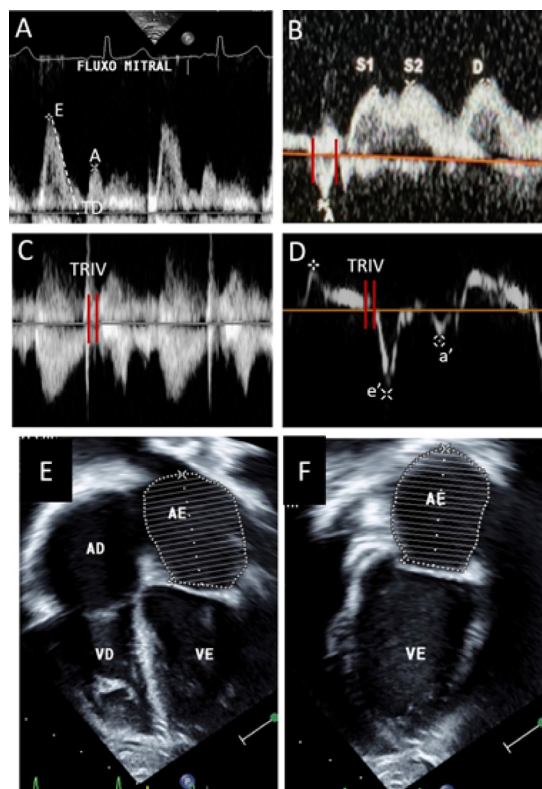
Avenida Albert Einstein, 627/701, Morumbi. CEP 05652-900 – São Paulo, SP, Brasil.
E-mail: samira.morhy@einstein.br

Artigo recebido em 15/4/2022; revisado em 30/5/2022; aceito em 5/7/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503ecom29

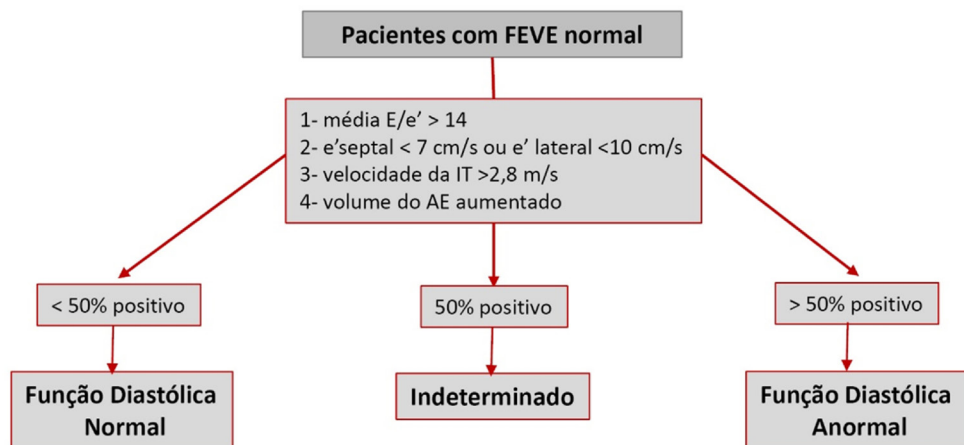


Como Eu Faço



TD: tempo de desaceleração; TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; AD: átrio direito.

Figura 1 – (A) Doppler pulsátil do fluxo mitral: velocidades das ondas E e A, relação E/A e tempo de desaceleração. (B) Doppler pulsátil do fluxo venoso pulmonar: velocidades das ondas S, D e A reversa, e duração da onda A reversa. (C) Doppler contínuo do fluxo da via de entrada/via de saída do ventrículo esquerdo: tempo de relaxamento isovolumétrico. (D) Doppler tecidual: velocidades das ondas e' e a', relação E/e' e tempo de relaxamento isovolumétrico. (E) Volume do átrio esquerdo, obtido no plano apical quatro e (F) duas câmaras.



Fonte: Nagueh et al.⁶ FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; IT: incompetência tricúspide; AE: átrio esquerdo.

Figura 2 – Algoritmo para diagnóstico de disfunção diastólica do ventrículo esquerdo em pacientes adultos com fração de ejeção do ventrículo esquerdo normal.

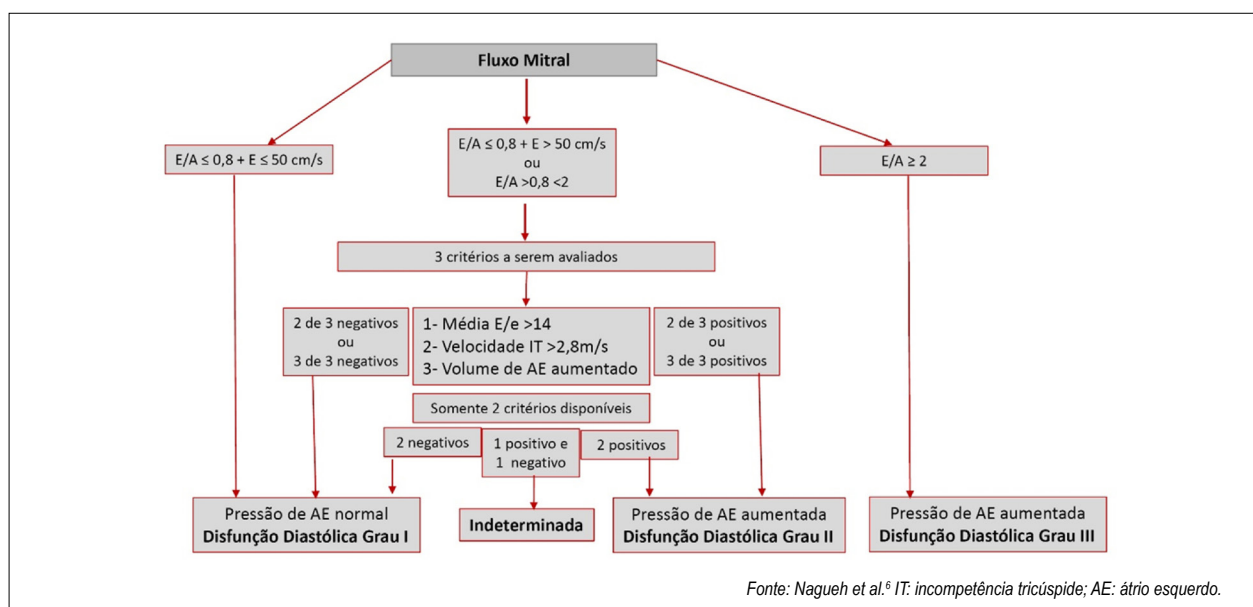


Figura 3 – Algoritmo para graduação de disfunção diastólica do ventrículo esquerdo em pacientes adultos com fração de ejeção do ventrículo esquerdo reduzida e pacientes com miocardiopatias e fração de ejeção do ventrículo esquerdo normal.

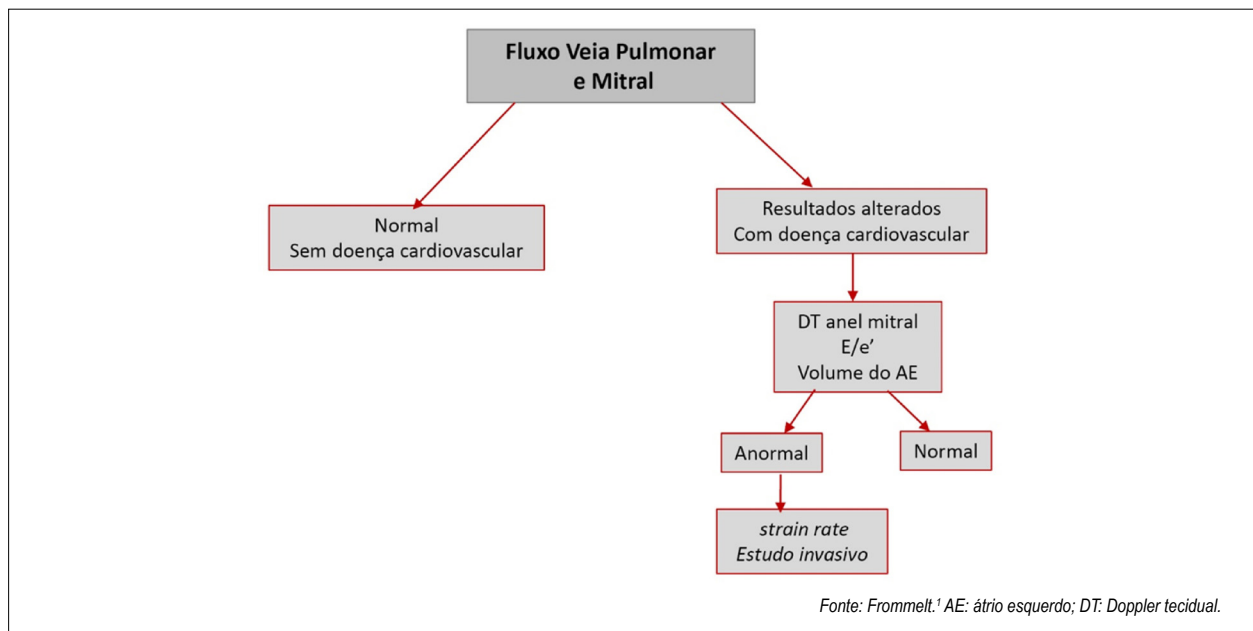


Figura 4 – Algoritmo para avaliação da função diastólica ventricular esquerda em crianças.

pulmonares e transvalvar mitral em todas as crianças (Figura 4), seguida da avaliação do Doppler tecidual do anel mitral, volume atrial e *strain rate*.

Mesmo diante do desafio de diagnosticar a disfunção diastólica em crianças, a avaliação ecocardiográfica é importante e deve ser realizada. Novos estudos padronizados para obtenção de parâmetros normais, nas diferentes faixas etárias, devem ser realizados.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Mercer-Rosa L e Saady SM. Obtenção de dados: Mercer-Rosa e Samira Saady SM. Análise e interpretação dos dados: Mercer-Rosa L e Saady SM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual: Mercer-Rosa L e Saady SM.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

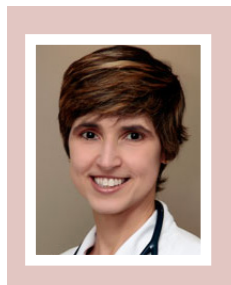
Referências

1. Frommelt PC. Diastolic ventricular function assessment. Lai W, Mertens M, Cohen MS, Geva T. Echocardiography in pediatric and congenital heart disease - from fetus to adult. USA: John Willey & Sons LTD.; 2009. p. 95-116.
2. Dragulescu A, Mertens L, Friedberg MK. Interpretation of left ventricular diastolic dysfunction in children with cardiomyopathy by echocardiography: problems and limitations. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2013;6(2):254-61. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.112.000175
3. Cantinotti M, Lopez L. Nomograms for blood flow and tissue Doppler velocities to evaluate diastolic function in children: a critical review. *J Am Soc Echocardiogr*. 2013;26(2):126-41. doi: 10.1016/j.echo.2012.11.017
4. Lopez L, Colan SD, Frommelt PC, Ensing GJ, Kendall K, Younoszai AK, et al. Recommendations for quantification methods during the performance of a pediatric echocardiogram: a report from the Pediatric Measurements Writing Group of the American Society of Echocardiography Pediatric and Congenital Heart Disease Council. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(5):465-95; quiz 576-7. doi: 10.1016/j.echo.2010.03.019
5. 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. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009;22(2):107-33. doi: 10.1016/j.echo.2008.11.023
6. 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
7. Chang JC, White BR, Elias MD, Xiao R, Knight AM, Weiss PF, et al. Echocardiographic Assessment of Diastolic Function in Children with Incident Systemic Lupus Erythematosus. *Pediatr Cardiol*. 2019;40(5):1017-25. doi: 10.1007/s00246-019-02107-1

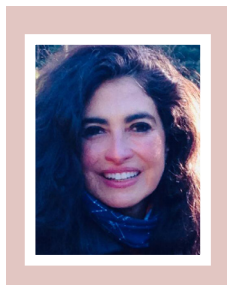
Como Eu Faço Ultrassom de Pulmão para Avaliar Congestão

My Approach to Lung Ultrasound to Evaluate Extravascular Lung Water

¹Instituto de Cardiologia e Transplante do Distrito Federal. ²DF Star. ³Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. ⁴Hospital Samaritano.



Maria Estefânia Bosco Otto^{1,2}



Vanessa Andreoli Esmanhoto^{3,4}

Introdução

No diagnóstico de dispneia progressiva ou aguda, a história clínica e o exame físico, acrescido de um exame de ultrassom focado, podem ser capazes de acelerar o diagnóstico apropriado e o tratamento adequado do paciente.¹ Particularmente, a presença de líquido extravascular pulmonar é detectada facilmente com o ultrassom de pulmão (USP). Pivetta et al.² observaram alta acurácia para detecção de congestão pulmonar utilizando avaliação clínica e presença de linhas B pelo USP, inclusive superior até que a dosagem de peptídeo natriurético tipo B.

A utilidade do USP nas urgências foi descrita mais tardiamente que outras modalidades de ultrassom, já na década de 1980,³ em pacientes de unidade de terapia intensiva. Com a experiência acumulada, o USP provou ser útil não somente para o diagnóstico de congestão, mas também para estratificação de risco no infarto do miocárdio⁴ e na insuficiência cardíaca congestiva (ICC) aguda.⁵ A técnica para os ecocardiologistas é de fácil aprendizado e requer o deslocamento do transdutor somente alguns centímetros da janela habitual utilizada no ecocardiograma.

Como eu faço a técnica

Equipamentos e transdutores

Equipamentos de ultrassom simples e até mesmo os chamados *hand-held* são capazes de obter imagens adequadas de USP. O *preset* considerado mais apropriado para obtenção das imagens, caso o equipamento não tenha um *preset* pulmonar, é o abdominal, por sua persistência mais elevada. No entanto, o *preset* cardíaco adulto, apesar da persistência reduzida, pode ser utilizado, sem perda de informações.

Palavras-chave

Ultrassonografia; Pulmão; Dispneia.

Correspondência: Maria Estefânia Bosco Otto •

E-mail: mariaestefaniaotto@gmail.com

Artigo recebido em 30/5/2022; revisado em 13/6/2022; aceito em 17/6/2022.

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503ecom22

Três tipos de transdutores podem ser utilizados para o USP: convexo de 5MHz, setorial de 3 a 5MHz e o linear de 5 a 12MHz – este último especificamente para melhor avaliação da linha pleural e deslizamento pleural. Para o ecocardiologista, o transdutor setorial é o mais utilizado, por sua disponibilidade e superfície estreita, facilitando sua colocação de forma transversa ou longitudinal nos espaços intercostais.⁶ Quando utilizado o transdutor orientado no sentido perpendicular ao gradeado costal, visualizam-se as costelas acima e abaixo do espaço intercostal. As costelas geram sombras acústicas que formam a imagem chamada de *Bat-sign* (sinal do morcego) (Figura 1).

Posicionamento do paciente e protocolos para ultrassom de pulmão

É possível realizar o exame de USP com o paciente em decúbito dorsal ou sentado. As estruturas com predominância de ar terão um posicionamento mais apical e anterior (como o ar aprisionado no pneumotórax); os líquidos serão localizados mais inferior e posteriormente (como pode ser observado no derrame pleural). Dessa forma, para avaliar o derrame pleural, é interessante manter o paciente com uma inclinação do tórax de 30 a 45°. Para uma avaliação mais sistemática do tórax, o protocolo *bedside lung ultrasound in emergency*, ou BLUE, é descrito de forma esquemática na Figura 2A.⁸ Esse protocolo divide a região anterior do tórax em oito segmentos a partir da linha axilar anterior direita e esquerda. Cada segmento deve ser avaliado para presença de padrões de artefatos pulmonares que são descritos a seguir. Além desses oito quadrantes anteriores, a avaliação da região do seio costofrênico direito e esquerdo na linha axilar posterior é recomendada para detecção de derrame pleural (Figura 2B).

Imagens encontradas no ultrassom de pulmão

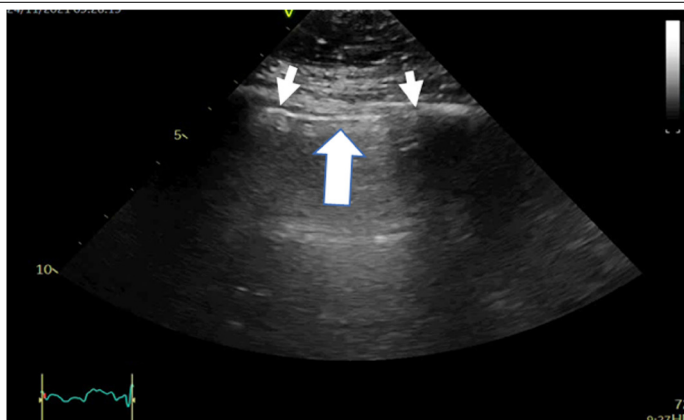
Achados compatíveis com normalidade

Linha pleural

A linha pleural é uma estrutura hiperrefringente, mais superficial e, na verdade, é a única imagem no pulmão normal

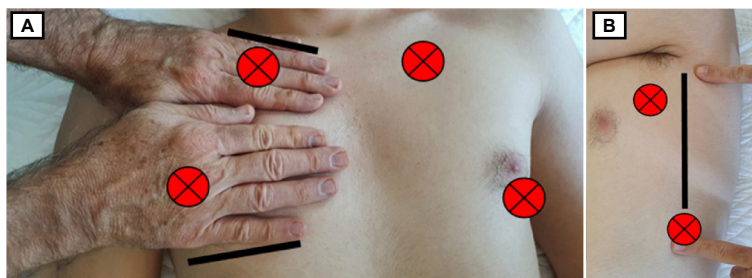


Como Eu Faço



Fonte: Arquivo interno do setor de ecocardiografia do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia.

Figura 1 – Imagem de ultrassom de pulmão com transdutor na posição longitudinal. Seta maior aponta para linha pleural, e setas menores mostram a sombra acústica da costela. Este aspecto da sombra acústica da costela é chamado “sinal do morcego”.



Fonte: Imagem produzida por Dra. Maria Estefânia Bosco Otto, com base em Stassen et al.,⁶ Lichtenstein⁸ e Picano et al.^{9,10}

Figura 2 – Representação esquemática do protocolo bedside lung ultrasound in emergency, ou BLUE. Modelo de localização dos pontos a serem avaliados com ultrassom de pulmão pelo protocolo BLUE. (A) Análise do tórax anterior. Utilizar as duas mãos no hemitórax do paciente, com o dedo mínimo superior logo abaixo da clavícula (linha preta acima do dedo mínimo); excluir os polegares. A região inferior da outra mão é posicionada ao nível da linha diafragmática (linha preta). O ponto denominado “BLUE superior” (ponto vermelho) está no meio da mão superior. O “ponto BLUE inferior” está no meio da palma inferior. Esses quatro pontos seguem aproximadamente a anatomia do pulmão e evitam a área cardíaca. (B) Análise do seio costofrênico, utilizando a linha axilar posterior como referência. O ponto da região do seio costo frênico (ponto vermelho) é construído a partir da linha horizontal, continuando o ponto BLUE inferior e a linha vertical continuando a linha axilar posterior (linha preta). Para completar, pode-se adicionar um ponto superior entre a linha axilar posterior e anterior, no andar superior do tórax. Dessa forma, teremos quatro pontos em cada hemitórax. Essa é uma sugestão de localização padronizada, mas, na dependência da anatomia do paciente e do tamanho da área cardíaca, adaptações podem ser realizadas para obtenção da janela pulmonar.

que não é um artefato. Há um deslizamento normal dessa linha (movimento entre a pleura parietal e visceral) com o movimento respiratório, e a ausência desse movimento pode indicar pneumotórax, que foge ao escopo deste artigo (Figura 1).⁹

Linhas A

A presença de ar no pulmão impede a condução apropriada do ultrassom. Dessa forma, o pulmão aerado não forma uma imagem de ultrassom passível de interpretação. No entanto, a linha pleural, sendo hiperrefringente, faz com que parte do ultrassom reflita de volta ao transdutor e parte se propaga no pulmão aerado, causando o fenômeno de reverberação, com várias linhas “A” equidistantes, ou linhas pleurais equidistantes. Pode-se chamar esse achado, que deve ser considerado normal, de padrão de “A”, sendo mais visível em pacientes magros ou com hiperinsuflação pulmonar (enfisema)⁹ (Figura 3A).

Achados anormais

Linhas B

À medida que o conteúdo de ar do parênquima pulmonar é reduzido, a densidade do pulmão aumenta, seja pela maior presença de líquido extravascular, por exsudato, transudato (na congestão), colágeno ou por sangue. Com a densidade do parênquima aumentada, há contraste entre as estruturas pulmonares, as quais, agora, além de ar, têm água, e a onda de ultrassom pode ser refletida em pontos mais profundos, repetidas vezes a partir da pleura, criando artefatos verticais de reverberação, que se estendem por toda profundidade da janela de ultrassom. Esses artefatos são chamados linhas “B”, ou rabos de cometa. As linhas B se movem a longo da linha pleural, acompanhando seu deslizamento com a respiração. O número de linhas B aumenta com o aumento

do líquido extravascular. O diagnóstico de aumento de líquido extravascular é considerado significativo em um quadrante do tórax na presença de mais de duas linhas B e será considerado⁹ bilateralmente pelo protocolo BLUE se quatro quadrantes estiverem com mais de duas linhas B como congestão significativa. (Figura 3B). Por vezes, as linhas B coalescem, impossibilitando a visualização das linhas A, formando um padrão cinza ou branco de pulmão (Figura 3C).^{9,10}

Consolidação

Outros achados, como consolidações e broncograma aéreo, refletem a presença de processo pulmonar, com aumento de líquido extravascular. Esses achados são frequentes em embolia pulmonar, pneumonias bacterianas ou virais e atelectasias (Figura 3D).⁹

Pesquisa de derrame pleural

O USP de pulmão é uma ferramenta sensível para detecção

de derrame pleural. Tem capacidade de detectar volumes de derrame de 20 ml, enquanto o raio X de tórax detecta a partir de 100 ml. A detecção de derrame pleural deve incluir a análise do seio costofrênico bilateralmente (Figuras 2B e 4). Alguns autores preconizam a avaliação do volume do derrame por meio de fórmulas, sendo a mais utilizada a de Balik, onde o volume do derrame (ml)=20x a maior distância da lâmina avaliada pela posição transversa do transdutor em milímetros.⁷

Como descrever as alterações no laudo estruturado para pulmão

Para melhor entendimento dos achados pelo clínico solicitante, a Figura 5 sugere um modelo de laudo sequencial para o protocolo BLUE de oito segmentos. É importante descrever o achado de cada seguimento à direita e à esquerda, por meio de uma tabela. Para acometimentos pulmonares mais extensos, pode-se ampliar a segmentação pulmonar para 12, 16 ou 32 segmentos.^{9,10} No entanto, para

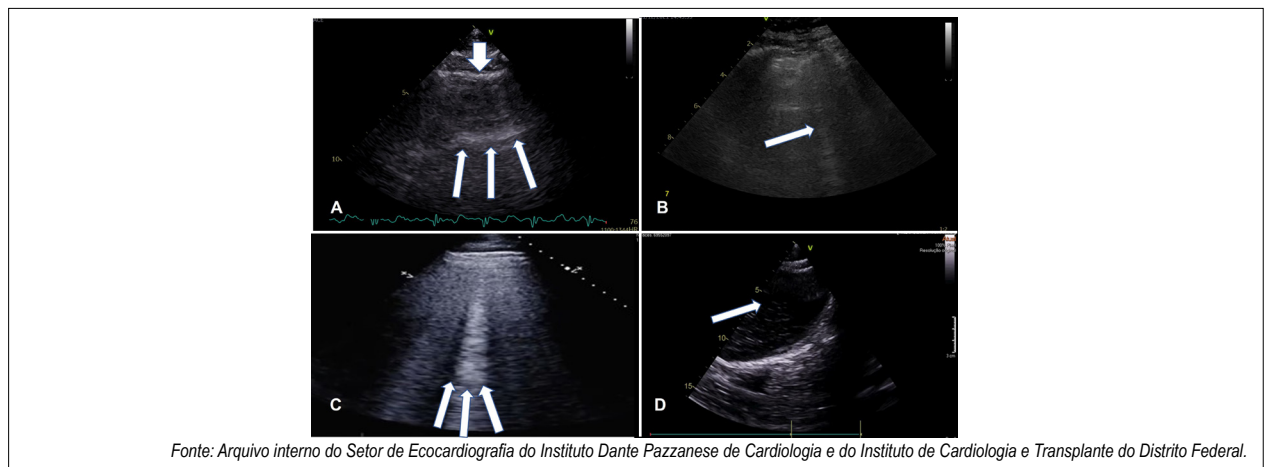


Figura 3 – Achados de imagem do parênquima no ultrassom de pulmão. (A) Quadrante de ultrassom de pulmão. Seta grossa: linha pleural; seta fina: linha A. (B) Quadrante de ultrassom de pulmão. Seta: linha B. (C) Quadrante de ultrassom de pulmão com linhas B coalescentes (setas). Não é possível diferenciar linhas A, somente a linha pleural. (D) Quadrante de ultrassom de pulmão com imagem de consolidação e alguns broncogramas aéreos (seta).

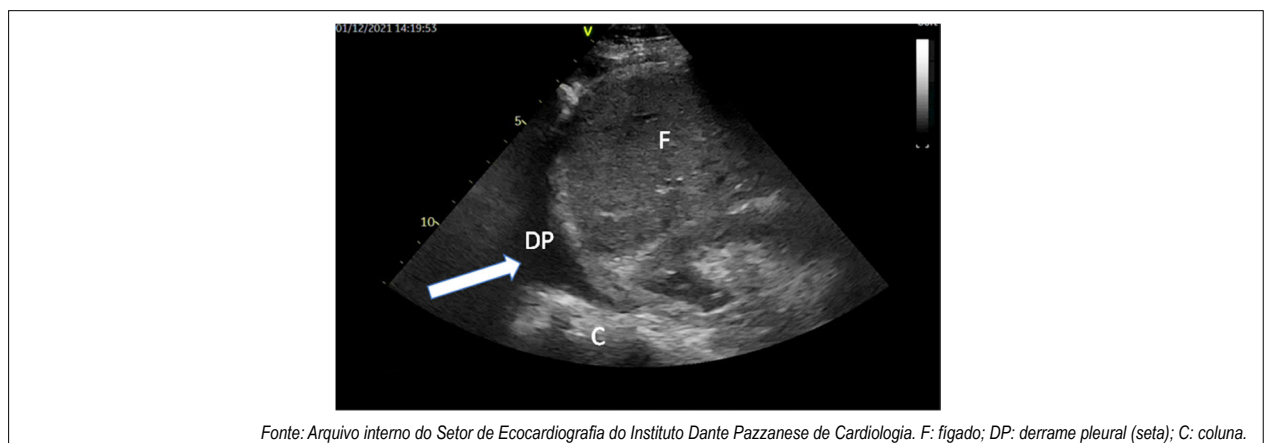


Figura 4 – Seio costofrênico com derrame pleural.

Como Eu Faço

Indicação do exame:
Técnica do exame:

Quadrante	Nº Linhas B	Quadrante	Nº Linhas B
D1		E1	
D2		E2	
D3		E3	
D4		E4	

Derrame pleural
Seio costal- frênico direito:
Seio costal- frênico esquerdo:
Quantificação do Derrame pela fórmula de Balik: __ ml

Conclusão: Presença de linhas B em X quadrantes, uni/bilateralmente

Figura 5 – Elementos essenciais para o laudo. Tabela com colunas da esquerda com quatro quadrantes da direita (D1-D4) e, à direita, os quatro quadrantes esquerdos (E1-E4).

o ecocardiologista que utiliza o USP como complementação do exame de ecocardiograma, o protocolo de oito segmentos é prático e acrescenta informações importantes para o diagnóstico do paciente.

Conclusão

Por décadas, o ultrassom do pulmão foi negligenciado. Recentemente, tornou-se indispensável para acompanhamento ambulatorial¹¹ ou na emergência⁵ de pacientes com dispneia. O ultrassom do pulmão é rápido, simples e pode trazer informações cruciais. Além disso, seu custo é baixo e tem possibilidade de ser realizado à beira do leito, com equipamentos

portáteis. O ultrassom do pulmão não substitui a avaliação clínica e deve ser inserido no contexto da história do paciente.

Contribuição dos autores

Este é um artigo de revisão, não houve coleta de dados ou análise estatística. Otto MEB e Esmahoto VA realizaram de forma equitativa a revisão de literatura, o fornecimento de imagens e a redação.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Zanobetti M, Scorpiniti M, Gigli C, Nazerian P, Vanni S, Innocenti F, et al. Point-of-Care Ultrasonography for Evaluation of Acute Dyspnea in the ED. *Chest*. 2017;151(6):1295-301. doi: 10.1016/j.chest.2017.02.003.
2. Pivetta E, Goffi A, Lupia E, Tizzani M, Porrino G, Ferreri E, et al.; SIMEU Group for Lung Ultrasound in the Emergency Department in Piedmont. Lung Ultrasound-Implemented Diagnosis of Acute Decompensated Heart Failure in the ED: A SIMEU Multicenter Study. *Chest*. 2015;148(1):202-10. doi: 10.1378/chest.14-2608.
3. Slasky BS, Auerbach D, Skolnick ML. Value of portable real-time ultrasound in the ICU. *Crit Care Med*. 1983;11(3):160-4. doi: 10.1097/00003246-198303000-00002
4. Araujo GN, Silveira AD, Scolari FL, Custodio JL, Marques FP, Beltrame R, et al. Admission Bedside Lung Ultrasound Reclassifies Mortality Prediction in Patients With ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2020;13(6):e010269. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.119.010269
5. Platz E, Campbell RT, Claggett B, Lewis EF, Groarke JD, Docherty KF, et al. Lung Ultrasound in Acute Heart Failure: Prevalence of Pulmonary Congestion and Short- and Long-Term Outcomes. *JACC Heart Fail*. 2019;7(10):849-58. doi: 10.1016/j.jchf.2019.07.008
6. Stassen J, Bax JJ. How to do lung ultrasound. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2022;23(4):447-9. doi: 10.1093/ehjci/jeab241
7. Balik M, Plasil P, Waldauf P, Pazout J, Fric M, Otahal M, et al. Ultrasound estimation of volume of pleural fluid in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med*. 2006;32(2):318. doi: 10.1007/s00134-005-0024-2
8. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*. 2015;147(6):1659-70. doi: 10.1378/chest.14-1313.
9. Picano E, Scali MC, Ciampi Q, Lichtenstein D. Lung Ultrasound for the Cardiologist. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(11):1692-705. doi: 10.1016/j.jcmg.2018.06.023
10. Picano E, Pellikka PA. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. *Eur Heart J*. 2016;37(27):2097-104. doi: 10.1093/eurheartj/ehw164
11. Miglioranza MH, Gargani L, Sant'Anna RT, Rover MM, Martins VM, Mantovani A, et al. Lung ultrasound for the evaluation of pulmonary congestion in outpatients: a comparison with clinical assessment, natriuretic peptides, and echocardiography. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013;6(11):1141-51. doi: 10.1016/j.jcmg.2013.08.004

O que o cardiologista espera do Ecocardiograma na avaliação de miocárdio não compactado

What do cardiologists expect from Echocardiography in the evaluation of non-compacted myocardium

Luciano Nastari¹

Unidade Clínica de Miocardiopatias e Doenças da Aorta - Instituto do Coração - HCFMUSP (InCor)¹, São Paulo, SP, Brasil.

O ecocardiograma é o método de primeira escolha para o rastreamento diagnóstico do miocárdio não compactado (MNC), por ser de fácil realização, baixo custo e risco reduzido para o paciente. Ainda, trata-se de exame bastante disponível no nosso meio. Entretanto, é também um método operador-dependente, com limitações de janela ecocardiográfica dependente, principalmente para a visualização do ápice ventricular, além de difícil determinação com precisão da separação entre as camadas compactadas e não compactadas dos ventrículos.

Outra limitação importante do método é a presença de maior trabeculação, já constatada e determinada na literatura em populações saudáveis de indivíduos negros, atletas e gestantes, que podem superestimar o diagnóstico.

Assim, alguns autores determinaram critérios para o diagnóstico de MNC pelo ecocardiograma. Os critérios mais aceitos atualmente são os de Chin et al.¹, que analisaram pacientes com MNC, sendo cinco do sexo masculino, com avaliação de corte paraesternal, eixo curto e apical, parede livre do ventrículo esquerdo (VE) em diástole máxima, da distância da superfície epicárdica até o recesso trabecular (X) e a distância da superfície epicárdica até o pico das trabéculas (Y). O diagnóstico de MNC estaria determinado quando $X/Y < 0,5$.

Existem também os critérios de Jenni et al.² Nesse estudo, que envolveu 34 pacientes com MNC, sendo 25 do sexo masculino, os autores analisaram na localização das trabéculas em paredes apical, lateral média e médio inferior do VE, a espessura da parede ventricular esquerda na região compactada (C) e da região não compactada (NC). $NC/C > 2$ no eixo curto, no final da sístole, determinava o diagnóstico de MNC.

Os critérios de Stöllberger et al.³ e Kohli et al.⁴ definiram, a partir da análise de 62 pacientes com MNC, sendo 49 do sexo masculino, que a presença de mais de três trabeculações na parede ventricular esquerda, com localização apical dos músculos papilares e visível em um único plano da imagem, apical 4 câmaras, definia o diagnóstico de MNC. Ao Doppler colorido, os espaços intertrabeculares são preenchidos por sangue proveniente da cavidade ventricular.

Recentemente, Paterick et al.⁵ propuseram o diagnóstico de MNC como MNC/ miocárdio compactado > 2 , com medidas realizadas no final da diástole no corte paraesternal de eixo curto. O critério proposto por Paterick et al.⁵ apresentou boa correlação com os achados da Ressonância Nuclear Magnética (RMC) e, segundo eles, esse critério forneceu medidas mais precisas da MNC e da espessura da camada de MC. No entanto, esses critérios não foram validados, exigindo confirmação adicional e comparação com outras populações com doença estrutural cardíaca antes de serem adotados como uma opção diagnóstica viável.

Em estudo⁴ de pacientes que foram encaminhados para um centro de avaliação de insuficiência cardíaca referendado, 199 pacientes (143 com fração de ejeção do ventrículo esquerdo $< 40\%$) foram comparados com 60 voluntários saudáveis, sendo 30 da raça negra. Os autores utilizaram as três definições ecocardiográficas para identificar o MNC, avaliando o número e o tamanho das trabeculações, bem como a espessura relativa da camada não compactada quando possível. Houve correlação pobre entre as três definições ecocardiográficas, com 29,8% dos pacientes preenchendo todos os três critérios. Outro achado importante foi o fato de que 8,3% dos controles normais também preencheram os critérios para MNC. Cinco indivíduos do grupo controle (quatro negros e um branco) preencheram pelo menos um critério para o diagnóstico de MNC. Esse resultado enfatiza a limitação dos critérios ecocardiográficos para o diagnóstico de MNC, principalmente em indivíduos negros, levando a um diagnóstico excessivo de MNC. Nesse estudo, se o grupo controle fosse formado por indivíduos com insuficiência cardíaca (IC), esses resultados poderiam ter sido ainda mais discrepantes. Esse estudo sugere que os critérios diagnósticos ecocardiográficos atuais são muito sensíveis e resultam em diagnósticos excessivos de MNC em pacientes com disfunção sistólica do VE. Isso parece particularmente verdadeiro em indivíduos negros. Para evitar investigações e tratamentos desnecessários em pacientes e em seus parentes, são necessários estudos amplos e detalhados de indivíduos normais de origem racial diferente, para determinar os limites superiores dos padrões trabeculares normais. A hipertrabeculação também pode ser um fenômeno transitório. Estudo⁶ com 102 gestantes primigestas submetidas a avaliações ecocardiográficas seriadas mostrou que 26 desenvolveram aumento de trabeculações durante a gestação (sendo que oito destas tinham critérios de MNC). O seguimento dessas pacientes por 2 anos em média mostrou completa redução das trabeculações em 19 e redução acentuada das trabeculações no grupo restante. A incapacidade de distinguir cardiomiopatia não compactada de hipertrabeculação tem implicações clínicas significativas.

Apesar do diagnóstico cada vez mais frequente de

Palavras-chave

Miocárdio Ventricular não Compactado Isolado; Ecocardiografia; Ressonância Nuclear Magnética.

Correspondência: Luciano Nastari •

Av. Dr. Avenida Enéas de Carvalho Aguiar, 44, Cerqueira Cesar, CEP: 05403-000 – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: luciano-nastari@uol.com.br

Artigo recebido em 24/6/2022; revisado em 8/7/2022; aceito em 15/7/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503ecard07



O Que o Cardiologista Espera

MNC, os critérios ecocardiográficos aplicados para esse fim baseiam-se em estudos com número limitado de pacientes e metodologias diferentes. O ponto do ciclo cardíaco em que são realizadas as medidas de MNC e espessura do miocárdio compactado influencia diretamente na relação entre as duas camadas avaliadas. A espessura miocárdica é máxima na sístole e mínima na diástole, o que afeta diretamente a relação entre MNC e miocárdio compactado. Além disso, a visão ecocardiográfica na qual essas medidas são feitas deve ser considerada. A maioria dos critérios sugere que as medidas sejam feitas na incidência paraesternal de eixo curto; entretanto, na prática clínica diária, as medidas são mais frequentemente realizadas em cortes apicais de duas e quatro câmaras.⁷ Finalmente, alguns estudos mostraram número considerável de jovens atletas que atendem aos critérios diagnósticos da MNC, ressaltando a falta de especificidade dos critérios diagnósticos atuais quando aplicados a atletas altamente treinados.⁸

Assim, não há consenso sobre qual critério seria o mais eficiente para o diagnóstico de MNC. O ideal para essa situação seria a presença dos três critérios para determinação diagnóstica. Na prática clínica atual, os critérios de Jenni et al.² são os mais utilizados, mas não são incomuns a identificação de aumento da trabeculação ventricular (sem aplicação dos critérios acima definidos) e laudo do ecocardiograma sugerindo a possibilidade de MNC e, assim, esperando do clínico a complementação com outro exame de imagem para confirmação diagnóstica.

Outro fator importante que deve ser considerado é que talvez a presença da doença de MNC nas formas familiares esteja sendo subestimada, uma vez que o método disponível para checá-la no nosso meio é o ecocardiograma, o qual apresenta alta taxa de não identificação diagnóstica.

Referências

1. 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: <https://doi.org/10.1161/01.cir.82.2.507>
2. 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.
3. 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: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.08.845>
4. Kohli SK, Pantazis AA, Shah JS, Adeyemi B, Jackson G, McKenna WJ, et al. Diagnosis of left-ventricular non-compaction in patients with left-ventricular systolic dysfunction: time for a reappraisal of diagnostic criteria? *Eur Heart J*. 2008;29(1):89-95. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm481>
5. Paterick TE, Umland MM, Jan MF, Ammar KA, Kramer C, Khandheria BK, et al. Left ventricular noncompaction: a 25-year odyssey. *J Am Soc Echocardiogr*. 2012;25(4):363-75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2011.12.023>
6. Gati S, Papadakis M, Papamichael ND, Zaidi A, Sheikh N, Reed M, et al. Reversible de novo left ventricular trabeculations in pregnant women: implications for the diagnosis of left ventricular noncompaction in low-risk populations. *Circulation*. 2014;130(6):475-83. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008554>
7. 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. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20170152>

O uso do contraste ecocardiográfico e a ecocardiografia tridimensional permitem melhor avaliação das trabéculas. Há publicações recentes⁹⁻¹¹ com número pequeno de pacientes em suas amostras que objetivam a comparação de pacientes com MNC e indivíduos saudáveis e com miocardiopatia dilatada. Assim, foi identificado na técnica de *speckle tracking*¹⁰ comprometimento miocárdico subclínico em pacientes com FEVE preservada e MNC, quando comparados a indivíduos normais. Outros autores identificaram a redução do *strain* longitudinal do VE em região média e apical e motilidade normal na região basal, diferentemente dos pacientes com cardiomiopatia dilatada que mostram redução da motilidade nas três regiões em cortes apicais. Assim, os autores sugerem que o *strain* longitudinal pode contribuir para separação dos casos de miocardiopatia dilatada e, portanto, reduzir a situação de excesso de diagnóstico de MNC.⁹⁻¹¹

Em relação às diretrizes atuais, temos as seguintes orientações sobre o grau de recomendação e nível de evidência¹²

Nível de recomendação IIb; nível de evidência B

- Em indivíduos com suspeita de MNC, os critérios diagnósticos por ecocardiografia ou RNM, medidos com razão eficaz de não compactação para compactação (NC/C), podem ser razoáveis para se estabelecer o diagnóstico.
- Em indivíduos com suspeita de MNC e arritmias ventriculares, a RNM ou outra imagem cardíaca avançada, podem ser razoáveis para se estabelecer o diagnóstico e para estratificação de risco.¹²

Conflito de interesses

O autor declara não ter conflito de interesse.

8. Gati S, Chandra N, Bennett RL, Reed M, Kervio G, Panoulas VF, et al. Increased left ventricular trabeculation in highly trained athletes: do we need more stringent criteria for the diagnosis of left ventricular non-compaction in athletes? *Heart*. 2013;99(6):401-8. doi: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2012-303418>. Erratum in: *Heart*. 2013;99(7):506. Wilson, Matthew [corrected to Wilson, Mathew].
9. Mullens W, Damman K, Harjola VP, Mebazaa A, Brunner-La Rocca HP, Martens P, et al. The use of diuretics in heart failure with congestion - a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2019;21(2):137-55. doi: <https://doi.org/10.1002/ehf.1369>
10. Bellavia D, Michelena HI, Martinez M, Pellikka PA, Bruce CJ, Connolly HM, et al. Speckle myocardial imaging modalities for early detection of myocardial impairment in isolated left ventricular non-compaction. *Heart*. 2010;96(6):440-7. doi: <https://doi.org/10.1136/hrt.2009.182170>
11. Tarando F, Coisne D, Galli E, Rousseau C, Viera F, Bosseau C, et al. Left ventricular non-compaction and idiopathic dilated cardiomyopathy: the significant diagnostic value of longitudinal strain. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2017;33(1):83-95. doi: <https://doi.org/10.1007/s10554-016-0980-3>
12. Towbin JA, McKenna WJ, Abrams DJ, Ackerman MJ, Calkins H, Darrieux FCC, Daubert JP, de Chillou C, DePasquale EC, Desai MY, Estes NAM 3rd, Hua W, Indik JH, Ingles J, James CA, John RM, Judge DP, Keegan R, Krahn AD, Link MS, Marcus FI, McLeod CJ, Mestroni L, Priori SG, Saffitz JE, Sanatani S, Shimizu W, van Tintelen JP, Wilde AAM, Zareba W. 2019 HRS expert consensus statement on evaluation, risk stratification, and management of arrhythmogenic cardiomyopathy: Executive summary. *Heart Rhythm*. 2019;16(11):e373-e407. doi: [10.1016/j.hrthm.2019.09.019](https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2019.09.019)

Tumores Cardíacos Pediátricos: Características de Imagens Ecocardiográficas

Pediatric Cardiac Tumors: Echocardiographic Imaging Features

Nathalie Jeanne Magioli Bravo-Valenzuela^{1,2} , Eliane Lucas^{3,4} , Nadinne Velloso Netto³ , Larissa Vieira da Conceição³ , Natalia Pinheiro Duque Estrada³ , Maria Respondek-Liberska⁵ , Edward Araujo Júnior⁶ 

SBC/INC/INCA¹, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)², Rio de Janeiro, RJ, Brasil; Hospital Federal de Bonsucesso³, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; Hospital Militar Central, Exército Brasileiro (Hospital Central do Exército)⁴, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; Polish Mother's Memorial Hospital, Research Institute, Medical University of Lodz⁵, Polônia; Universidade Federal de São Paulo (EPM-UNIFESP)⁶, São Paulo, SP, Brasil.

Resumo

Tumores cardíacos (TC) em crianças são lesões muito raras, mas seu diagnóstico é fundamental para a conduta adotada para o paciente. A ecocardiografia é a modalidade de imagem cardiovascular mais utilizada na prática clínica para o diagnóstico inicial de TC em pacientes pediátricos. Conhecer as características ecocardiográficas das TCs pode possibilitar um diagnóstico cada vez mais precoce e a identificação de sua etiologia mais provável. Os TCs primários e benignos são os mais frequentes na população pediátrica. Entre os TCs benignos, os mais frequentes em fetos e neonatos são rabdomiomas e teratomas. Em crianças e adolescentes, rabdomiomas e fibromas são os mais comuns. Neste artigo, descrevemos as características ecocardiográficas dos principais TCs em idades pediátricas.

Introdução

Os tumores cardíacos (TCs) são raramente encontrados na prática clínica e são classificados em primários e secundários de acordo com seu local de origem. Na faixa etária pediátrica, os TCs ocorrem em 0,001–0,03% dos achados de necropsia, sendo os TCs primários (TCPs) os mais prevalentes e, em sua maioria, benignos^{1,2}. Os TCPs benignos mais frequentes em fetos e recém-nascidos são os rabdomiomas, seguidos de teratomas e fibromas, sendo que em crianças maiores são os rabdomiomas e os fibromas. Em adultos, os mixomas são os TCPs benignos mais comuns³⁻⁵. Quanto aos TCPs malignos, os sarcomas são os mais frequentes, tanto em crianças quanto em adultos. Em adultos, os TCs malignos secundários (metastáticos) são mais frequentes que os primários, diferentemente da população pediátrica⁵⁻⁸. Características como densidade, número e localização do TC ajudam a suspeitar do tipo de TC (Figura 1, Tabela 1). O ecocardiograma é um exame acessível,

não invasivo, sendo o método de imagem mais utilizado para avaliação inicial de massas cardíacas na prática clínica de rotina. Nesse cenário, a análise dos aspectos do TC pelo ecocardiograma e sua associação com as faixas etárias dos pacientes e outros aspectos epidemiológicos podem ter grande impacto na conduta terapêutica e na evolução clínica desses pacientes. Embora raros, os TCs devem ser consideradas como diagnóstico diferencial com outros tipos de massas cardíacas, como trombos e vegetações. O objetivo desta revisão pictórica é descrever as características das imagens ecocardiográficas dos principais tipos de TCPs encontrados na população pediátrica, fornecendo ferramentas para seu diagnóstico.

TCs benignos

A maioria (90%) dos TCs primários pediátricos (local primário: coração) são benignos³. Na população pediátrica, rabdomiomas, teratomas e fibromas são os TCPs mais prevalentes^{2,3,7-9}. Outros TCPs pediátricos benignos mais raros são os hemangiomas, mixomas e hamartomas^{2,6}. A seguir, descreveremos as principais características ecocardiográficas dos TCPs benignos mais frequentes.

Rabdomiomas

Os rabdomiomas são os TCPs benignos mais comuns em crianças, constituindo 45–60% dos tumores nessa faixa etária^{2,3,7-9}. Em uma revisão que incluiu 27.640 pacientes com TCPs, Beghetti et al. descreveram que os rabdomiomas foram diagnosticados como TCs múltiplos ou únicos quando associados a histórico familiar de esclerose tuberosa ou envolvimento de outros órgãos (sistema nervoso central, rins e pele)^{7,8}. Os rabdomiomas são massas homogêneas e de tamanho variável. Em geral, apresentam-se como massas múltiplas e bem delimitadas (em >60% desses pacientes) ou, menos comumente, como massa pedunculada na cavidade cardíaca (Figuras 2 A e B/vídeo clipe 1). Ocorrem tipicamente em câmaras cardíacas ventriculares (intracavitárias), tanto à esquerda quanto à direita, com distribuição igual^{9,10}. Os rabdomiomas também podem ser encontrados no septo interventricular. Ocasionalmente, podem ser intramurais.

A maioria dos pacientes não apresenta sintomas; porém, dependendo de sua localização, os rabdomiomas podem causar arritmias (quando localizados na região atrioventricular), insuficiência cardíaca (IC) e sinais de baixo débito cardíaco (ventricular na via de saída obstruindo o fluxo)¹⁰.

Palavras-chave

Tumores cardíacos; Ecocardiografia; Triagem; Imagem; Pediatria.

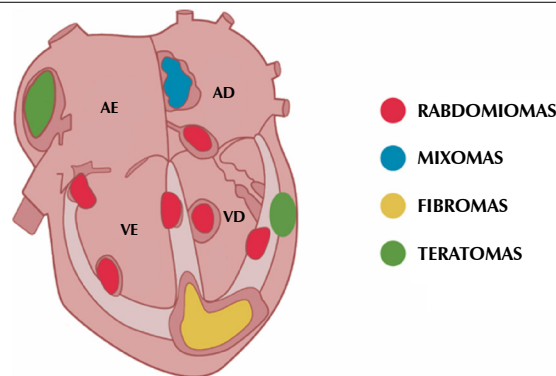
Correspondência: Nathalie J M Bravo-Valenzuela •

Rua Bruno Lobo, 50, 3º andar - Rio de Janeiro-RJ, Brasil. CEP: 21941-912
E-mail: njmbravo@cardiol.br

Artigo recebido em 4/5/2022; revisado em 6/6/2022; aceito em 1/7/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc302





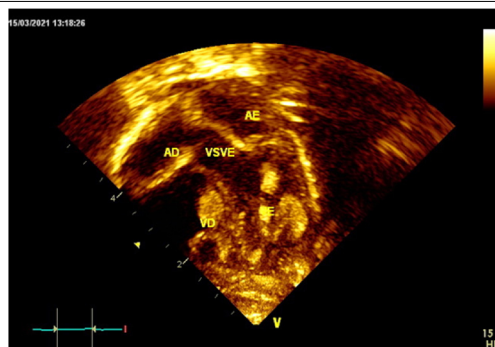
AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito.

Figura 1 – Localizações dos tumores cardíacos pediátricos primários. Imagem esquemática do coração com as localizações mais típicas dos diferentes tipos mais comuns de TCs pediátricos primários.

Tabela 1 - Características típicas dos TCs pediátricos primários mais comuns.

Tipo de tumor cardíaco	Localização/associação	Características ecocardiográficas
Rabdomioma	câmaras cardíacas ventriculares, septo interventricular Associado a: Esclerose tuberosa	Massas homogêneas e bem delimitadas, de tamanho variável, múltiplas ou menos comumente pedunculadas Massa
Fibroma	septo interventricular e parede livre ventricular Associado a: Síndrome de Gorlin	Grande massa sólida heterogênea e bem delimitada (tumor único); a calcificação é uma importante ferramenta
Mixomas	septo atrial, átrio esquerdo Associado a: Complexo de Carney	Massa única móvel, heterogênea (pedunculada) Mixomas papilares — menores, com aparência alongada
Teratoma	pericárdio, base de AO/AP e SVC Associado a: derrame pericárdico	Densidade não homogênea, (aspecto cístico e multilobulado), massa de grandes dimensões

Ao, aorta; AP, artéria pulmonar e VCS, veia cava superior.



AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito; Ao: aorta; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo; SIV: septo interventricular.

Figura 2 – Imagem dos rabdomiomas. Ecocardiograma pediátrico demonstrando múltiplas massas ventriculares (setas vermelhas) com aspecto de rabdomiomas: (A) vista subcostal de quatro câmaras (videoclipe 1) e (B) vista paraesternal do ventrículo esquerdo (VE) por varredura mais apical do VE. Observe que a ecogenicidade (aumentada) das massas é diferente da do miocárdio das cavidades ventriculares adjacentes.

Nos casos em que há repercussões hemodinâmicas, pode-se indicar tratamento farmacológico (inibidores da rapamicina e everolimo) ou tratamento cirúrgico^{7,11-13}.

Geralmente ocorrem no período fetal ou durante o primeiro ano de vida, pois esse TC é hormônio-dependente, podendo crescer no período fetal até a 32ª semana de gestação¹⁴. A presença de múltiplas massas cardíacas na ultrassonografia obstétrica e/ou na ecocardiografia fetal deve chamar a atenção

para o diagnóstico de rabdomiomas. Em alguns casos, as massas podem ser encontradas nas vias de saída e/ou entrada ventriculares e ser de grandes dimensões. Nesses casos, pode ocorrer obstrução do fluxo sanguíneo, com risco de IC e morte fetal. No período pós-natal, pode haver redução ou até regressão completa das massas tumorais, principalmente na primeira infância. Há forte associação entre rabdomioma e esclerose tuberosa, principalmente nos casos de múltiplas massas

cardíacas. Cerca de 60–80% dos pacientes com rabdomiomas apresentam esclerose tuberosa^{6,7,15}, que é uma síndrome genética com apresentação clínica variável, incluindo déficit cognitivo, convulsões, múltiplos angiofibromas faciais, manchas na pele (hipocrômicas, “café com leite”), múltiplos hamartomas retinianos e rabdomiomas cardíacos, entre outras características. A apresentação clínica fetal e neonatal mais comum da esclerose tuberosa é o TC do tipo rabdomioma. Portanto, a presença de múltiplos TCs em fetos e crianças deve chamar a atenção para o diagnóstico de rabdomioma e sua associação com esclerose tuberosa (Figura 3). A identificação de mutações nos genes TSC1 ou TSC2 é suficiente para o diagnóstico de esclerose tuberosa, devendo a pesquisa genética ser solicitada nos casos de rabdomiomas^{16,17}.

Fibromas

Embora raros, os fibromas correspondem ao segundo TCP benigno mais comum em pacientes pediátricos, exceto em fetos e neonatos^{2,7}.

Na ecocardiografia, esses TCs geralmente se apresentam como uma grande massa miocárdica sólida (massa tumoral

única) bem delimitada, não contrátil, ecogênica e heterogênea no interior do miocárdio (Figura 4/vídeo clipe 2). Podem apresentar calcificações em sua porção central, que são patognomônicas, refletindo má irrigação sanguínea do tumor. A calcificação é uma importante ferramenta que permite diferenciar fibroma de rabdomioma dentro de uma única massa tumoral. As localizações mais comuns dos fibromas são o septo interventricular e a parede livre ventricular, enquanto sua extensão para a cavidade ventricular pode levar à obstrução e sintomas de IC. Alternativamente, a localização miocárdica pode levar a arritmias^{3,19}.

Esses tumores não regredem espontaneamente e muitas vezes requerem ressecção. O tratamento cirúrgico para exérese do TC é recomendado e pode ser subtotal em outros para minimizar a perda de massa miocárdica. Se ocorrer evolução para insuficiência miocárdica ou envolvimento de grande área cardíaca com impossibilidade de ressecção completa do tumor, pode-se considerar transplante cardíaco.

Deve-se investigar a ocorrência de miomas cardíacos em pacientes com múltiplos carcinomas basocelulares (síndrome de Gorlin)²⁰. A síndrome de Gorlin é uma doença autossômica dominante causada por uma mutação no

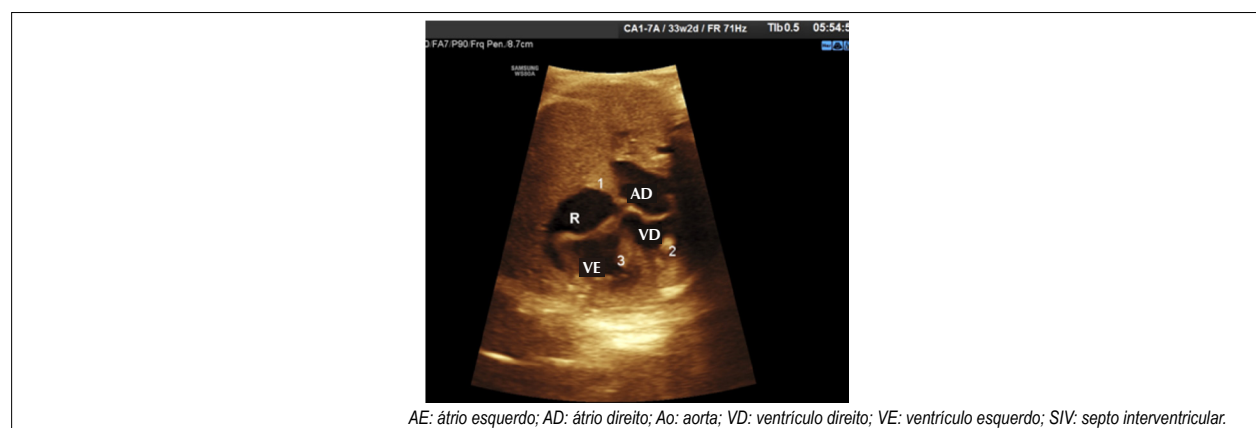


Figura 3 – Rabdomioma fetal em um caso de esclerose tuberosa. Ecocardiograma fetal mostrando múltiplas massas^{1,2,3} em cavidades ventriculares e septo interventricular em um caso de rabdomiomas e esclerose tuberosa.

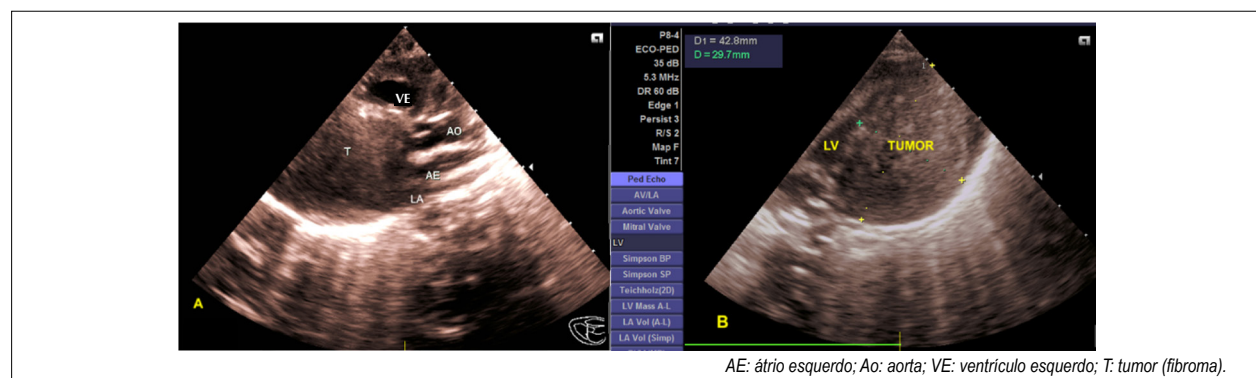


Figura 4 – Fibroma. Ecocardiograma transtorácico com presença de uma grande massa homogênea (única) compatível com o aspecto de um fibroma. Detecta-se uma grande massa única na parede livre do ventrículo esquerdo (VE) a partir da vista paraesternal por varredura do eixo longo (A/vídeo clipe 2) e eixo curto do VE (B). O tumor cardíaco foi removido por cirurgia cardíaca e a histopatologia confirmou a hipótese diagnóstica ecocardiográfica.

gene PTCH1. Caracteriza-se por alterações esqueléticas e de desenvolvimento, com tendência a neoplasias como meduloblastomas, carcinomas basocelulares e fibromas cardíacos. Nesses casos, o aconselhamento genético é fundamental, e o diagnóstico é realizado por meio de análise de DNA, ainda desde o período pré-natal²¹.

Mixomas

Os mixomas cardíacos são os TCPs mais comuns em adultos, geralmente apresentando-se entre os 30 e 60 anos, e mais frequentemente em mulheres. No entanto, são raros em crianças. A maioria desses TCPs (60%) está localizada no átrio esquerdo, caracteristicamente originando-se a partir da porção média do septo atrial por um pedículo estreito, ao passo que 28% se originam no átrio direito²².

Ao ecocardiograma, o mixoma geralmente se apresenta como uma única massa atrial móvel e heterogênea (pedunculada) (Figura 5 A e B). Os mixomas polipoides são maiores, com superfície lisa e núcleo rugoso, incluindo áreas císticas devido a hemorragia e necrose. Os mixomas papilares tendem a ser menores e têm aparência alongada com múltiplas vilosidades. Os mixomas papilares estão associados a fenômenos embólicos, ao passo que os mixomas polipoides tendem a obstruir o fluxo sanguíneo, sendo os possíveis sintomas de IC os mais frequentes (vídeoclipe 3). Pacientes com mixomas podem apresentar sintomas sistêmicos, como febre, perda de peso, sudorese noturna, artralgia e apresentar alterações laboratoriais, como anemia e elevação de marcadores inflamatórios.

Os mixomas cardíacos podem estar associados ao complexo de Carney, que é uma síndrome herdada em padrão autossômico dominante²³. O complexo de Carney resulta em diversos tumores neuroendócrinos e mixomas cardíacos e cutâneos associados a alterações na pigmentação da pele resultantes de mutações no gene PRKAR1A. Os mixomas nesta síndrome ocorrem em idade precoce e tendem a recorrer com mais frequência²⁴⁻²⁷.

Um mixoma atrial requer ressecção devido ao risco de embolização cardiovascular, complicações e morte súbita. A ressecção cirúrgica está associada a baixa mortalidade operatória e bons desfechos. Uma pequena porcentagem de pacientes (até 5%), tipicamente aqueles com histórico familiar, apresentam tumores menores

ou localizações ventriculares e apresentam risco de recorrência ou novos mixomas, ressaltando a importância do acompanhamento periódico.

Teratomas

Os teratomas são TCPs em que 70% dos casos ocorrem na infância, sendo mais frequentes em fetos e neonatos³. Como principais características ecocardiográficas dos teratomas, podemos citar grandes massas com densidade não homogênea e aspecto cístico e multilobulado, pois contêm todas as camadas germinativas^{3,28}. Sua localização mais comum é o pericárdio, próximo à base das grandes artérias (aderidas à aorta e artérias pulmonares) e à veia cava superior. Em alguns casos, podem ocorrer compressões extrínsecas desses vasos^{3,28}. Esses pacientes podem apresentar dispneia e sinais de IC. Em geral, observa-se a presença de derrame pericárdico, podendo evoluir para tamponamento cardíaco, principalmente em fetos^{6,28}.

Os teratomas são frequentemente detectados na ultrassonografia pré-natal ou na ecocardiografia fetal, com risco de morte fetal por compressão extrínseca ou tamponamento cardíaco (Figura 6). Esses fetos podem se beneficiar da intervenção pré-natal^{3,28,29}. Os teratomas têm bom prognóstico pós-natal após ressecção cirúrgica curativa e, em geral, não apresentam recidiva no seguimento de longo prazo^{7,30}.

Hemangiomas

Os hemangiomas são TCs raros, estando mais localizados no átrio direito e ventrículo direito. Dependendo de sua localização e tamanho, podem causar congestão venosa sistêmica, obstrução da via de saída do ventrículo direito, elevação da pressão diastólica final do ventrículo direito e disfunção irreversível do ventrículo direito. No eletrocardiograma, podem ser encontradas alterações do segmento ST, sinais de hipertrofia ventricular direita, sinais de pré-excitação, e arritmias. A presença de derrame pericárdico é prevalente nos casos de hemangioma³¹. Notavelmente, este tipo de TC tem o melhor prognóstico devido à possibilidade de regressão espontânea³².

Tumores malignos

Os tumores malignos representam cerca de 15% das TCs e são bastante raros na infância³⁰. Geralmente apresentam

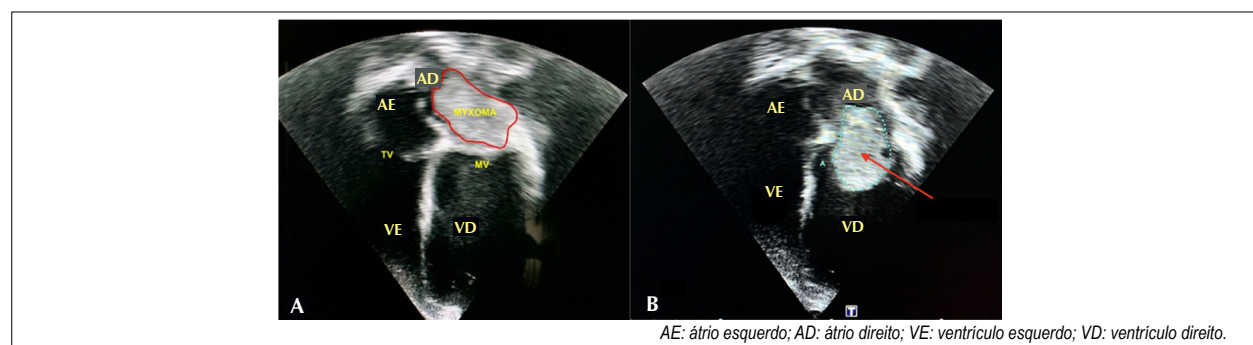


Figura 5 – Mixoma de átrio esquerdo. O ecocardiograma transtorácico (vista apical de quatro câmaras) demonstra uma grande massa móvel (seta vermelha) no átrio esquerdo com contornos irregulares (A) obstruindo o fluxo da via de entrada do ventrículo esquerdo (B; vídeoclipe 3).

crescimento rápido, invasão local, derrame pericárdico hemorrágico e dor precordial. Dentre eles, os mais prevalentes são os sarcomas e os rabdomiossarcomas.

a. Sarcomas

Os sarcomas são os mais comuns entre as TC malignas e geralmente são diagnosticados em meados da 4ª década de vida. Os sarcomas indiferenciados aparecem como uma massa ampla ao ecocardiograma, tipicamente no átrio esquerdo (o que permite o diagnóstico diferencial com mixomas), ecogenicidade heterogênea e áreas hipoecogênicas, que indicam necrose tumoral. O sarcoma mais comum no coração é o angiossarcoma. Muitas vezes localiza-se à direita, principalmente no átrio direito. Os ecocardiogramas mostram uma massa lobulada, claramente heterogênea, com áreas de necrose e hemorragia, e sem pedículo, diferenciando-a de outros tumores. Os sarcomas tendem a apresentar envolvimento direto com o pericárdio, resultando em derrame hemorrágico, que pode ou não causar tamponamento.

Os angiossarcomas tendem a substituir a parede cardíaca do átrio direito e preenchê-la por toda a câmara. Dependendo de sua localização e das repercussões hemodinâmicas, podem apresentar sinais e sintomas de dor precordial pericárdica, obstrução, congestão, dispneia e fadiga. Infelizmente, a metástase pulmonar é comum ao diagnóstico e o prognóstico é restrito, mesmo após abordagem cirúrgica, devido à recorrência e metástase^{3,31}.

b. Rabdomiossarcomas

Os rabdomiossarcomas são o 2º tipo de tumor maligno mais comum e podem aparecer em qualquer estrutura cardíaca, sem localizações preferenciais. Eles tendem a ocupar múltiplas áreas e podem causar obstrução. Crescem rapidamente, envolvem o pericárdio precocemente e resultam em mau prognóstico^{4,31}.

Leiomiiossarcomas, osteossarcomas, fibrossarcomas e sarcomas indiferenciados são outros tipos mais raros e com prognóstico muito ruim^{3,21}.

c. Linfomas

Em geral, devido ao envolvimento cardíaco em pacientes com linfoma de Hodgkin e não-Hodgkin. Os linfomas cardíacos primários apresentam incidência aumentada em pacientes imunocomprometidos, pós-transplante ou infectados pelo HIV. O tumor mais comum é o linfoma difuso de grandes células B. Ao ecocardiograma, são homogêneos, infiltrativos, levando a espessamento da parede e restrição hemodinâmica, com massas nodulares ocupando as câmaras cardíacas, principalmente as direitas, principalmente o átrio direito (Figura 7; videoclipe 4). A região atrioventricular pode ser acometida, causando acometimento da artéria coronária direita e derrame pericárdico.

A ecocardiografia transesofágica é a melhor técnica de imagem e deve ser realizada quando houver necessidade de identificação desse tipo de tumor. Dependendo de sua localização, pode ocasionar sintomas de obstrução da via

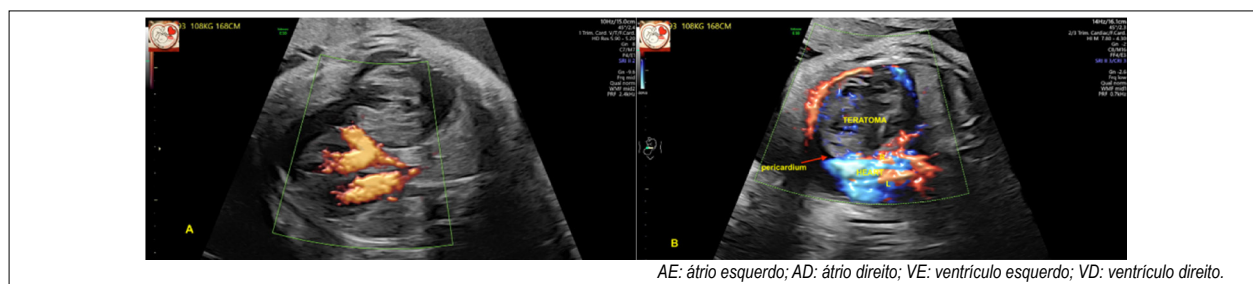


Figura 6 – Teratoma fetal. Ecocardiograma fetal 3D com imagens power doppler e doppler colorido demonstrando teratoma em um feto com 32 semanas de gestação. Observe a grande massa pericárdica (A) e o derrame pericárdico (B).

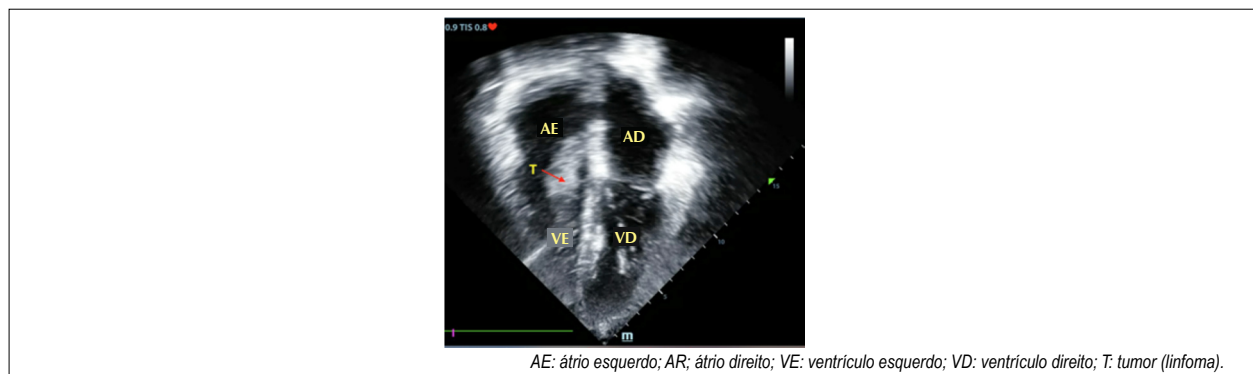


Figura 7 – Linfoma. Imagem ecocardiográfica 2D mostrando uma grande massa nodular (linfoma) na cavidade do átrio direito (AD) (seta vermelha). As características dessa massa em um paciente adolescente infectado pelo vírus da imunodeficiência humana possibilitaram a suspeita desse diagnóstico.

de entrada, levando à síndrome da veia cava, IC e arritmias, como bloqueio atrioventricular total e embolia.

O diagnóstico pode ser feito por citologia de derrame pericárdico ou biópsia ecoguiada. O diagnóstico por citologia é a chave para o prognóstico do linfoma, que geralmente é muito melhor do que o de outros TCs primários, principalmente se os pacientes forem elegíveis para quimioterapia adequada. A radioterapia é menos favorável e a ressecção cirúrgica de todo tumor é muito difícil^{4,31}.

d. Mesotelioma

Os mesoteliomas representam metade dos tumores primários do pericárdio, sendo a outra metade benigna (teratoma, fibroma e lipoma). Seus sintomas incluem dor no peito, tosse, palpitação. Esses tumores formam nódulos volumosos no interior da cavidade pericárdica, contornando o coração, mimetizando pericardite e tamponamento cardíaco³⁰. A ecocardiografia geralmente revela derrame pericárdico e um tumor envolvendo o coração, podendo não ser possível se observar uma massa discreta. O prognóstico é restrito, embora a cirurgia e a radioterapia possam trazer benefícios paliativos.

e. Metástase

A metástase cardíaca não é incomum, com incidência em torno de 0,7–3,5% na população geral, mas chegando a 7,1% em pessoas com malignidades conhecidas³. Podem penetrar o coração por disseminação hematogênica, ou por contiguidade, ou por via venosa/linfática. A metástase cardíaca é mais comum em tumores primários de mama e pulmão, carcinoma esofágico, linfoma maligno, leucemia e melanoma maligno (Figura 8). O melanoma é mais propenso a metástases cardíacas devido à sua disseminação hematogênica. O pericárdio é mais acometido, com derrame que pode até ser assintomático. No entanto, deve-se considerar metástase em qualquer paciente com doença maligna conhecida e novos sintomas cardiovasculares.

Deve-se realizar ecocardiografia como exame diagnóstico inicial para avaliar a presença de implantes metastáticos, podendo ser complementada com outros exames de imagem. Infelizmente, a doença cardíaca metastática ocorre em pacientes com doença já disseminada, tornando o prognóstico bastante ruim quando identificado^{3,33}.

Até agora, podemos detectar o TC, fazer o diagnóstico, tratar os pacientes e fazer o seguimento, mas nessa cadeia o elo que falta é o primeiro: por que e qual é a causa dos tumores cardíacos. Para responder a essa pergunta, é necessária uma boa cooperação internacional, mas também bases de dados nacionais, provavelmente. É possível que a poluição do ar possa exercer algum papel nisso? A primeira sugestão vem da Polônia³⁴.

Diagnóstico diferencial

O principal diagnóstico diferencial dos TCs são os trombos, que ocorrem mais frequentemente no lado direito do coração e estão relacionados ao histórico clínico de uso de cateter venoso central (Figura 9 A) ou cardiopatias estruturais com cardiomiopatia dilatada (Figura 9 B). Em geral, o trombo cardíaco apresenta-se como massa mural ou massa intraluminal pedunculada e móvel. Ao contrário do TC, são avasculares e não apresentam aumento da ecogenicidade ao ecocardiograma com contraste^{3,30,35,36}.

O divertículo do ventrículo esquerdo (VE) é outro diagnóstico diferencial caracterizado pela imagem de uma estrutura que se conecta à cavidade ventricular por um pedículo estreito e apresenta contratilidade assíncrona com o miocárdio do VE (Figura 10)^{3,37}.

Outros diagnósticos diferenciais são cistos e vegetações pericárdicas, estando estes últimos associados a histórico clínico de febre e, em geral, à presença de cardiopatia estrutural (valvulopatia ou shunt com comunicação entre os lados esquerdo e direito do coração) (Figura 11; videoclipe 5)^{3,30,38}. As vegetações geralmente aparecem como uma massa ecogênica anexada ao lado atrial das valvas atrioventriculares ou ao lado ventricular das valvas semilunares. De fato, características importantes das vegetações na ecocardiografia são: isoecogênicas ao tecido, movimento independente e associadas à insuficiência valvar³⁸⁻⁴⁰.

Conclusões

Embora os TCs sejam raros na faixa etária pediátrica, seu diagnóstico precoce pode ter impacto na conduta e prognóstico desses pacientes. Os TCs primários são mais frequentes em crianças, com alta prevalência de TCs benignos. A ecocardiografia é o exame de diagnóstico cardiovascular mais utilizado e fornece ferramentas

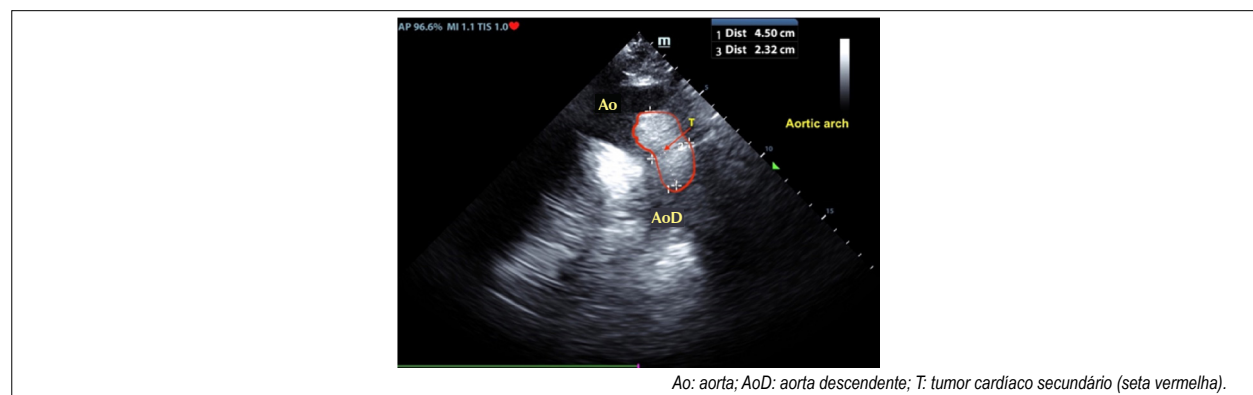


Figura 8 – Ecocardiograma transtorácico com tumor cardíaco secundário (metástase) na aorta em paciente adulto. Os tumores cardíacos secundários são mais frequentes na população adulta do que na população pediátrica.

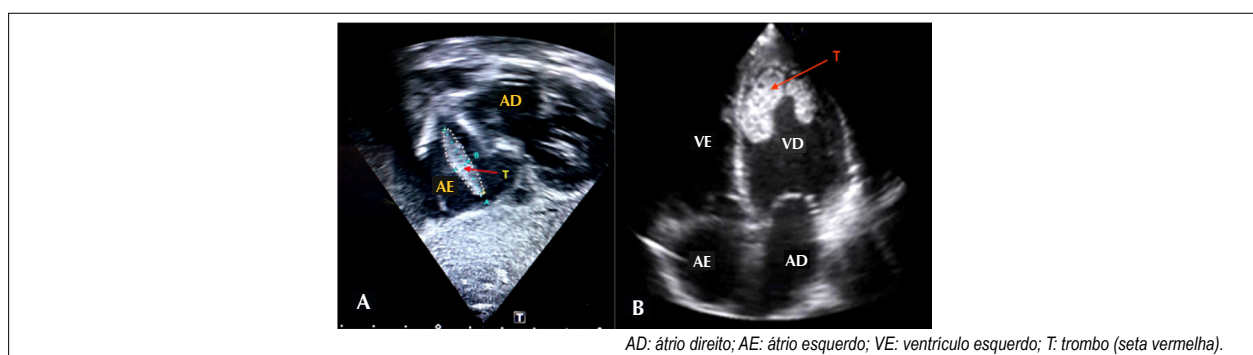


Figura 9 – Trombo cardíaco. Ecocardiograma transtorácico mostrando trombo (seta vermelha): (A) no átrio direito aderido a um cateter e (B) na parede apical do VE. O primeiro em uma criança com cateter venoso central e o segundo em um adolescente com doença miocárdica.

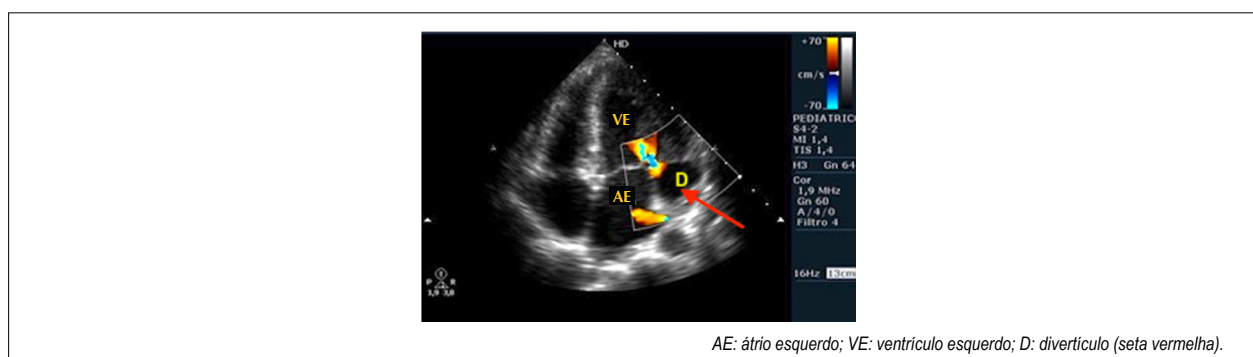


Figura 10 – Divertículo ventricular. Ecocardiograma transtorácico (vista de quatro câmaras) em uma criança com divertículo de ventrículo esquerdo. Observe o doppler colorido no pedículo estreito demonstrando que esta estrutura se comunica com a cavidade ventricular.

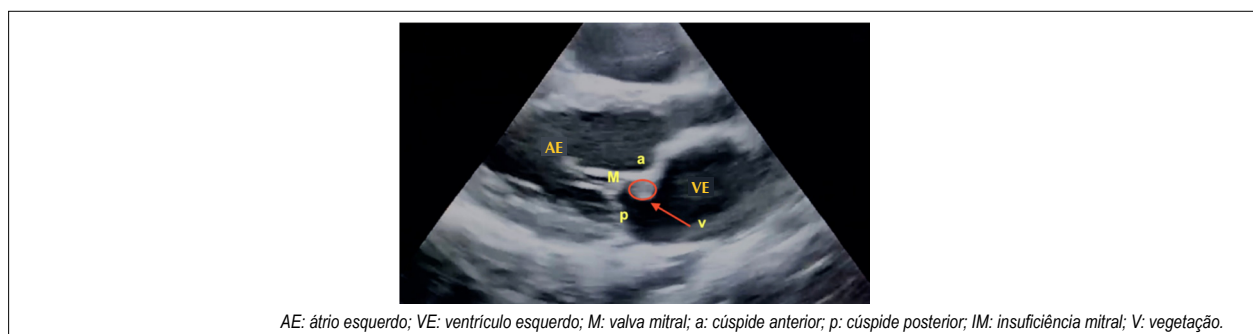


Figura 11 – Vegetação da válvula mitral. Endocardite infecciosa em paciente pediátrico afetando a cúspide anterior da válvula mitral no lado atrial desta válvula (videoclipe 5).

importantes para um diagnóstico inicial. O conhecimento das características ecocardiográficas dos TCs pediátricos pode possibilitar a identificação de diferentes tipos de TCs e seu diagnóstico diferencial com outras imagens de massas como trombos, contribuindo para a otimização do tratamento (Tabela 1/Figura 12).

Contribuição dos autores

Bravo-Valenzuela NJM, Lucas E; Coleta dos dados, análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito: Bravo-Valenzuela NJM, Lucas E, Velloso Netto N, Conceicao LV, Estrada NPD e Respondek-Liberska M; Revisão crítica do

manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Araujo Júnior E e Bravo-Valenzuela NJM.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Liana Bravo-Valenzuela e Silva, designer gráfico do Centro de Cardiologia Pediátrica Pedicor no Brasil, pela edição das figuras deste manuscrito.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

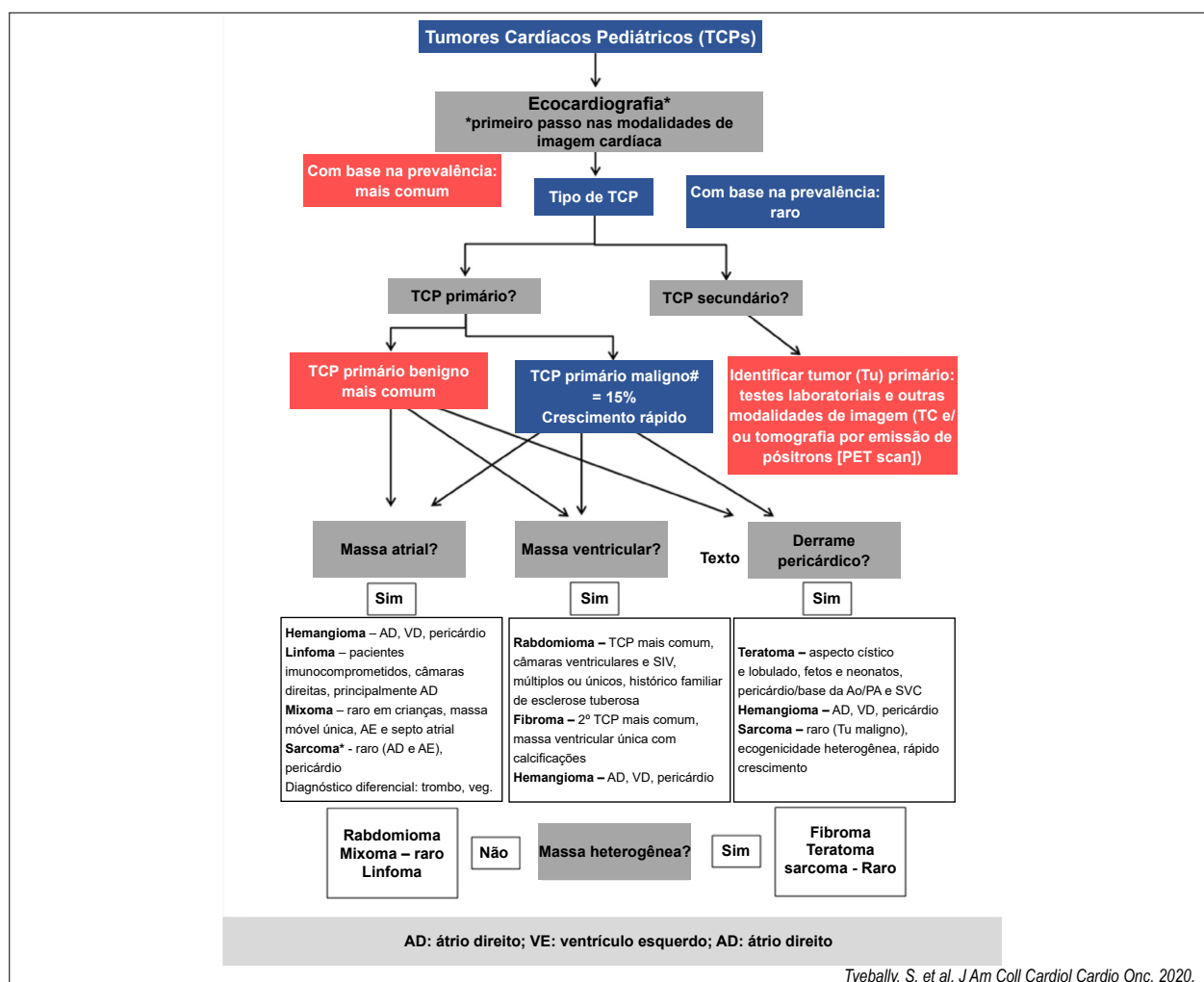


Figura 12 – Abordagem ecocardiográfica dos tumores cardíacos pediátricos (TCP).

Referências

- Centofanti P, Di Rosa E, Deorsola L, Dato GM, Patanè F, La Torre M, Barbato L, Verzini A, Fortunato G, di Summa M. Primary cardiac tumors: early and late results of surgical treatment in 91 patients. *Ann Thorac Surg.* 1999;68(4):1236-41. doi: 10.1016/s0003-4975(99)00700-6.
- Uzun, O., Wilson, D.G., Vujanic, G.M. et al. Cardiac tumours in children. *Orphanet J Rare Dis.* 2007; (2) 11: 1750-72/https://doi.org/10.1186/1750-1172-2-11.
- Tao TY, Yahyavi-Firouz-Abadi N, Singh GK, Bhalla S. Pediatric cardiac tumors: clinical and imaging features. *Radiographics.* 2014;34(4):1031-46. doi: 10.1148/rg.344135163.
- Pinede L, Duhaut P, Loire R. Clinical presentation of left atrial cardiac myxoma. A series of 112 consecutive cases. *Medicine (Baltimore).* 2001;80(3):159-72. doi: 10.1097/00005792-200105000-00002.
- Sarjeant JM, Butany J, Cusimano RJ. Cancer of the heart: epidemiology and management of primary tumors and metastases. *Am J Cardiovasc Drugs.* 2003;3(6):407-21. doi: 10.2165/00129784-200303060-00004.
- Burke A, Virmani R. Pediatric heart tumors. *Cardiovasc Pathol.* 2008;17(4):193-8. doi: 10.1016/j.carpath.2007.08.008. Epub 2008 Mar 4.
- Beghetti M, Gow RM, Haney I, Mawson J, Williams WC, Freedom RM. Pediatric primary benign cardiac tumors: a 15-year review. *Am Heart J.* 1997;134(6):1107-14. doi: 10.1016/s0002-8703(97)70032-2.
- Chan HS, Sonley MJ, Moës CA, Daneman A, Smith CR, Martin DJ. Primary and secondary tumors of childhood involving the heart, pericardium, and great vessels. A report of 75 cases and review of the literature. *Cancer.* 1985;15;56(4):825-36. doi: 10.1002/1097-0142(19850815)56:4<825::aid-cnrcr2820560421>3.0.co;2-7.
- Tzani A, Doulamis IP, Mylonas KS, Avgerinos DV, Nasioudis D. Cardiac Tumors in Pediatric Patients: A Systematic Review. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2017;8(5):624-632. doi: 10.1177/2150135117723904.
- Penha JG, Zorzaneli L, Barbosa-Lopes AA, Aiello VD, Carvalho VO, Caneo LF, Riso AA, et al. Tumores cardíacos em criança: análise retrospectiva. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2013; (100) 2: 120-126.
- Stelmaszewski EV, Parente DB, Farina A, Stein A, Gutierrez A, Raquelo-Menegassio AF, Manterola C, de Sousa CF, Victor C, Maki D, Morón EM, de Abrantes FF, Iqbal F, Camacho-Vilchez J, Jimenez-Pavón J, Polania JP, Thompson L, Bonanato L, Diebold M, Da Silva MVCP, Nashwan MWJ, Galvani MAG, Idris OEA, Danos P, Ortiz-Lopez R, Mahmoud RAA, Gresse S, Loss KL. Everolimus for cardiac rhabdomyomas in children with tuberous sclerosis. The ORACLE study protocol (everOlimus

- for caRdiac rhAbdomyomas in tuberous sCLErosis): a randomised, multicentre, placebo-controlled, double-blind phase II trial. *Cardiol Young*. 2020;30(3):337-345. doi: 10.1017/S1047951119003147. Epub 2020 Jan 27.
12. Demir HA, Ekici F, Yazal Erdem A, Emir S, Tunç B. Everolimus: a challenging drug in the treatment of multifocal inoperable cardiac rhabdomyoma. *Pediatrics*. 2012;130(1):e243-7. doi: 10.1542/peds.2011-3476. Epub 2012 Jun 25.
13. Ebrahimi-Fakhari D, Stires G, Hahn E, Krueger D, Franz DN. Prenatal Sirolimus Treatment for Rhabdomyomas in Tuberous Sclerosis. *Pediatr Neurol*. 2021;125:26-31. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2021.09.014. Epub 2021 Sep 25.
14. Shi L, Wu L, Fang H, Han B, Yang J, Ma X, Liu F, Zhang Y, Xiao T, Huang M, Huang M. Identification and clinical course of 166 pediatric cardiac tumors. *Eur J Pediatr*. 2017;176(2):253-260. doi: 10.1007/s00431-016-2833-4. Epub 2017 Jan 10.
15. Kocabaş A, Ekici F, Cetin İ, Emir S, Demir HA, Arı ME, Değerliyurt A, Güven A. Cardiac rhabdomyomas associated with tuberous sclerosis complex in 11 children: presentation to outcome. *Pediatr Hematol Oncol*. 2013;30(2):71-9. doi: 10.3109/08880018.2012.734896. Epub 2012 Nov 14.
16. Hinton RB, Prakash A, Romp RL, Krueger DA, Knilans TK; International Tuberous Sclerosis Consensus Group. Cardiovascular manifestations of tuberous sclerosis complex and summary of the revised diagnostic criteria and surveillance and management recommendations from the International Tuberous Sclerosis Consensus Group. *J Am Heart Assoc*. 2014; 25;3(6):e001493. doi: 10.1161/JAHA.114.001493. PMID: 25424575.
17. Lee KA, Won HS, Shim JY, Lee PR, Kim A. Molecular genetic, cardiac and neurodevelopmental findings in cases of prenatally diagnosed rhabdomyoma associated with tuberous sclerosis complex. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2013;41(3):306-11. doi: 10.1002/uog.11227..
18. Tyebally S, Chen D, Bhattacharyya S, Mughrabi A, Hussain Z, Manisty C, Westwood M, Ghosh AK, Guha A. Cardiac Tumors: JACC CardioOncology State-of-the-Art Review. *JACC CardioOncol*. 2020; 16;2(2):293-311. doi: 10.1016/j.jacc.2020.05.009. PMID: 34396236.
19. Atallah J, Robertson M, Rebeyka IM, Dyck J, Noga ML. Antenatal diagnosis and successful surgical removal of a large right ventricular fibroma. *Pediatr Cardiol*. 2006;27(4):493-6. doi: 10.1007/s00246-006-1260-0. Epub 2006 Jul 11.
20. Mankad R, Herrmann J. Cardiac tumors: echo assessment. *Echo Res Pract*. 2016;3(4):R65-R77. doi: 10.1530/ERP-16-0035. Epub 2016 Sep 6. PMID: 27600455.
21. Lo Muzio L. Nevroid basal cell carcinoma syndrome (Gorlin syndrome). *Orphanet J Rare Dis*. 2008; 25;3:32. doi: 10.1186/1750-1172-3-32. PMID: 19032739.
22. Grebenc ML, Rosado-de-Christenson ML, Green CE, Burke AP, Galvin JR. Cardiac myxoma: imaging features in 83 patients. *Radiographics*. 2002;22(3):673-89. doi: 10.1148/radiographics.22.3.g02ma02673.
23. Ríos JC, Chávarri F, Morales G, Vera L, Adriánzen M, Abarca A, Arboleda M, de Guzmán IN. Cardiac myxoma with prenatal diagnosis. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*. 2013;4(2):210-2. doi: 10.1177/2150135112472210..
24. Pack SD, Kirschner LS, Pak E, Zhuang Z, Carney JA, Stratakis CA. Patients with the "complex of spotty skin pigmentation, myxomas, endocrine overactivity and schwannomas" (Carney complex). *J Clin Endocrinol Metab*. 2000; 85:3860-3865.
25. Iwata T, Tamanaha T, Koezuka R, Tochiya M, Makino H, Kishimoto I, Mizusawa N, Ono S, Inoshita N, Yamada S, Shimatsu A, Yoshimoto K. Germline deletion and a somatic mutation of the PRKAR1A gene in a Carney complex-related pituitary adenoma. *Eur J Endocrinol*. 2015;172(1):K5-10. doi: 10.1530/EJE-14-0685. Epub 2014 Oct 21.
26. Carney JA. Carney complex: the complex of myxomas, spotty pigmentation, endocrine overactivity, and schwannomas. *Semin Dermatol*. 1995;14(2):90-8. doi: 10.1016/s1085-5629(05)80003-3.
27. Borkar SS, Kamath SG, Kashyap N, et al. Carney complex: case report and review. *J Cardiothorac Surg* 2011;6(1):25.
28. Respondek-Liberska MR. Fetal cardiac tumors. In: Araújo Júnior E, Bravo-Valenzuela NJM, Peixoto AB, editors. *Perinatal Cardiology- Part 2*. 1st ed. Singapore: Bentham Science Publishers 2020;36-49.
29. Lacey SR, Donofrio MT. Fetal cardiac tumors: prenatal diagnosis and outcome. *Pediatr Cardiol*. 2007;28(1):61-7. doi: 10.1007/s00246-005-0876-9.
30. Mankad R, Herrmann J. Cardiac tumors: echo assessment. *Echo Res Pract*. 2016;3(4):R65-R77. doi: 10.1530/ERP-16-0035. Epub 2016 Sep 6. PMID: 27600455..
31. Sharma J, Hirata Y, Mosca RS. Surgical repair in neonatal life of cardiac haemangiomas diagnosed prenatally. *Cardiol Young*. 2009;19(4):403-6. doi: 10.1017/S1047951109004168. Epub 2009 May 15.
32. Cartagena AM, Levin TL, Issenberg H, Goldman HS. Pericardial effusion and cardiac hemangioma in the neonate. *Pediatr Radiol*. 1993;23(5):384-5. doi: 10.1007/BF02011966.
33. Huh J, Noh CI, Kim YW, Choi JY, Yun YS, Shin HY, Ahn HS, Kim YJ. Secondary cardiac tumor in children. *Pediatr Cardiol*. 1999;20(6):400-3. doi: 10.1007/s002469900500..
34. Wieckowska K, Piatek K, Respondek-Liberska M. Heart tumours in 33 fetuses - review of twenty-two years of the single-centre experience. *Prenatal Cardiology*. 2016; 6(1):22-30.
35. Ozbek N, Alioglu B, Avci Z, Malbora B, Onay O, Ozyurek E, Atac FB. Incidence of and risk factors for childhood thrombosis: a single-center experience in Ankara, Turkey. *Pediatr Hematol Oncol*. 2009;26(1):11-29. doi: 10.1080/08880010802423969.
36. Choi SH, Jeong SI, Yang JH, Kang IS, Jun TG, Lee HJ, Huh J. A single-center experience with intracardiac thrombosis in children with dilated cardiomyopathy. *Pediatr Cardiol*. 2010;31(2):264-9. doi: 10.1007/s00246-009-9602-3.
37. Ohlow MA. Congenital left ventricular aneurysms and diverticula: definition, pathophysiology, clinical relevance and treatment. *Cardiology*. 2006;106(2):63-72. doi: 10.1159/000092634. Epub 2006 Apr 12.
38. Li JS, Sexton DJ, Mick N, Nettles R, Fowler VG Jr, Ryan T, Bashore T, Corey GR. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. *Clin Infect Dis*. 2000;30(4):633-8. doi: 10.1086/313753. Epub 2000 Apr 3.
39. Sordelli C, Fele N, Mocerino R, Weisz SH, Ascione L, Caso P, Carrozza A, Tascini C, De Vivo S, Severino S. Infective Endocarditis: Echocardiographic Imaging and New Imaging Modalities. *J Cardiovasc Echogr*. 2019;29(4):149-155. doi: 10.4103/jcecho.jcecho_53_19. PMID: 32089994.
40. Li JS, Sexton DJ, Mick N, Nettles R, Fowler VG Jr, Ryan T, Bashore T, Corey GR. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. *Clin Infect Dis*. 2000;30(4):633-8. doi: 10.1086/313753. Epub 2000 Apr 3.

Acometimento da Função Ventricular Direita em Pacientes com Esclerose Sistêmica e Doença Pulmonar Intersticial: Avaliação pelo Doppler Tecidual

Impairment of Right Ventricular Function in Patients with Systemic Sclerosis and Interstitial Lung Disease: Tissue Doppler Evaluation

Ana Clara Tude Rodrigues¹ ; Fernando U. Kay¹ ; Marina Roque¹ ; Thais Emerick Henriques Gripp¹ ; Derly Becker¹; Ana Lucia Arruda¹ ; Giovanni Guido Cerri¹ ; Percival D. Sampaio-Barros² 

InRad - HC- Universidade de São Paulo¹, São Paulo, SP, Brasil. Divisão de Reumatologia, Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina², Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Resumo

Introdução: A esclerose sistêmica (ES) é uma doença autoimune do tecido conjuntivo que cursa com fibrose e disfunção microvascular. O envolvimento dos órgãos viscerais, incluindo os pulmões e o coração, é a principal causa de óbito na ES. Nesse contexto, analisamos a relação entre os parâmetros ventriculares direitos (VD) pela ecocardiografia com Doppler tecidual e o acometimento pulmonar em pacientes com ES.

Métodos: Os pacientes que preencheram os Critérios de Classificação da ES de 2013 foram submetidos à ecocardiografia com Doppler tecidual para avaliação da função sistólica (fração de ejeção) ventricular esquerda (VE), enquanto a função sistólica do VD foi avaliada por meio da fração de variação de área do VD (*fractional area change* — FAC), velocidade (sistólica) do Doppler tecidual, índice de desempenho miocárdico (IDM) e excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE). A pressão sistólica pulmonar foi estimada por insuficiência tricúspide. A tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) de tórax avaliou a presença de fibrose pulmonar. De acordo com os resultados da TCAR, os pacientes foram divididos em 2 subgrupos: Grupo I, incluindo pacientes com fibrose pulmonar (n=26), e Grupo II sem fibrose (n=17).

Resultados: Entre os 43 pacientes com ES, a maioria era do sexo feminino (86%) com idade de 51 ± 12 anos. Todos os pacientes apresentavam função ventricular sistólica normal, avaliada pela FEVE > 55% e FAC VD > 35%. Não houve diferença significativa em termos de idade ou duração da doença para os grupos. Exceto pela diminuição das velocidades do Doppler tecidual em pacientes com fibrose pulmonar, todos os índices de desempenho do VD foram semelhantes.

Conclusão: Em pacientes com ES e fibrose pulmonar, o Doppler tecidual identifica acometimento miocárdico longitudinal precoce do VD, apesar do desempenho sistólico radial preservado do VD.

Palavras-chave: Esclerose Sistêmica; Doppler tecidual; Fibrose Pulmonar.

Abstract

Introduction: Systemic sclerosis (SSc) is an autoimmune tissue connective disease that courses with fibrosis and microvascular dysfunction. Involvement of the visceral organs, including the lungs and heart, is the main cause of death among patients with SSc. In this context, here we analyzed the relationship between right ventricle (RV) parameters assessed by tissue Doppler echocardiography and lung involvement in patients with SSc.

Methods: Patients fulfilling the 2013 SSc Classification Criteria underwent tissue Doppler echocardiography for the assessment of left ventricular (LV) systolic function (ejection fraction) and RV fractional area change (FAC), tissue Doppler s' (systolic) velocity, myocardial performance index, and tricuspid annular plane systolic excursion for the assessment of RV systolic function. Pulmonary systolic pressure was estimated using tricuspid regurgitation. Chest high-resolution computed tomography was used to evaluate the presence of pulmonary fibrosis. The patients were divided into two subgroups accordingly: Group I, patients with pulmonary fibrosis (n=26); and Group II, those without fibrosis (n=17).

Correspondência: Ana Clara Tude Rodrigues. •

Instituto de Radiologia (InRad). Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 75.

CEP 05403-010, Cerqueira César, São Paulo, SP – Brasil.

E-mail: ana.rodrigues@hc.fm.usp.br

Artigo recebido em 28/7/2022; revisado em 4/8/2022; aceito em 8/8/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc331



Results: Among the 43 patients with SSc, most were female (86%), and the mean age was 51 ± 12 years. All patients had normal systolic ventricular function as evidenced by an LV ejection fraction $> 55\%$ and an RV FAC $> 35\%$. No significant intergroup difference was noted in age or disease duration. Except for a decreased tissue Doppler s' velocity in patients with lung fibrosis, all indexes of RV performance were similar. Conclusion: In patients with SSc and pulmonary fibrosis, tissue Doppler identified early RV longitudinal myocardial involvement despite preserved RV radial systolic performance.

Keywords: Systemic Sclerosis; Tissue Doppler; Pulmonary Fibrosis.

Introdução

A esclerose sistêmica (ES) é uma doença autoimune do tecido conjuntivo que cursa com disfunção endotelial resultando em lesões vasculares difusas, produção excessiva de colágeno e fibrose da pele e dos principais órgãos, incluindo pulmões, rins e coração.¹ Tendo em vista que as manifestações pulmonares fibróticas e vasculares da ES, incluindo hipertensão pulmonar e fibrose pulmonar, são as principais causas de óbito,² o reconhecimento precoce do acometimento pulmonar e cardíaco é essencial para o tratamento adequado desses pacientes. O acometimento cardíaco inclui disfunção cardíaca direita devido a hipertensão pulmonar, fibrose miocárdica e acometimento pericárdico, e geralmente está associado a mau prognóstico.³ Não está claro se o acometimento do ventrículo direito (VD) resulta de lesão direta do órgão ou indiretamente de doença pulmonar (hipertensão pulmonar e fibrose). A estimativa não invasiva da função do VD com imagens é um desafio devido à geometria complexa do VD. Como o Doppler tecidual e a ecocardiografia têm sido utilizados adequadamente para avaliar a função do VD e as pressões pulmonares, analisamos a relação entre o desempenho do VD e o acometimento pulmonar em pacientes com ES.

Métodos

Pacientes: Nossa população foi composta por pacientes ambulatoriais maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de ES de acordo com os Critérios de Classificação de 2013.⁴ Apenas pacientes com função sistólica do ventrículo esquerdo (VE) normal (fração de ejeção do VE $> 0,55$) e função VD preservada (avaliada por uma fração de área $> 35\%$) foram incluídos no estudo. Pacientes com janelas ecocardiográficas subótimas foram excluídos. Todos os pacientes deram consentimento informado por escrito para participar do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Institucional local.

Ecocardiografia: Um ecocardiografista experiente realizou um exame ecocardiográfico abrangente em todos os pacientes com um equipamento disponível comercialmente (Artida, Toshiba, Japão). Diâmetro, função sistólica (fórmula de Teichholz) e massa ventricular esquerda (VE) foram medidos a partir de imagens bidimensionais obtidas a partir do corte paraesternal eixo longo. O volume atrial esquerdo foi obtido a partir de cortes de duas e quatro câmaras usando o método biplanar de Simpson modificado. A função diastólica foi avaliada com Doppler transmitral, com o volume da amostra colocado nas extremidades da valva mitral do plano apical de quatro câmaras, para obter registros da velocidade da

onda precoce (E) e tardia (A) e do tempo de desaceleração da onda E. As velocidades do Doppler tecidual foram obtidas a partir do anel septal basal e mitral lateral para registrar as velocidades precoces (e') miocárdicas ao Doppler tecidual. As imagens foram obtidas ao final da expiração, e a média de três ciclos foi utilizada para análise.

Avaliação da função do VD: O desempenho do VD foi avaliado por meio da fração de variação de área (*fractional area change* — FAC) do VD, definida como: $(\text{área diastólica final} - \text{área sistólica final}) / \text{área diastólica final} \times 100$. A partir do corte apical de 4 câmaras, as bordas endocárdicas da parede livre do VD e do septo foram traçadas para a obtenção da área diastólica final, identificada pelo início da onda R do ECG a partir de um eletrocardiograma registrado simultaneamente e da sístole final, considerada a menor cavidade ventricular direita antes da abertura da valva tricúspide. A velocidade sistólica (s') miocárdica ao Doppler tecidual foi obtida no corte apical quatro câmaras, com o volume da amostra posicionado na base lateral do anel tricúspide. O índice de desempenho miocárdico (IDM) foi obtido a partir de registros de Doppler tecidual medidos a partir da parede lateral do VD e calculado como $(a - b)/b$, onde (a) foi dado como o intervalo entre o final da velocidade anular diastólica tardia até o início da velocidade anular diastólica precoce, ao passo que (b) foi medido do início até o final da velocidade anular sistólica. A excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE) foi adquirida posicionando-se um cursor de modo M através do anel tricúspide e medindo-se a distância do movimento longitudinal do anel durante o período sistólico. A pressão sistólica pulmonar foi medida a partir da velocidade do jato de regurgitação tricúspide e somada à pressão atrial direita estimada pelo diâmetro da veia cava inferior em repouso e após a excursão respiratória. O diagnóstico de hipertensão pulmonar foi considerado quando a pressão sistólica pulmonar estimada era > 36 mmHg pelo ecocardiograma com Doppler.

Tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) do tórax: A TCAR de tórax foi realizada dentro do período de um mês após o ecocardiograma para avaliar a presença de fibrose pulmonar. Considerou-se a presença de doença pulmonar intersticial fibrótica com base nos seguintes achados: opacidades reticulares, bronquiolectasia de tração ou faveolamento (isolado ou em combinação). De acordo com os resultados da TCAR de tórax, os pacientes foram divididos em 2 grupos: Grupo I, composto por pacientes com ES com fibrose pulmonar; e Grupo II, composto por pacientes com ES sem fibrose pulmonar. Os estudos foram revisados em consenso por radiologistas cardiotorácicos com um (T.G.) e seis anos (E.K.) de experiência em TCAR. (Figura 1)

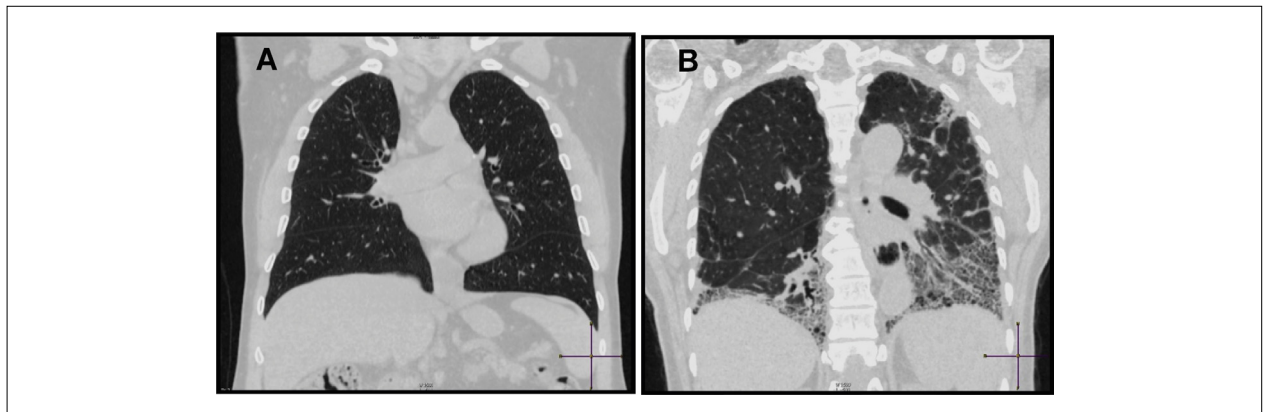


Figura 1 – Tomografia computadorizada de tórax de alta resolução com pacientes com esclerose sistêmica mostrando: (A)- Reconstrução coronal de parênquima pulmonar normal e (B)- Reconstrução coronal de doença pulmonar intersticial fibrótica associada à ES, mostrando opacidades reticulares, bronquiectasia de tração e faveolamento.

Análise estatística: As variáveis contínuas são expressas em média $\pm$ desvio padrão e as variáveis categóricas são expressas em porcentagens. As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste t de Student bilateral, e as variáveis categóricas foram testadas pelo teste do qui-quadrado ou de Fisher. Considerou-se $p < 0,05$ como estatisticamente significativo.

As medidas ecocardiográficas da função do VD (FAC, TAPSE, IDM, s') foram repetidas para 15 pacientes por dois leitores (ACR e MR) para avaliar a variabilidade intra e interobservador. A variabilidade foi calculada como a diferença entre as 2 observações dividida pela média das observações e expressa em porcentagem.

Resultados

Dentre os 51 pacientes que realizaram ecocardiograma, oito foram excluídos, cinco deles por não terem realizado TCAR de tórax, dois por apresentarem imagens ecocardiográficas subótimas e um por disfunção grave do VE, sendo o grupo final composto por 43 pacientes. A maioria dos pacientes era do sexo feminino (86%), com idade média de 51 ± 12 anos e duração média da doença de $11,4 \pm 8,7$ anos (mediana de 9,5 anos). A FEVE média foi de $0,63 \pm 0,04$, enquanto o índice de massa do VE foi de 92 ± 28 g/m². Em relação à avaliação do VD, a medida da pressão sistólica da artéria pulmonar a partir da regurgitação tricúspide foi factível em 33 pacientes, com valores médios de 30 ± 14 mmHg. A hipertensão pulmonar mostrou-se incomum nesse grupo, com apenas cinco pacientes (15%) apresentando pressão sistólica pulmonar acima de 36 mmHg. Os demais índices de avaliação do desempenho do VD foram normais, conforme observado pela medida TAPSE (22 ± 4 mm) e onda s' do VD ($12,7 \pm 2,7$ cm/s). A FAC média foi de $47 \pm 7\%$. O índice de desempenho miocárdico (IDM) do VD ao Doppler tecidual para toda a população também estava dentro da faixa normal ($0,47 \pm 0,10$).

Análise da tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) do tórax: De acordo com os resultados da TCAR, havia 26 pacientes no Grupo I (fibrose pulmonar) e 17 pacientes no grupo II (sem fibrose pulmonar). Não houve diferença significativa de idade ou sexo entre os grupos, mas a duração da doença foi maior para pacientes com fibrose pulmonar

($12,9 \pm 10$ anos vs. $8,1 \pm 4,9$ anos, $p < 0,03$). A função e a massa sistólica do ventrículo esquerdo também se mostraram semelhantes entre os grupos. Em relação à avaliação da função do VD, exceto pela diminuição significativa ($p = 0,02$) das velocidades s' ao Doppler tecidual em pacientes com fibrose pulmonar na TC de tórax, todos os índices de desempenho do VD foram semelhantes, conforme observado na Tabela 1.

Discussão

Como a fibrose pulmonar e a hipertensão pulmonar são as principais causas de óbito na ES,⁵ o pulmão foi o único acometimento visceral incluído nos Critérios de Classificação de 2013.⁴ O reconhecimento precoce do acometimento pulmonar é essencial, pois mais de dois terços dos pacientes terão alterações intersticiais na TCAR de tórax,⁶ uma ferramenta bem estabelecida como precisa e não invasiva para detectar e caracterizar a fibrose pulmonar.⁷ O padrão da TCAR em pacientes com ES é geralmente pneumonia

Tabela 1 - Variáveis clínicas e ecocardiográficas para pacientes com (Grupo I) e sem (Grupo II) fibrose pulmonar.

	Grupo I (n=26)	Grupo II (n=17)	p
Idade (anos)	53 $\pm$ 11	51 $\pm$ 12	NS
Sexo feminino (n%)	23 (88%)	16 (94%)	NS
Duração da doença (anos)	12,9 $\pm$ 10	8,1 $\pm$ 4,9	0,03
FEVE (%)	62 $\pm$ 2	64 $\pm$ 4	NS
Índice de massa do VE (g/m ²)	92 $\pm$ 18	89 $\pm$ 34	NS
Relação E/e' septal	11 $\pm$ 4	11 $\pm$ 3	NS
FAC (%)	48 $\pm$ 6	45 $\pm$ 6	NS
S' VD (cm/s)	11,9 $\pm$ 1,6	13,5 $\pm$ 2,4	0,02
IDMVD	0,48 $\pm$ 0,1	0,46 $\pm$ 0,1	NS
TAPSE (mm)	22,0 $\pm$ 3,2	23,3 $\pm$ 4,8	NS
PSAP (mmHg)	32 $\pm$ 16	28 $\pm$ 12	NS

VE: ventrículo esquerdo; FE: fração de ejeção; FAC: fração de variação de área; VD: ventrículo direito; onda s' ao Doppler tecidual sistólica de s; IDM: índice de desempenho miocárdico; TAPSE: Excursão sistólica do plano anular da valva tricúspide; PSAP: pressão sistólica da artéria pulmonar.

intersticial inespecífica, com maior proporção de opacidades em vidro fosco e menor proporção de reticulação irregular.⁸ Estudamos dois grupos de pacientes com ES com TCAR, um com fibrose pulmonar e outro sem fibrose, e mostramos que pacientes com ES e fibrose pulmonar apresentam velocidades s' ao Doppler tecidual significativamente menores quando comparados com pacientes sem fibrose. Observou-se uma diminuição das velocidades ao Doppler tecidual em pacientes com ES, juntamente com o aumento do IDM, em associação com pior prognóstico,⁹ permitindo especular que a disfunção do VD poderia estar relacionada à fibrose do VD. Nossos achados são inéditos porque mostramos a associação de uma diminuição da função longitudinal do VD com a presença de fibrose pulmonar. Demonstrou-se que a fibrose miocárdica do VD ocorre concomitantemente com fibrose pulmonar em estudos patológicos, de modo que é concebível que a disfunção do VD (avaliada pelas velocidades s' do VD) resulte da fibrose do VD, particularmente nesta amostra, com baixa prevalência de hipertensão pulmonar (apenas cinco pacientes). Reconhecemos que esta hipótese é predominantemente especulativa, pois não foram realizadas biópsias endomiocárdicas para correlacionar achados histopatológicos com técnicas de imagem; entretanto, esses pacientes não apresentavam outra cardiopatia direita que explicasse totalmente a diminuição das velocidades ao Doppler tecidual. Além disso, a biópsia endomiocárdica também apresenta algumas desvantagens: a fibrose miocárdica pode ser encontrada em distribuição irregular por todo o miocárdio, limitando a precisão da biópsia, além de ser invasiva e não isenta de risco e de não haver estudos com cardiopatia subclínica. Estudos histopatológicos comparando pacientes com ES e hipertensão pulmonar idiopática mostraram quantidade semelhante de fibrose miocárdica do VD, mas mais inflamação em pacientes com ES.¹⁰ O Doppler tecidual foi capaz de identificar disfunção incipiente do VD melhor do que outros parâmetros convencionais de desempenho do VD. As velocidades do Doppler tecidual são reduzidas nas cardiomiopatias e têm sido utilizadas para detecção pré-clínica de diversas doenças. Também não encontramos associação com TAPSE, principalmente ligada à hipertensão pulmonar.¹¹ A avaliação da função do VD é fundamental nesses pacientes, pois estudos que analisam a sobrevida com ES mostraram pior sobrevida em pacientes com pressão atrial direita média elevada e índice cardíaco baixo. Um estudo comparando pacientes com ES com um grupo controle utilizando ecocardiograma com Doppler tecidual observou diminuição da disfunção biventricular sistólica e diastólica nesses pacientes; após três anos de seguimento, também foi evidenciada deterioração desses índices.¹²

Referências

1. Denton CP, Khanna D. Systemic sclerosis. *Lancet*. 2017 Oct 7;390(10103):1685-1699. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30933-9.
2. Sampaio-Barros PD, Bortoluzzo AB, Marangoni RC, Rocha LF, Del Rio AP, Samara AM, et al. Survival, causes of death, and prognostic factors in systemic sclerosis: analysis of 947 Brazilian patients. *J Rheumatol*. 2012 Oct;39(10):1971-8. doi: 10.3899/jrheum.111582.
3. Bruni C, Ross L. Cardiac involvement in systemic sclerosis: Getting to the

A prevalência de HP na ES é variável e depende do método de detecção e da população estudada. Embora o cateterismo cardíaco seja considerado o padrão-ouro para a investigação da HP, o ecodopplercardiograma tem funcionado como importante fator de triagem na prática reumatológica diária.¹³ Utilizando o ecodopplercardiograma transtorácico, observou-se uma prevalência de HAP em 13% a 35%.¹⁴ Este estudo apresentou baixa prevalência de HP provavelmente devido à exclusão de pacientes com disfunção miocárdica direita e esquerda. Além disso, não houve diferença significativa quanto à presença de HP dentro dos subgrupos.

A velocidade s' ao Doppler tecidual poderia, assim, ser utilizada como possível preditor de disfunção do VD e possível fibrose pulmonar em pacientes com ES. O Doppler tecidual tem a vantagem de ser menos dependente da carga do que os índices usuais utilizados para avaliar o desempenho miocárdico do VD e pode ser usado para monitorar serialmente o desempenho do VD em pacientes com ES. A velocidade s' do VD representa a integral da velocidade de encurtamento miocárdico da base ao ápice e, portanto, fornece informações sobre a função ventricular global, e não regional.

Limitações: Como dito acima, a presença de fibrose miocárdica do VD só pode ser especulada, uma vez que não foi realizada biópsia endomiocárdica nessa população; além disso, a ressonância magnética com realce tardio tem sido utilizada para avaliar a presença de fibrose miocárdica no ventrículo esquerdo,¹⁵ portanto, mais estudos seriam necessários para identificar o padrão e a presença de fibrose do VD em associação com fibrose pulmonar na ES.

Em conclusão, o presente estudo mostrou que as velocidades sistólicas ao Doppler tecidual podem ser um indicador precoce de envolvimento miocárdico do VD em pacientes com ES e fibrose pulmonar, podendo talvez monitorar o desempenho do VD nessa população.

Contribuição dos autores

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. Rodrigues ANT: concepção e redação do manuscrito; Kay FU: avaliação da tomografia; Roque MCF e Becker D: realização de exames e medidas; Gripp TEH: avaliação da tomografia; Arruda AL: redação do manuscrito; Cerri GG e Sampaio-Barros PD: revisão do manuscrito.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

5. Elhai M, Meune C, Boubaya M, Avouac J, Hachulla E, Balbir-Gurman A, et al. Mapping and predicting mortality from systemic sclerosis. *Ann Rheum Dis*. 2017 Nov;76(11):1897-1905. doi: 10.1136/annrheumdis-2017-211448.
6. Hoffmann-Vold AM, Allanore Y, Alves M, Brunborg C, Airó P, Ananieva LP, et al. Progressive interstitial lung disease in patients with systemic sclerosis-associated interstitial lung disease in the EUSTAR database. *Ann Rheum Dis*. 2021 Feb;80(2):219-227. doi: 10.1136/annrheumdis-2020-217455.
7. Khanna SA, Nance JW, Suliman SA. Detection and Monitoring of Interstitial Lung Disease in Patients with Systemic Sclerosis. *Curr Rheumatol Rep*. 2022 May;24(5):166-173. doi: 10.1007/s11926-022-01067-5.
8. Perelas A, Silver RM, Arrossi AV, Highland KB. Systemic sclerosis-associated interstitial lung disease. *Lancet Respir Med*. 2020 Mar;8(3):304-320. doi: 10.1016/S2213-2600(19)30480-1.
9. Hsiao SH, Lee CY, Chang SM, Lin SK, Liu CP. Right heart function in scleroderma: insights from myocardial Doppler tissue imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2006;19(5):507-14. doi: 10.1016/j.echo.2005.12.003.
10. Nagueh SF, Bachinski LL, Meyer D, Hill R, Zoghbi WA, Tam JW, et al. Tissue Doppler imaging consistently detects myocardial abnormalities in patients with hypertrophic cardiomyopathy and provides a novel means for an early diagnosis before and independently of hypertrophy. *Circulation*. 2001 Jul 10;104(2):128-30. doi: 10.1161/01.cir.104.2.128.
11. Forfia PR, Fisher MR, Mathai SC, Houston-Harris T, Hemnes AR, Borlaug BA, et al. Tricuspid annular displacement predicts survival in pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006 Nov 1;174(9):1034-41. doi: 10.1164/rccm.200604-547OC.
12. D'Alto M, Cuomo G, Romeo E, Argiento P, Iudici M, Vettori S, et al. Tissue Doppler imaging in systemic sclerosis: a 3-year longitudinal study. *Semin Arthritis Rheum*. 2014 Apr;43(5):673-80. doi: 10.1016/j.semarthrit.2013.10.004.
13. Weatherald J, Montani D, Jevnikar M, Jaïs X, Savale L, Humbert M. Screening for pulmonary arterial hypertension in systemic sclerosis. *Eur Respir Rev*. 2019; 28(153):190023. doi: 10.1183/16000617.0023-2019.
14. Ramirez A, Varga J. Pulmonary arterial hypertension in systemic sclerosis: clinical manifestations, pathophysiology, evaluation, and management. *Treat Respir Med*. 2004;3(6):339-52. doi: 10.2165/00151829-200403060-00002.
15. Tzelepis GE, Kelekis NL, Plastiras SC, Mitseas P, Economopoulos N, Kampolis C, et al. Pattern and distribution of myocardial fibrosis in systemic sclerosis: a delayed enhanced magnetic resonance imaging study. *Arthritis Rheum*. 2007 Nov;56(11):3827-36. doi: 10.1002/art.22971.

Correlação entre Medidas Ecocardiográficas e Hemodinâmicas na Avaliação do Átrio Direito e Ventrículo Direito em Pacientes com Hipertensão Pulmonar

Correlation Between Echocardiographic and Hemodynamic Measurements in Right Atrium and Right Ventricle Assessments of Patients with Pulmonary Hypertension

Ana Tereza Azeredo Bastos Brito¹ , João Batista Masson Silva¹ , Daniela do Carmo Rassi¹ , Daniela Graner Schuwartz Tannus Silva¹ , Sandra Araújo Costa² , Diogo Sampaio de Oliveira² , Flavio de Souza Veiga Jardim² , Leandro Zacarias F. de Freitas² , Aguinaldo F. de Freitas Júnior¹ , Salvador Rassi¹ 

Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Goiás,¹ Goiânia, GO; Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás,² Goiânia, GO, Brasil.

Resumo

Introdução: Hipertensão Pulmonar (HP), uma condição clínica grave, pode levar à disfunção sistólica do ventrículo direito (DSVD), com implicações prognósticas. Pacientes com suspeita de HP devem ser submetidos ao ecocardiograma transtorácico (ECOTT) para diagnóstico e avaliação, colocando-o como o principal exame de triagem e acompanhamento.

Objetivo: Verificar a associação e a concordância das medidas referentes à pressão média no átrio direito (AD) e à disfunção sistólica do ventrículo direito (DSVD) ao (ECOTT) e ao cateterismo de câmaras direitas (CCD) em pacientes com (HP).

Métodos: Foram incluídos indivíduos com diagnóstico de (HP). Todos os pacientes foram submetidos ao ECOTT e CCD. Avaliou-se pelo ECOTT: área do átrio direito (AAD), pressão média do átrio direito (AD) através por meio do diâmetro e da colapsabilidade da veia cava inferior (PMAD_{ECOTT}), *strain* AD (SAD), TAPSE (excursão sistólica do plano anular tricúspide), MAF (mudança da área fracional), SPLVD (*strain* da parede livre do VD) e onda s' tricuspídea. Pelo CCD avaliaram-se pressão média do (PMAD_{CCD}) e índice cardíaco (IC).

Resultados: Dos 16 pacientes, 13 eram do sexo feminino. A idade média foi de 44,4 anos ($\pm 14,9$). Constataram-se associação entre pressão média do átrio direito PMADCCD com área do átrio direito, PMADECOTT pressão média do átrio direito e SAD *strain* do átrio direito ($r=0,845$, $r=0,621$ e $r=-0,523$, respectivamente; $p < 0,05$). Verificou-se associação entre as categorias de risco de mortalidade, mensuradas pelas medidas AAD da área do átrio direito e pressão média do átrio direito PMADCCD ($X^2=10,42$; $p=0,003$), com concordância moderada ($k=0,44$; $p=0,012$). DSVD A disfunção sistólica do ventrículo direito estava presente em dez pacientes. Houve associação entre disfunção sistólica do ventrículo direito DSVD (presente ou ausente) e índice cardíaco IC ($r=0,522$; $p=0,04$), com concordância moderada ($k=0,43$; $p=0,037$).

Conclusão: As medidas do ecocardiograma transtorácico (ECOTT) e cateterismo de câmara direita (CCD) demonstraram associação na avaliação da pressão média do átrio direito com melhor associação entre área do átrio direito AAD e pressão média do átrio direito (PMAD_{CCD}). Houve associação com concordância moderada quanto à disfunção sistólica do ventrículo direito (DSVD) entre métodos

Palavras-chave: Hipertensão pulmonar, Ecocardiografia, Disfunção Ventricular Direita, Cateterismo.

Abstract

Introduction: Pulmonary hypertension (PH), a serious clinical condition, can lead to right ventricular systolic dysfunction (RVSD) with prognostic implications. Patients with suspected PH should undergo transthoracic echocardiography (TTE) for diagnosis and evaluation as the main screening and follow-up exam.

Objective: To verify the associations of and agreement between measurements of mean pressure in the right atrium (RA) and RVSD with TTE

Correspondência: Ana Tereza Azeredo Bastos Brito •

Avenida Primeira Avenida, quadra 68, lote AR 1, Setor Leste Universitário. CEP 74605-020 – Goiânia, GO, Brasil.

E-mail: anaterazaa@hotmail.com

Artigo recebido em 23/5/2022; revisado em 18/7/2022; aceito em 8/8/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc308



and right chamber catheterization (RCC) in patients with PH.

Method: Individuals diagnosed with PH were included. All patients underwent TTE and RCC. The following were evaluated by TTE: right atrial area (RAA), mean right atrial pressure through the diameter and collapsibility of the inferior vena cava (RMAPTTE), RA strain (RAS), tricuspid annular plane systolic excursion, fractional area change, RV free wall strain, and tricuspid s' wave. Mean RA pressure (RMAPRCC) and cardiac index (CI) were evaluated through the RCC.

Results: Of the 16 patients, 13 were female. The mean patient age was 44.4 (± 14.9) years. An association was found between RMAPRCC and AAD, RMAPTTE, and RAS ($r=0.845$, $r=0.621$, and $r=-0.523$, respectively; $p<0.05$). There was an association between the mortality risk categories measured by the RAA and RMAPRCC measures ($X^2=10.42$; $p=0.003$), with moderate agreement ($k=0.44$; $p=0.012$). RVSDI was present in 10 patients. There was an association between RVSD (present or absent) and CI ($r=0.522$; $p=0.04$) with moderate agreement ($k=0.43$; $p=0.037$).

Conclusion: The TTE and RCC measurements showed an association in the assessment of mean right atrial pressure, especially between RAA and RMAPRCC. An association with RVSD and moderate agreement between methods were also noted.

Keywords: Hypertension, Pulmonary, Echocardiography, Ventricular Dysfunction, Right, Catheterization.

INTRODUÇÃO

A hipertensão pulmonar (HP) é uma condição clínica potencialmente grave caracterizada por alterações hemodinâmicas decorrentes de diversos mecanismos fisiopatológicos, os quais podem gerar insuficiência ventricular direita progressiva e até levar ao óbito.¹

A detecção precoce, a classificação precisa e o estabelecimento da gravidade da doença são os objetivos essenciais do diagnóstico da HP, pois, assim, os pacientes podem se beneficiar da melhor forma de tratamento.²

Todos os pacientes com suspeita de HP devem ser submetidos ao ecocardiograma transtorácico (ECOTT) com o objetivo de diagnóstico e avaliação das repercussões da HP, colocando-o como principal exame de triagem.^{3,4} Ao ECOTT, estimam-se a pressão sistólica do ventrículo direito (VD) e a pressão média do átrio direito (AD); além disso, avaliam-se as características das câmaras direitas, principalmente quanto às anormalidades estruturais e funcionais relacionadas à HP.^{2,3,5}

As medidas realizadas pelo ECOTT têm importância prognóstica no paciente com HP. Dentre elas, destacam-se tradicionalmente as que se referem à avaliação da função sistólica do VD, que pode ser determinada da quantificação da excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE), da mudança da área fracional (MAF) do VD, da velocidade sistólica anular tricúspide (s' tricúspideo) e da análise do *strain* (deformidade miocárdica) da parede livre do VD (SPLVD).⁶ A avaliação adequada do AD apresenta grande relevância no contexto da HP, pois a pressão média do AD e o aumento de sua dimensão são também fatores prognósticos para pacientes com HP;⁷⁻⁹ mas a confiabilidade e a precisão da avaliação não invasiva são limitadas. Além disso, a análise do *strain* (deformidade miocárdica) do AD (SAD) tem demonstrado importância prognóstica para pacientes com HP.⁶

O tratamento da HP está atrelado ao adequado diagnóstico, o qual se inicia após a suspeita clínica e o ecocardiograma compatível com a doença, seguido da identificação do grupo de HP (Grupos 1 a 4). Após fechar o diagnóstico de hipertensão arterial pulmonar (Grupo 1), faz-se o diagnóstico diferencial entre as várias causas, com posterior estratificação

de risco (mortalidade em 1 ano). Essa estratificação leva em consideração parâmetros clínicos, de imagem e hemodinâmicos, nos quais a área do AD (AAD) e a pressão média obtida pelo cateterismo de câmara direita (CCD) fazem parte. Essa avaliação é recomendada a cada 3 a 6 meses, sendo a meta atingir/manter um perfil de baixo risco com o tratamento, o qual está associado com boa capacidade de exercício, boa qualidade de vida, boa função do VD e baixo risco de mortalidade.⁴

A maior parte dos pacientes com HP são encaminhados para realização do CCD com intuito de confirmação diagnóstica, avaliação da gravidade, prognóstico e resposta a terapias específicas durante o curso da doença, sendo essa modalidade de exame considerada padrão-ouro para esses objetivos.¹⁰ Embora seguro, o CCD é realizado de forma invasiva, não sendo adequada sua aplicação generalizada, além de exigir atenção especial e *expertise* na aquisição e interpretação dos dados.^{11,12}

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar a acurácia e a precisão entre os parâmetros correspondentes à pressão média no AD e a disfunção do VD ao ECOTT com as medidas correspondentes obtidas pelo CCD em pacientes com HP.

MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras das Pesquisas Envolvendo Humanos (resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e Declaração de Helsinki) e aprovado pelo Comitê de Ética institucional. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participantes

A população deste estudo foi constituída por pacientes encaminhados para realizar CCD para avaliação de HP entre 2019 e 2021. Foram incluídos indivíduos (acima de 14 anos) de ambos os sexos com diagnóstico de HP do Grupo 1 (hipertensão arterial pulmonar, incluindo a doença idiopática) e do Grupo 4 (HP tromboembólica crônica), de acordo com a classificação clínica de HP.¹³

Indivíduos com arritmia significativa e insuficiência cardíaca grave foram excluídos, bem como aqueles com janela ecocardiográfica inadequada ao ECOTT ou medidas invasivas incompletas.

Instrumentos e procedimentos

Inicialmente, os pacientes compareceram às consultas pré-agendadas nos ambulatorios de cardiologia para verificar se atendiam ou não aos critérios de inclusão e exclusão do estudo. Os pacientes incluídos foram submetidos à avaliação para coleta de dados demográficos (idade, sexo, índice de massa corporal – IMC), clínico e do exame físico (classe funcional, grupo, uso de medicamentos) após assinatura do TCLE.

Posteriormente, todos os pacientes foram submetidos ao ECOTT no laboratório de ecocardiografia e, após 3 a 4 horas, ao cateterismo cardíaco direito (CCD) na sala de hemodinâmica.

Ecocardiograma transtorácico

Todos os pacientes foram submetidos ao ECOTT realizado por um único ecocardiografista experiente, utilizando um ecocardiógrafo Philips CX 50, equipado com um transdutor multifrequencial de 2,5 a 3,5 MHz. As medidas e a avaliação ecocardiográfica das câmaras cardíacas seguiram as *Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography*¹⁴ e o consenso da *European Society of Cardiovascular Imaging* e *American Society of Echocardiography*.¹⁵

As seguintes medidas hemodinâmicas foram obtidas e/ou calculadas pelo ECOTT: pressão sistólica do VD (PSVD, mmHg), calculada pela fórmula $4 \times \text{velocidade de pico de regurgitação tricúspide}^2 + \text{pressão estimada média do AD}$ (pressão média no átrio direito de acordo com ecocardiograma transtorácico – $\text{PMAD}_{\text{ECOTT}}$), e pressão média da artéria pulmonar (PmAP, mmHg) calculada pela fórmula $0,6 \times \text{PSAP}$.

Foram realizadas medidas referentes à AAD (cm²) obtidas pelo plano apical de 4 câmaras no final da sístole ventricular (frame anterior à abertura da valva tricúspide).

Para a análise da SAD e da SPLVD, foram obtidas imagens otimizadas no plano apical de 4 câmaras e focada no VD, com *frame rate* > 50 Hz, tendo o início QRS como o ponto de referência. O software empregado para a análise foi o QLAB 13 (Philips), versão 13.0 (2019). O SPLVD foi calculado pela média da deformidade do pico sistólico de cada um dos três segmentos longos da parede livre e expresso como um valor absoluto. Para o SAD, foi calculada a média de cada um dos segmentos da parede atrial (função reservatório) por meio da onda pico positiva no final da sístole ventricular.

Os parâmetros empregados para a análise da função sistólica do VD obtidos no plano apical 4 câmaras foram mobilidade do TAPSE obtida do posicionamento do cursor no modo unidimensional (M) na região basal do anel tricúspide lateral (VN > 16mm); MAF obtida no modo bidimensional e tracejando as bordas endocárdicas do VD e na área na sístole e diástole e empregando a fórmula $\text{MAF} = 100 \times (\text{área VD na diástole} - \text{área VD na sístole}) / \text{área VD na diástole}$ (VN > 34%); velocidade da onda s' tricúspide com o posicionamento da

amostra do volume ao Doppler tecidual na região basal do anel tricúspide lateral (VN > 9,4 cm/s) e SPLVD já descrito (VN absoluto > 19%). Quando um dos quatro parâmetros se apresentava alterado, o diagnóstico de disfunção sistólica do VD (DSVD) ao ecocardiograma era confirmado.

Para a estimativa da $\text{PMAD}_{\text{ECOTT}}$ avaliada pela veia cava inferior (VCI), foram adquiridas imagens na janela subcostal. Mediu-se o diâmetro 1 a 2cm distante da junção da VCI com o AD e avaliou-se o diâmetro no final da expiração. Para um diâmetro da VCI < 2,1 cm e que colapsou > 50% com a inspiração, foi dado o valor de 3 mmHg para a PADM, enquanto um diâmetro da VCI > 2,1 cm e que colapsou < 50%, foi dado o valor de 15 mmHg. Em cenários em que o diâmetro e o colapso do IVC não se encaixavam nesse paradigma, utilizou-se valor intermediário de 8 mmHg.⁴

Cateterismo cardíaco direito

O CCD foi realizado de acordo como as diretrizes da *American Heart Association* (AHA),⁴ utilizando a fluoroscopia do aparelho FD10 Philips e o polígrafo SP12 da TEB. O cateter JR foi introduzido pela veia cubital direita ou femoral direita e avançado com auxílio da radioscopia pela veia cava superior, AD e valva tricúspide até atingir a artéria pulmonar.

Nessa posição, foram aferidas as pressões sistólica, diastólica e média da artéria pulmonar, além da pressão capilar pulmonar, débito cardíaco (DC) e índice cardíaco (IC). O DC foi calculado pelo método de Fick indireto.

Em relação ao CCD, as seguintes medidas foram extraídas: pressão sistólica pulmonar (TPsistólica, mmHg) e pressão sistólica média (TPmédia, mmHg). Também foi mensurada a pressão medida no AD (ADM, mmHg) e IC (L/min/m²), o qual foi utilizado para identificar pacientes com disfunção ventricular (< 2,8L/min/m²) e sem disfunção (> 2,8L/min/m²).

Análise estatística

Os dados coletados foram analisados por meio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 25.0).

Inicialmente, a normalidade e a homogeneidade foram verificadas por meio do teste Shapiro-Wilk e teste de Levene, respectivamente.

As variáveis categóricas foram apresentadas como frequência absoluta (n) e relativa (%).

As variáveis contínuas paramétricas foram apresentadas como média e desvio-padrão (DP) ou como mediana e intervalo interquartil.

Com o objetivo de verificar a associação entre as medidas do ECOTT e CCD foram realizadas as análises de regressão linear e o teste do qui-quadrado de Pearson para variáveis contínuas e categóricas, respectivamente. A magnitude das correlações foi analisada com base na classificação de Munro: baixa (0,26 a 0,49), moderada (0,50 a 0,69), alta (0,70 a 0,89) e muito alta (0,90 a 1,00).¹⁶ Foi considerado um nível de significância de 5% para o estudo.

Após identificar as associações, foram realizadas análises de Bland-Altman e Coeficiente de Correlação Intraclass (CCI; Kappa). A análise de Bland e Altman, traz duas informações importantes: (1) o viés, que consiste na diferença entre as medidas

Artigo Original

e se esta é constante entre a gama de medidas, e (2) o limite de concordância, o qual representa a gama de possíveis erros. O viés informa a acurácia e o limite de concordância, a precisão.¹⁷ Para todas as análises, foi considerado um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Participantes

O estudo incluiu 19 indivíduos que foram encaminhados para realizar CCD, sendo três excluídos por indisponibilidade de dados do ECO ou CCD.

Dos 16 pacientes que participaram do estudo, 13 eram do sexo feminino (81,3%). A idade variou de 14 a 69 anos, sendo que apenas três participantes apresentavam idade superior a 60 anos (18,8%). O IMC variou de 13,9 a 42,30kg/m², com a maioria dos participantes na faixa considerada normal (n=10; 62,5%). Em relação à Classe Funcional pela *New York Heart Association* (NYHA), 37,5% dos pacientes foram considerados classe III e 31,2%, classe II. O grupo predominante foi o 1 (n=13; 81,2%) com a maior parte etiologia congênita (n=7; 53,8%) seguido da idiopática (n=4; 30,8%).

A Tabela 1 apresenta os dados demográficos, clínicos e do exame físico dos pacientes.

Tabela 1 - Dados demográficos, clínicos e de exame físico dos pacientes (n=16).

Dados	Valores
Sexo (n/%)	
Feminino	13 (81,2)
Masculino	3 (18,8)
Idade (anos)	44,4 (14,9)
IMC (kg/m ²)	26,5 (7,5)
Categoria IMC (n/%)	
Baixo peso	1 (6,2)
Normal	10 (62,6)
Sobrepeso	1 (6,2)
Obesidade Grau I	1 (6,2)
Obesidade Grau II	1 (6,2)
Obesidade Grau III	2 (12,5)
Classe Funcional - NYHA (n/%)	
I	3 (18,8)
II	5 (31,2)
III	6 (37,5)
IV	2 (12,5)
Grupo HP	
1	13 (81,2)
Congênita	7 (53,8)
Idiopática	4 (30,8)
Reumatológico	2 (15,4)
4	3 (18,8)
TEP Crônico	3 (18,8)
Uso de medicamentos	
Sim	8 (50,0)
Não	8 (50,0)

IMC: Índice de Massa Corpórea. NYHA: New York Heart Association. TEP: Tromboembolismo pulmonar. HP: Hipertensão Pulmonar. Os dados de idade e IMC foram apresentados como média e desvio padrão e os dados de sexo, categoria IMC, classe funcional, etiologia e uso de medicamentos foram apresentados como frequência absoluta (n) e relativa (%).

A Tabela 2 apresenta as medidas ecocardiográficas das cavidades cardíacas e da função ventricular dos pacientes.

A Tabela 3 apresenta os valores das medidas hemodinâmicas obtidas ao ECOTT e ao CCD.

Átrio direito

Na análise de regressão linear, constatou-se associação positiva e forte entre PMAD_{CCD} e AAD; associação positiva e moderada da PMAD_{CCD} entre e PMAD_{ECOTT}; e associação negativa e moderada entre ADM e ASAD (Tabela 4 e Figura 1). No entanto, não foi observada concordância entre as medidas (Figura 2).

Foi verificada associação entre as categorias de risco (mortalidade de HP em 1 ano), mensurada pelas medidas de PMAD_{CCD} e PMAD_{ECOTT} (X²=10,42; p=0,003), com concordância moderada (k=0,44; p=0,012). (Tabela 5)

Tabela 2 – Medidas Ecocardiográficas

Variável	Valores
AE	35,19 (±3,67)
VD VSVD	35,13 (±7,56)
VD basal	48,13 (±11,18)
VD medio	36,81 (±10,34)
VD longitudinal	78,25 (±8,09)
VD espessura	6,08 (±1,94)
AAD	23,71 (±9,34)
DDVE	45,38 (±7,03)
DSVE	29,31 (±5,06)
FEVE	64,50 (4,50)
TAPSE	1919 (±5,83)
s' tricuspídea	10,61 (±2,79)
MAF	34,56 (±15,03)
SLPLVD	19,68 (±8,50)
SAD	24,57 (±11,27)

Dados apresentados em média e desvio padrão, exceto FEVE e SGLVD que estão apresentados como mediana e intervalo interquartil. AE: átrio esquerdo; VD: ventrículo direito; VSVD: via de saída do VD; AAD: área do átrio direito; DDVE: diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; DSVE: diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; TAPSE: mobilidade do anel tricuspídeo; s' tricuspídeo: onda s' do anel tricuspídeo; MAF: mudança da área fracional; SLPLVD: strain da parede livre do ventrículo direito; SAD: strain função reservatório átrio direito.

Tabela 3 - Medidas hemodinâmicas do ECOTT e CCD.

Medida	ECO TT
PSVD (mmHg)	59,44 (24,10)
TPmédia (mmHg)	44,21 (20,37)
Medida	CCD
TPsistólica (mmHg)	68,50 (28,71)
PmAP	37,37 (15,37)
PMAD _{CCD} (mmHg)	12,69 (8,14)
IC (l/min/m ²)	3,43 (1,57)

Dados apresentados em média e desvio padrão. PSVD: Pressão sistólica do ventrículo direito; Tpmédia: pressão média na artéria pulmonar; TP sistólica: Pressão sistólica na artéria pulmonar; PmAP: Pressão média da artéria pulmonar, PMAD_{CCD}: pressão média no átrio direito; IC: Índice cardíaco.

Disfunção ventricular e índice cardíaco

A DSVD estava presente em dez pacientes (62,5%).

Observou-se associação moderada entre as categorias de disfunção ventricular (presente e ausente) mensuradas pelo ECOTT e pelo CCD ($r=0,522$; $p=0,04$), com concordância moderada ($k=0,43$; $p=0,037$). (Tabela 6) Entretanto, não foram observadas associações das categorias (com e sem disfunção) identificadas pela variável IC (CCD) para cada um dos critérios ecocardiográficos analisados de forma isolada (TAPSE, S' anel tricúspide, MAF, SAD e SLPLVD) (Tabela 7)

DISCUSSÃO

O estudo verificou associação das medidas realizadas pelo ECOTT e pelo CCD em um grupo de pacientes com HP, referentes à avaliação morfofuncional do AD e do VD.

A medida da pressão média do AD avaliada pelo CCD ($PMAD_{CCD}$) apresentou associação com as medidas

relacionadas do AD pelo ECOTT (AAD , $PMAD_{ECOTT}$ e SAD). Este dado é concordante com o estudo conduzido por Fukuda et al., em que houve correlação moderada com a soma dos três componentes do SAD (reservatório, contido e bomba) e a $PMAD_{CCD}$ ($r=0,56$; $p=0,005$). Além de se correlacionar com a medida hemodinâmica, a soma do SAD demonstrou valor prognóstico neste estudo.⁹ Entretanto, neste estudo, apesar da associação, não houve concordância para as medidas, provavelmente devido ao tamanho amostral.

A avaliação precisa da AAD é realizada por meio da planimetria bidimensional somente no plano apical 4 câmaras. Isso tem implicações, pois o desempenho do AD é um fenômeno tridimensional. Entretanto, quando comparadas as medidas que avaliam o AD em nosso estudo, a AAD foi a que apresentou maior associação com a $PMAD_{CCD}$, sendo essa uma associação forte. Uma maior disponibilidade de *softwares* no futuro, incluindo a ressonância cardíaca, provavelmente nos trará informações relevantes sobre essa estrutura no contexto da HP.⁹

Tabela 4 – Associação entre $PMAD_{CCD}$ e AAD , $PMAD_{ECOTT}$ e SAD .

Variável	Valor de r	Valor de p
AAD	0,845	<0,001
PAD	0,621	0,010
ASAD	-0,523	0,038

$PMAD_{CCD}$: pressão média do átrio direito pelo cateterismo de câmaras direitas; AAD : área do átrio direito; $PMAD_{ECOTT}$: pressão média do átrio direito pelo ecocardiograma transtorácico; SAD : SAD; strain função reservatório átrio direito.

Tabela 5 – Associação entre as categorias determinadas pelo AD e ADM.

ADM: categorias de risco	AD: categorias de risco		
	Baixo	Intermediário	Alto
Baixo	3 (18,75)	2 (12,50)	0 (0,00)
Intermediário	1 (6,25)	3 (18,75)	1 (6,25)
Alto	0 (0,00)	2 (12,50)	4 (25,0)

Dados apresentados como frequência absoluta e relativa. Legenda tabela 4.

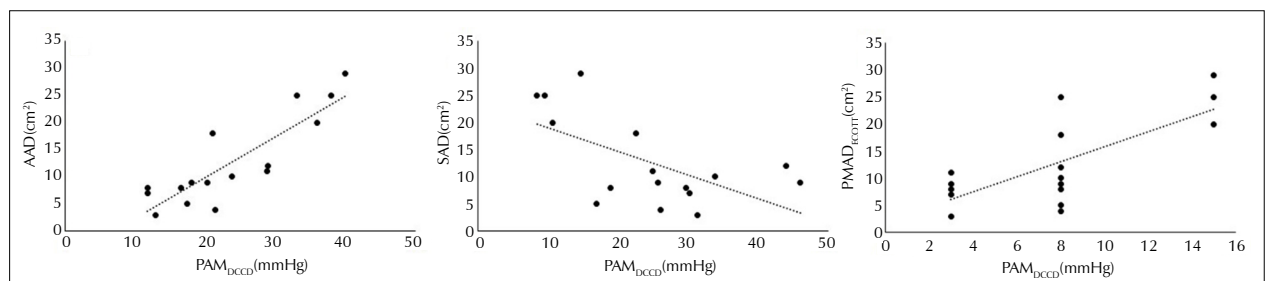


Figura 1 – Gráfico de associação entre $PMAD_{CCD}$, AAD , $PMAD_{ECOTT}$ e SAD .

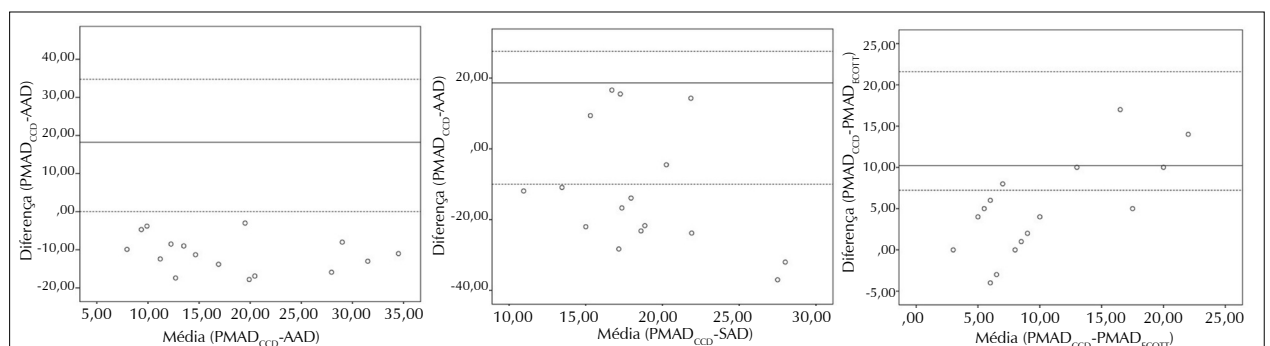


Figura 2 – Bland-Altman das medidas da $PMAD_{CCD}$, AAD , $PMAD_{ECOTT}$ e SAD .

Artigo Original

Tabela 6 – Associação entre as categorias de disfunção ventricular mensuradas pelo ECO e CAT.

CCD: presença de IC	ECO: presença de IC	
	Ausente	Presente
Ausente	6 (37,5)	5 (31,2)
Presente	0 (0,00)	5 (31,2)

Dados apresentados como frequência absoluta e relativa. CCD: cateterismo de câmaras direitas; IC: índice cardíaco.

Tabela 7- Associação entre as variáveis de disfunção ventricular mensuradas pelo ECO e CAT.

Variável	Presença de disfunção	IC: Presença de disfunção		Valor de p
		Não	Sim	
TAPSE	Não	9 (56,2)	2 (12,5)	0,107
	Sim	2 (12,5)	3 (18,8)	
S'tricuspídea	Não	9 (56,2)	2 (12,5)	0,107
	Sim	2 (12,5)	3 (18,8)	
MAF	Não	7 (43,8)	1 (6,2)	0,120
	Sim	4 (25,0)	4 (25,0)	
SAD	Não	7 (43,8)	1 (6,2)	0,120
	Sim	4 (25,0)	4 (25,0)	
SLPLVD	Não	5 (31,2)	1 (6,2)	0,363
	Sim	6 (37,5)	4 (25,0)	

Dados apresentados como frequência absoluta e relativa. Legenda: Tabela 2.

A medida da pressão média do AD pelo ECOTT é feita pela variabilidade respiratória da VCI, o que já mostrou ter acurácia limitada, pois é um método relativamente subjetivo. Além disso pode ser necessário um certo grau de elevação da pressão no AD antes de causar dilatação da VCI. Como essa medida é usada no cálculo das pressões pulmonares (PSAP e PmAP), pode ocorrer soma inadequada de valores. Essa influência depende do nível de HP, sendo menos importante nos casos mais graves do que nos casos borderline¹⁸ Venkateshvaran et al. demonstraram que a estimativa da pressão no AD pelo ECO estava falsamente elevada em mais de um terço dos casos em sua amostra, o que levou a uma superestimativa da PSVD e da PAPm²⁰. Assim, recomenda-se o uso da velocidade absoluta da regurgitação tricúspídea na avaliação da HP pelas diretrizes internacionais.^{4,19}

O paciente com HP pode ser classificado como de baixo, intermediário ou alto risco de piora clínica ou óbito. Pacientes categorizados como baixo risco, intermediário ou alto têm mortalidade estimada <5%, 5 a 10% e >10% em 1 ano, respectivamente.⁴ As medidas da pressão média do átrio direito avaliada pelo CCD (PMAD_{CCD}) e da AAD pelo ECOTT são utilizadas nos escores de prognóstico de HP.⁴ Foi observado neste estudo forte associação com concordância moderada entre essas medidas para cada grau de risco (baixo, intermediário e alto), demonstrando boa acurácia entre as medidas para cada graduação de risco.

O VD é a câmara cardíaca que apresenta maior dificuldade de análise funcional devido à sua complexidade anatômica.²⁰ A ressonância cardíaca, padrão-ouro para análise morfofuncional do VD, não apresenta limitações técnicas na aquisição da imagem, porém sua menor disponibilidade, maior complexidade e altos custos inviabilizam seu emprego

como método escolha. Em contrapartida, o ECOTT, por seu baixo custo e exequibilidade, tornou-se o método mais atrativo para avaliação inicial da função global do VD, deixando a ressonância cardíaca para casos selecionados.^{21,22}

No contexto da HP, a disfunção DSVD tem papel importante quanto ao prognóstico desses pacientes.⁴ A função sistólica do VD pode ser avaliada pelo CCD através do IC. Em nosso estudo foi avaliado se os pacientes que possuíam valores reduzidos do IC no CCD, apresentavam DSVD ao ECOTT. Houve associação entre as medidas, com concordância moderada. Em nossa pesquisa, o débito cardíaco foi calculado pelo método de Fick indireto, o qual tem menor precisão do que o Fick direto e a termodiluição com o Swan Ganz, o que pode justificar esse resultado. Além disso, as medidas do VD pelo ECOTT se alteram de forma precoce, antes de ocorrer uma alteração efetiva no débito cardíaco calculado pelo CCD, que poderia corroborar com esse achado.^{17,23}

Não foram observadas associações das categorias (com e sem disfunção) avaliadas por meio da variável IC (CCD) para cada um dos critérios ecocardiográficos analisados de forma isolada. Esse resultado é decorrente provavelmente do número reduzido de pacientes nesta amostra.

Limitações do estudo

Este estudo apresenta limitações, como o tamanho amostral. Porém considera-se esta pesquisa um estudo-piloto, a partir do qual a amostra será ampliada com a finalidade de se obterem resultados mais robustos. No serviço estudado, não havia ressonância cardíaca para a realização da correlação das medidas ecocardiográficas com o método padrão-ouro, porém os exames foram realizados por um ecocardiografista experiente, e pacientes com janelas inadequadas foram excluídos da pesquisa. A utilização do método de Fick indireto para realização de medidas hemodinâmicas do CCD pode ser outro fator limitante do, porém os custos elevados do cateter de Swa-Ganz limitam seu uso de forma rotineira, logo não foi usado o método de termodiluição para realizar as medidas deste estudo.

CONCLUSÃO

As medidas do ECOTT e CCD demonstraram associação na avaliação da pressão média do átrio direito com melhor associação entre AAD e PMAD_{CCD}. Verificou-se associação entre as categorias de risco de mortalidade para HP, mensuradas pelas medidas, com concordância moderada. Houve associação com concordância moderada quanto a DSVD entre métodos.

Contribuição dos autores

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. Jardim FV, Zacarias L, Masson JB, Zeredo AT: Redação e Realização de Cirurgias; Azeredo AT, Rassi D, Rassi S: Análise dos Dados e Redação; Azeredo AT, Graner D, Rassi S, Figueiredo A, Costa S, Sampaio D: Revisão do Artigo e Conceito Intelectual do Artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Alves JL Jr, Oleas FG, Souza R. Pulmonary Hypertension: Definition, Classification, and Diagnosis. *Semin Respir Crit Care Med*. 2017;38(5):561-70. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0037-1606577>
- Hoeper MM, Ghofrani HA, Grünig E, Klose H, Olschewski H, Rosenkranz S. Pulmonary Hypertension. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(5):73-84. doi: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0073>
- Fisher MR, Forfia PR, Chamera E, Houston-Harris T, Champion HC, Girgis RE, et al. Accuracy of Doppler echocardiography in the hemodynamic assessment of pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;179(7):615-21. doi: <https://doi.org/10.1164/rccm.200811-1691OC>
- Foale R, Nihoyannopoulos P, McKenna W, Kleienebenne A, Nadazdin A, Rowland E, et al. Echocardiographic measurement of the normal adult right ventricle. *Br Heart J*. 1986;56(1):33-44. doi: <https://doi.org/10.1136/hrt.56.1.33>. Erratum in: *Br Heart J* 1986;56(3):298298. Kleienebenne A [corrected to Kleienebenne A]. Erratum in: *Br Heart J* 1987 Apr;57(4):396. Kleienebenne A [corrected to Kleienebenne A].
- Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Respir J*. 2015;46(4):903-75. doi: <https://doi.org/10.1183/13993003.01032-2015>. Epub 2015 Aug 29. Erratum in: *Eur Respir J*. 2015;46(6):1855-6.
- Hambly N, Alawfi F, Mehta S. Pulmonary hypertension: diagnostic approach and optimal management. *CMAJ*. 2016;188(11):804-12. doi: <https://doi.org/10.1503/cmaj.151075>
- Sato T, Tsujino I, Ohira H, Oyama-Manabe N, Ito YM, Yamada A, et al. Right atrial volume and reservoir function are novel independent predictors of clinical worsening in patients with pulmonary hypertension. *J Heart Lung Transplant*. 2015;34(3):414-23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.healun.2015.01.984>
- Benza RL, Miller DP, Gomberg-Maitland M, Frantz RP, Foreman AJ, Coffey CS, et al. Predicting survival in pulmonary arterial hypertension: insights from the Registry to Evaluate Early and Long-Term Pulmonary Arterial Hypertension Disease Management (REVEAL). *Circulation*. 2010;122(2):164-72. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.898122>
- Raymond RJ, Hinderliter AL, Willis PW, Ralph D, Caldwell EJ, Williams W, et al. Echocardiographic predictors of adverse outcomes in primary pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(7):1214-9. doi: [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(02\)01744-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(02)01744-8)
- Fukuda Y, Tanaka H, Ryo-Koriyama K, Motoji Y, Sano H, Shimoura H, et al. Comprehensive Functional Assessment of Right-Sided Heart Using Speckle Tracking Strain for Patients with Pulmonary Hypertension. *Echocardiography*. 2016;33(7):1001-8. doi: <https://doi.org/10.1111/echo.13205>
- Dunlap B, Weyer G. Pulmonary Hypertension: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician*. 2016;94(6):463-9. PMID: 27637122.
- D'Alto M, Romeo E, Argiento P, D'Andrea A, Vanderpool R, Corra A, et al. Accuracy and precision of echocardiography versus right heart catheterization for the assessment of pulmonary hypertension. *Int J Cardiol*. 2013;168(4):4058-62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.07.005>
- Hemnes AR, Forfia PR, Champion HC. Assessment of pulmonary vasculature and right heart by invasive haemodynamics and echocardiography. *Int J Clin Pract Suppl*. 2009;(162):4-19. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2009.02110.x>
- Simonneau G, Gatzoulis MA, Adatia I, Celermajer D, Denton C, Ghofrani A, et al. Updated clinical classification of pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(25 Suppl):D34-41. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.10.029>. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(7):746. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(7):746
- Mitchell C, Rahko PS, Blauwet LA, Canaday B, Finstuen JA, Foster MC, et al. Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2019;32(1):1-64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.004>
- Badano LP, Kolias TJ, Muraru D, Abraham TP, Aurigemma G, Edvardsen T, et al.; Industry representatives; Reviewers: This document was reviewed by members of the 2016–2018 EACVI Scientific Documents Committee. Standardization of left atrial, right ventricular, and right atrial deformation imaging using two-dimensional speckle tracking echocardiography: a consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2018;19(6):591-600. doi: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeu042>. Erratum in: *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2018;19(7):830-3.
- Munro BH. Statistical methods for health care research. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- D'Alto M, Romeo E, Argiento P, D'Andrea A, Vanderpool R, Corra A, et al. Accuracy and precision of echocardiography versus right heart catheterization for the assessment of pulmonary hypertension. *Int J Cardiol*. 2013;168(4):4058-62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.07.005>
- Hoeper MM, Bogaard HJ, Condliffe R, Frantz R, Khanna D, Kurzyna M, et al. Definitions and diagnosis of pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(25 Suppl):D42-50. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.10.032>
- Masson-Silva JB, Silva Júnior CG. Como eu faço a avaliação ecocardiográfica na hipertensão pulmonar. *Arq Bras Cardiol: Imagem Cardiovasc*. 2022;35(1):ecom18.
- Venkateshvaran A, Seidova N, Tureli HO, Kjellström B, Lund LH, Tossavainen E, Lindquist P. Accuracy of echocardiographic estimates of pulmonary artery pressures in pulmonary hypertension: insights from the KARUM hemodynamic database. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2021;37(9):2637-45. doi: <https://doi.org/10.1007/s10554-021-02315-y>
- Vijjiac A, Onciul S, Guzu C, Scarlatescu A, Petre I, Zamfir D, et al. Forgotten No More-The Role of Right Ventricular Dysfunction in Heart Failure with Reduced Ejection Fraction: An Echocardiographic Perspective. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(3):548. doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11030548>
- Evaldsson AW, Lindholm A, Jumatate R, Ingvarsson A, Smith GJ, Waktare J, et al. Right ventricular function parameters in pulmonary hypertension: echocardiography vs. cardiac magnetic resonance. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20(1):259. doi: <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01548-4>
- Hemnes AR, Forfia PR, Champion HC. Assessment of pulmonary vasculature and right heart by invasive haemodynamics and echocardiography. *Int J Clin Pract Suppl*. 2009;(162):4-19. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2009.02110.x>

Disjunção do Anel Mitral: Modalidades Diagnósticas, Implicações Clínicas e Evolução Prognóstica

Mitral Annulus Disjunction: Diagnostic Modalities, Clinical Implications, and Prognostic Progression

Alexandre Costa Souza¹ , Marcus Vinicius Silva Freire de Carvalho¹ , Marco André Sales¹ , Suellen Lacerda Bezerra² , Jorge Adinon Torreão¹ , Carolina Thé Macêdo¹

Hospital São Rafael,¹ Salvador, BA; Fundação Bahiana de Cardiologia,² Salvador, BA, Brasil.

Resumo

A disjunção do anel mitral (DAM) é uma inserção anormal da linha de flexão do anel mitral na parede atrial. O anel mostra uma separação (disjunção) entre a junção folheto posterior-parede atrial e a crista miocárdica ventricular esquerda.¹ A DAM foi descrita pela primeira vez há mais de 30 anos em estudo de autópsia, estando relacionada com prolapso da valva mitral (PVM) em 92% dos casos.² Desde então, foram realizados diversos estudos, sendo a prevalência de DAM em pacientes com PVM reportada de forma variável, podendo ou não estar associada à insuficiência mitral. O ecocardiograma transtorácico (ETT) faz parte da avaliação inicial do prolapso valvar mitral, permitindo o diagnóstico e a avaliação de complicações relacionadas. Com a evolução de novos métodos diagnósticos, a ressonância magnética cardíaca (RMC) e o ecocardiograma transesofágico (ETE) passaram a aprimorar a avaliação dessa patologia, bem como de sua extensão e localização. Contudo, as características fenotípicas do PVM que estão mais associadas a DAM permanecem incertas, sobretudo devido ao número limitado de pacientes, nos estudos clássicos sobre o tema. Portadores de DAM podem desenvolver sintomas relacionados a arritmias ventriculares, configurando a síndrome arritmica da DAM (SDAM), podendo evoluir para morte súbita. Na literatura, os dados prognósticos ainda são conflitantes entre os diversos estudos acerca do tema, indo desde critérios claros de diagnóstico, o melhor método de imagem a ser aplicado, o tratamento e o prognóstico.

Esta revisão descreve as características da DAM associada ou não ao prolapso valvar, auxiliando no diagnóstico e na conduta dessa importante patologia.

Disjunção do anel mitral e modalidades diagnósticas de imagem

A DAM é sugerida como anormalidade estrutural muitas vezes associada ao PVM e a arritmias malignas. Atualmente, o ETT, o ETE e a RMC são as técnicas que podem ser empregadas

para avaliação da DAM. Contudo, até o presente momento, nenhuma dessas modalidades foi adotada como referência padrão para o diagnóstico dessa entidade.³

Análise da disjunção do anel mitral pela ecocardiografia transtorácica e transesofágica

No ETT, o diagnóstico da DAM pode ser feito no corte paraesternal longitudinal e, menos comumente, no corte apical de quatro e duas câmaras. Habitualmente, a distância da DAM no ETT é medida da junção da valva mitral com a parede atrial esquerda até a base da parede do ventrículo esquerdo, durante a sístole final no corte paraesternal eixo longo, sendo definida como a distância longitudinal da DAM na parede inferolateral. As projeções de imagem equivalentes na RMC também são capazes de detectar a presença, a extensão e a localização da DAM na fase sistólica.⁴

Embora a visão de duas câmaras raramente tem sido analisada para avaliação da DAM, parece plausível que ela possa ser clinicamente identificada por imagem ecocardiográfica ao longo da parede inferior do ventrículo esquerdo (VE) de forma semelhante à parede inferolateral, uma vez que estudos patológicos descrevem a DAM em qualquer ponto ao redor do anel valvar mitral. Essas observações reforçam ainda mais a importância de uma avaliação de rotina da DAM abrangendo toda a circunferência do anel valvar.

Outro aspecto importante que deve ser analisado no ETT é a presença do sinal de Pickelhaube (Figura 1). Trata-se de uma onda S com pico sistólico de alta velocidade ao Doppler tissular do anel mitral (velocidade sistólica anular >16cm/s) que pode ser útil na detecção de hiper mobilidade significativa do anel valvar mitral. Embora ainda faltem dados mais consistentes na literatura, alguns estudos o apontam como um marcador de risco para a síndrome arritmogênica associada à DAM.⁵

Tani et al. analisaram exames de ETT de 185 pacientes com regurgitação mitral severa por PVM. Durante essa análise, os pesquisadores classificaram os pacientes em quatro subtipos baseados na mobilidade do anel valvar: tipo 0/sem DAM, tipo I (segmento ventricular esquerdo basal hiper móvel sem DAM), tipo II (<5mm DAM) e tipo III (>5mm DAM). Nesse cenário, 66,5% dos pacientes foram classificados no tipo I, 25,4% como tipo II, 7,6% no tipo 0 e apenas 0,5% com disjunções maiores que 5mm.⁶ Esses achados podem estar subestimados devido a maior acurácia da RMC em detectar DAM, principalmente quando próximas de 2mm.⁴

Durante a realização do ETT, a medida da fração de ejeção

Palavras-chave

Insuficiência da Valva Mitral; Diagnóstico; Prolapso da Valva Mitral.

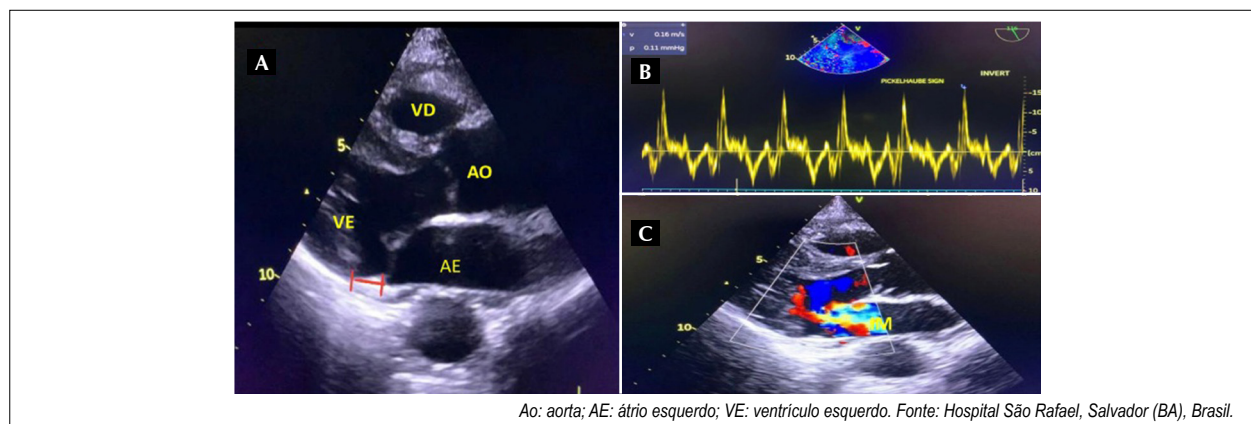
Correspondência: Alexandre Costa Souza •

E-mail: alexandrecoastahsr@gmail.com

Artigo recebido em 30/4/2022; revisado em 18/5/2022; aceito em 25/5/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc300





Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo. Fonte: Hospital São Rafael, Salvador (BA), Brasil.

Figura 1 – Figura A e C demonstra a presença de disjunção do anel mitral associada à insuficiência mitral. (B) Sinal de Pickelhaube.

pelo método de Simpson deve ser realizada com cautela, pois a região que apresenta a disjunção não apresenta miocárdio e deveria ser excluída da análise. Dessa forma, apesar de algumas séries de casos demonstrarem queda na fração de ejeção nesses pacientes, isso pode ser, na verdade, um erro de cálculo desse valor. Nesses casos, também é importante considerar que a queda na fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) pode estar mais relacionada à concomitância com a insuficiência mitral.³

Na prática clínica, o ETE é solicitado principalmente em pacientes com ETT inconclusivo ou tecnicamente difícil, com o intuito de definir melhor a anatomia da válvula mitral antes da cirurgia. Contudo, não é utilizado rotineiramente para avaliação da DAM, devido à sua natureza semi-invasiva.⁷

Análise da disjunção do anel mitral pela ressonância magnética

A capacidade de visualizar o anel valvar e sua respectiva disjunção varia entre diferentes técnicas de imagem. A RMC tem a possibilidade de distinguir estruturas adjacentes e caracterizar o tecido miocárdico, permitindo detectar uma disjunção mínima de até 1 mm do anel valvar mitral posterior da parede do ventrículo esquerdo (Figura 2). Além disso, pode identificar com precisão a presença de fibrose miocárdica na região posterior do músculo papilar e no segmento inferobasal do ventrículo esquerdo, pelo realce tardio com gadolínio.⁴

Dejgaard et al. estudaram pacientes com DAM utilizando a RMC e descobriram que o realce de gadolínio no músculo papilar e a distância longitudinal da DAM na parede inferolateral foram informações preditivas da presença de arritmia ventricular. Além disso, nesse estudo, o realce tardio por gadolínio no músculo papilar anterolateral foi fortemente associado a evento arritmico grave.³

Comparação entre ecocardiografia e ressonância para análise da disjunção do anel mitral

Mantegazza et al. estudaram 130 pacientes com PVM e presença de disjunção do anel valvar mitral avaliando a concordância entre os achados documentados nas três modalidades de imagem (ETT, ETE e CMR). Nesse estudo,

foi estabelecida como DAM disjunção ≥ 2 mm detectada pela RMC. Nesse cenário, 88,7% dos pacientes diagnosticados com DAM pela RMC também foram detectados pelo ETT e 94,7% também tiveram seu diagnóstico detectado pelo ETE. A precisão do ETT e do ETE melhorou para 97,0% e 96,5%, assumindo um valor de corte para comprimento da DAM por ressonância ≥ 6 mm e ≥ 4 mm, respectivamente.⁴

A taxa de detecção mais baixa da DAM pela ecocardiografia transtorácica pode ser atribuída a diferentes mecanismos, como janela acústica inadequada, sombreamento ou reverberações causadas por calcificação posterior do anel valvar mitral e uma menor resolução espacial em comparação com a RMC.⁷

Estudos em grande escala demonstraram que pequenas disjunções (< 4 mm) podem ser responsáveis por eventos ventriculares malignos e, nesse sentido, a realização de RMC pode ser desejável para identificar melhor a presença de DAM e PVM com alto risco arritmogênico.⁸

Análise da deformação miocárdica por métodos diferentes na disjunção do anel mitral

A DAM pode estar associada a diferenças na deformação miocárdica do ventrículo esquerdo devido à redução de músculo cardíaco no segmento de disjunção, como o segmento basal inferolateral (Figura 3). Tendo em vista isso, Wang et al. analisaram o *strain* longitudinal global, radial e circunferencial utilizando o ETT e a RMC em 63 pacientes divididos em três grupos com números iguais de participantes (grupo I: paciente com DAM e PVM; grupo II: pacientes apenas com PVM; e grupo III: pacientes sem alterações cardíacas estruturais).⁸

A análise de *strain* por RMC mostrou que os pacientes com DAM e PVM apresentam valores estatisticamente menores nos segmentos basais, especialmente inferolateral, quando analisada a deformação circunferencial e radial. Apesar de não ser estatisticamente significativa, houve tendência similar de menor magnitude nos segmentos basais pelo *strain* longitudinal naqueles com DAM e PVM em comparação com os outros grupos (Figura 4). O ponto de corte da deformação circunferencial global de RMC foi de -18,0%, com

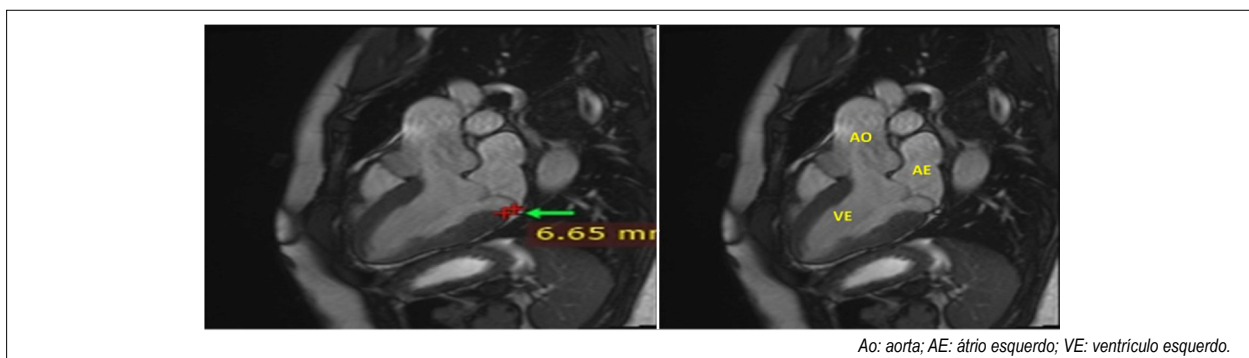


Figura 2 – Ressonância magnética cardíaca mostrando, pela marcação em vermelho, a disjunção do anel mitral durante a sístole ventricular, medindo 6,65mm.

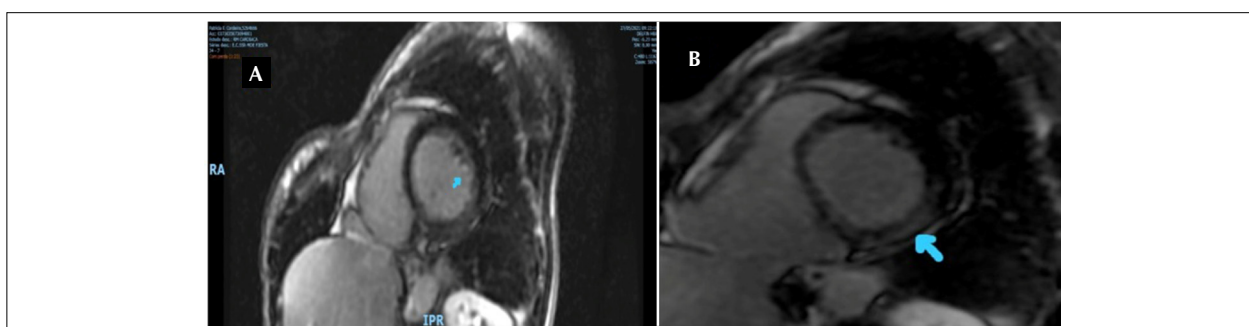


Figura 3 – Ressonância magnética cardíaca realizada em paciente com disjunção do anel mitral. (A) Realce tardio em músculo papilar anterolateral, revelando fibrose. (B) Realce tardio revelando fibrose da parede inferolateral.

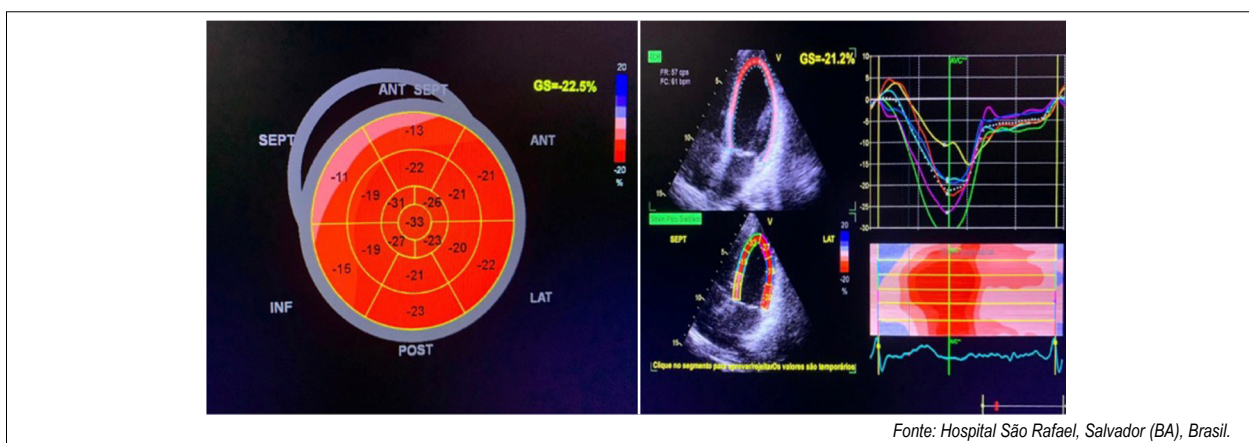


Figura 4 – Strain global longitudinal realizado em paciente com disjunção do anel mitral. Neste exemplo, há comprometimento regional (septo basal) com strain global longitudinal preservado.

sensibilidade de 76% e especificidade de 76% para identificar DAM (área sob a curva de 0,75). Essas observações sobre deformação miocárdica verificadas na RMC em indivíduos com PVM e DAM podem ser explicadas pelos segmentos de disjunção, sendo arrastados na direção longitudinal no sentido apical pelo resto do miocárdio durante a sístole, porém, com deformação e contração na direção circunferencial ou radial não tão vigorosas.⁹

Os achados da literatura demonstram que pacientes com DAM apresentam padrões distintos de *strain* em comparação com pacientes com PVM sem DAM, principalmente nos segmentos basais.⁸ Além disso, a RMC pode ser uma modalidade superior ao ETT para avaliar as características do VE associadas a DAM.⁹ Tanto para Wang et al. como para Essayagh et al., os valores de strain longitudinal, circunferencial e radial no ETT foram inferiores em pacientes com DAM,

Artigo de Revisão

porém sem significância estatística.^{8,9} Entretanto, mais estudos de imagem prospectivos e utilizando cortes maiores são necessários para confirmar esses achados e avaliar de maneira mais minuciosa a utilidade da técnica de *strain* por ETT e RMC em pacientes com DAM.

Disjunção do anel mitral em coração normal

O achado anatômico de DAM tem recebido foco crescente nos estudos recentes. A utilização de métodos complementares em imagem tem papel fundamental na melhor caracterização do anel mitral no diagnóstico de DAM.¹⁰ Existe ainda controvérsia sobre a prevalência de DAM em indivíduos normais, pois ainda não está claro se o diagnóstico anatômico isoladamente confere relação prognóstica, independentemente do PVM e da insuficiência valvar associada. Para a evolução do entendimento sobre DAM em corações normais, mais estudos prospectivos são necessários.

Disjunção do anel tricúspide

A disjunção do anel tricúspide (DAT) é uma separação entre o anel da valva tricúspide e o miocárdio basal do ventrículo direito (VD) no final da sístole. Pode estar associada ao prolapso da valva tricúspide (PVT) e ao PVM e tem uma grande correlação com a DAM, podendo estar presente em 50% dos casos. Essa grande correlação pode ser justificada pela presença da doença do anel fibroso nesse grupo de pacientes.^{11,12}

Aabel et al. avaliaram o lado direito do coração em 84 pacientes com DAM diagnosticados previamente e observaram a presença de DAT em 42 deles. Neste estudo, a DAT foi definida pela RMC como uma distância maior que 1mm longitudinal entre o folheto da tricúspide e o segmento basal da parede livre do VD, analisado tanto na região lateral (janela quatro câmaras) quanto na região inferior da parede livre do VD (via de entrada e saída do VD).

Houve grande associação entre a presença de disjunção bianelar e pacientes mais idosos, distâncias maiores da DAM, disjunção mitral circunferencial e PVM. Entretanto, não houve associação com arritmias cardíacas, podendo ser um viés de seleção, mostrando a necessidade de mais estudos desenhados para avaliação do PVT e DAT.¹¹

Implicações clínicas

O curso clínico da DAM ainda é um tema controverso que vêm gerando mais estudos devido à sua associação com arritmias e morte súbita na presença ou não de PVM, constituindo a SDAM.

A SDAM é composta de sinais e sintomas de arritmias presentes em pacientes portadores de DAM. A palpitação é a apresentação clínica mais comum, porém a pré-síncope, a síncope e as arritmias ventriculares documentadas também compõem o quadro.³

A DAM pode ser detectada tanto em pacientes portadores de PVM como também naqueles sem alterações estruturais ao ecocardiograma. Contudo, a frequência de DAM é maior em portadores de PVM. Estudos retrospectivos demonstraram prevalência de 16% a 71% de DAM em portadores de PVM.¹³

Diversos fatores podem estar associados a maior frequência DAM em portadores de PVM. Putnam et al. investigaram retrospectivamente 90 pacientes portadores de PVM e IM de grau importante que realizaram tomografia computadorizada no pré-operatório. A DAM foi detectada em 20% desses pacientes, tendo associação com sexo feminino, menor tamanho do anel mitral e maior comprimento do folheto posterior.¹⁴

Adicionalmente, a presença de DAM em portadores de PVM está relacionada ao aumento de risco de arritmias e morte súbita. Um dos mecanismos estudados é que a maior mobilidade dos folhetos levaria ao estresse mecânico da parede inferolateral e músculos papilares do VE, resultando em hipertrofia e posterior fibrose miocárdica.²

Estudo prévio de Perazzolo Marra et al. detectou correlação significativa entre DAM de maior extensão e presença de realce tardio na RMC em portadores de PVM (R:0.61; $p<0.001$). Na análise anatomopatológica dos casos de morte súbita, DAM de maior extensão estava presente em 50 casos daqueles com PVM e fibrose miocárdica e em 20 casos sem PVM.¹⁵

Observa-se que a extensão da DAM é relacionada significativamente com a presença de taquicardia ventricular não sustentada (TVNS), sendo extensão maior que 8.5mm preditora de TVNS.⁵

Dejgaard et al.³ estudaram 116 pacientes portadores de DAM diagnosticados pelo ecocardiograma e RMC. Palpitações foram o sintoma mais comum (71% dos casos) e arritmias ventriculares graves foram detectadas em 12% dos casos. Casos de arritmias foram mais comuns em pacientes mais jovens, com menor FEVE e maior frequência de fibrose dos músculos papilares. Maior extensão da DAM na parede inferolateral pela RMC foi fator de risco independente para arritmias ventriculares. Adicionalmente, PVM foi detectado em 78% dos pacientes, mas não houve associação com as arritmias ventriculares, sugerindo que DAM está relacionada a sintomas e arritmias independentemente da presença de PVM.³

A presença de insuficiência mitral e PVM deve aumentar o grau de suspeição para a possibilidade de DAM associada, sendo que ela também pode estar presente isoladamente, especialmente na população jovem portadora de ESV sem causa aparente.

O uso de RMC pode ser útil na estratificação de risco devido à detecção de fibrose de músculo papilar e à medida da distância longitudinal da DAM na parede inferolateral.^{16,17}

Contudo, o curso clínico da DAM ainda é um tema controverso, ainda em fase de construção do conhecimento acerca da área.

Fatores preditores na plastia cirúrgica

A plastia cirúrgica de portadores de PVM com IM associada já é um procedimento bem estabelecido na prática clínica, com segurança e eficácia comprovadas. Entretanto, com a capacidade crescente do diagnóstico de DAM, questionamentos quanto ao prognóstico cirúrgico e os resultados imediatos e tardios têm sido fonte de questionamentos. As reais consequências da

dinâmica alterada do anel mitral lateral no aparato subvalvar nessas situações e a influência no resultado da plastia mitral permanecem incertas e sua melhor compreensão é importante para planejamento cirúrgico.

A DAM está habitualmente relacionada ao PVM com expressão fenotípica de doença mixomatosa difusa, grave, com profunda alteração da dinâmica anular, com excesso de dilatação do anel no final da sístole, que pode contribuir para coaptação reduzida de seus folhetos, associado à insuficiência mitral grave. No entanto, a DAM não prejudica a viabilidade e a qualidade do reparo valvar, mas requer sutura cuidadosa do anel ao ventrículo esquerdo, para que a DAM residual não persista após o reparo. Assim, o diagnóstico de DAM deve ser detectado na avaliação pré-operatória e sinalizado para o cirurgião e o *Heart Team* em pacientes com PVM e IM grave.¹⁸

Estudo recente avaliou portadores de PVM associado à insuficiência severa candidatos à plastia mitral. O desempenho cirúrgico foi estudado em pacientes com o diagnóstico de DAM associada ou não à PVM, comparando os dois grupos quanto ao sucesso da plastia. A DAM foi observada em cerca de 40% dos pacientes com PVM, sendo que o envolvimento das duas cúspides era o tipo mais frequente, com invariável acometimento do segmento P2. A plastia mitral foi realizada em 60 pacientes (98%), e a ressecção de folheto foi mais frequente em pacientes com DAM do que nos sem DAM. Não houve diferença entre os grupos quanto à implantação de cordas e presença ou não de IM residual, assim como no tempo de clampeamento aórtico. Os fatores com significância estatística no que influenciaram no resultado da plastia com ou sem DAM foram o diâmetro intercomissural, a área da cúspide e o volume do prolapso.¹⁸

Após quase duas décadas de estudos e debates, o uso ou não do anel na correção da IM depende da preferência do cirurgião. Entretanto, grandes séries de centros de excelência têm demonstrado a eficácia do anel em prevenir a recorrência tardia da IM. DiBardino et al. e Gillinov et al. confirmaram a significativa vantagem da anuloplastia com anel em relação ao reparo mitral sem anel quanto à durabilidade de reconstrução.^{19,20}

O anel mitral rígido em forma de sela tem sido largamente reconhecido como capaz de prevenir a recorrência de IM em casos de PVM.²¹ A plastia sem anel é um fator de risco independente de recorrência da IM no pós-operatório.²²

Jensen et al. demonstraram que anuloplastia com o anel rígido em forma de sela pode fornecer uma distribuição uniforme de forças de tensão quando comparado com anéis flexíveis, além de poder manter o alinhamento medial dos músculos papilares, facilitando a coaptação das cúspides e levando a uma maior durabilidade do reparo.²³⁻²⁵

Até o momento, ainda não existe consenso sobre a eficácia do resultado da plastia cirúrgica na presença de DAM. Existem benefícios teóricos de que o uso de anéis rígidos em sela em mãos de cirurgiões experientes aumentaria a expectativa de vida.⁹

Considerações finais

A DAM está frequentemente associada ao prolapso valvar mitral, e seu diagnóstico ocorre por meio da multimodalidade em imagem cardiovascular. A ecocardiografia e a ressonância magnética cardíaca exercem papel complementar para a avaliação diagnóstica e a caracterização prognóstica. Embora o curso clínico possa assumir caracterização evolutiva variável, parte da importância crescente desse diagnóstico decorre da possível associação com arritmias ventriculares e morte súbita.

Contribuição dos autores

Concepção do artigo e revisão final: Souza AC; Modalidades diagnósticas em disjunção do anel mitral: Carvalho MVSF; Tratamento cirúrgico: Sales MA; Organização e captação da imagens cedidas pelo hospital São Rafael: Bezerra SL; Discussão da ressonância cardíaca e sua contribuição diagnóstica e prognóstica: Torreão JA; Discussão da evolução prognóstica: Macedo CT.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Faletra FF, Leo LA, Paiocchi VL, Schlossbauer SA, Pavon AG, Ho SY, et al. Morphology of mitral annular disjunction in mitral valve prolapse. *J Am Soc Echocardiogr.* 2022;35(2):176-86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2021.09.002>
2. Hutchins GM, Moore GW, Skoog DK. The Association of Floppy Mitral Valve with Disjunction of the Mitral Annulus Fibrosus. *N Engl J Med [Internet].* 1986;314(9):535-40. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJM198602273140902>
3. Dejgaard LA, Skjølsvik ET, Lie ØH, Ribe M, Stokke MK, Hegbom F, et al. The mitral annulus disjunction arrhythmic syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(14):1600-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.07.070>
4. Mantegazza V, Volpato V, Gripari P, Ghulam Ali S, Fusini L, Italiano G, et al. Multimodality imaging assessment of mitral annular disjunction in mitral valve prolapse. *Heart.* 2021;107(1):25-32. doi: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317330>
5. Carmo P, Andrade MJ, Aguiar C, Rodrigues R, Gouveia R, Silva JA. Mitral annular disjunction in myxomatous mitral valve disease: a relevant abnormality recognizable by transthoracic echocardiography. *Cardiovasc Ultrasound.* 2010;8:53. doi: <https://doi.org/10.1186/1476-7120-8-53>
6. Konda T, Tani T, Furukawa Y. Mitral annular disjunction in consecutive cases: echocardiographic detection. *J Am Coll Cardiol.* 2013;61(10):E1046. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jejro.2021.100335>
7. Bennett S, Thamman R, Griffiths T, Oxley C, Khan JN, Phan T, et al. Mitral annular disjunction: A systematic review of the literature. *Echocardiography.* 2019;36(8):1549-58. doi: <https://doi.org/10.1111/echo.14437>
8. Wang TKM, Kwon DH, Abou-Hassan O, Chetrit M, Harb SC, Patel D, et al. Strain evaluation for mitral annular disjunction by echocardiography and magnetic resonance imaging: A case-control study. *Int J Cardiol.* 2021;334:154-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.04.052>
9. Essayagh B, Sabbag A, Antoine C, Benfari G, Batista R, Yang LT, et al. The mitral annular disjunction of mitral valve prolapse: presentation and outcome. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2021;14(11):2073-87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2021.04.029>
10. Toh H, Mori S, Izawa Y, Fujita H, Miwa K, Suzuki M, et al. Prevalence

- and extent of mitral annular disjunction in structurally normal hearts: comprehensive 3D analysis using cardiac computed tomography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2021;22(6):614-22. doi: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeab022>.
11. Aabel EW, Chivulescu M, Dejgaard LA, Ribe M, Gjertsen E, Hopp E, et al. Tricuspid annulus disjunction: novel findings by cardiac magnetic resonance in patients with mitral annulus disjunction. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021;14(8):1535-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2021.01.028>
 12. Muraru D, Figliozzi S. Unlocking the mysteries of arrhythmic mitral valve prolapse by CMR imaging: is there a tricuspid annulus disjunction? *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021;14(8):1544-7. doi: [10.1016/j.jcmg.2021.02.030](https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2021.02.030).
 13. Tani T, Konda T, Kitai T, Ota M, Furukawa Y. Mitral annular disjunction-a new disease spectrum. *Cardiol Clin*. 2021;39(2):289-94. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2021.01.011>
 14. Putnam AJ, Kebed K, Mor-Avi V, Rashedi N, Sun D, Patel B, et al. Prevalence of mitral annular disjunction in patients with mitral valve prolapse and severe regurgitation. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2020;36(7):1363-70. doi: <https://doi.org/10.1007/s10554-020-01818-4>
 15. Perazzolo Marra M, Basso C, De Lazzari M, Rizzo S, Cipriani A, et al. Morphofunctional abnormalities of mitral annulus and arrhythmic mitral valve prolapse. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2016;9(8):e005030. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.116.005030>.
 16. Basso C, Perazzolo Marra M, Rizzo S, De Lazzari M, Giorgi B, et al. Arrhythmic mitral valve prolapse and sudden cardiac death. *Circulation*. 2015;132(7):556-66. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.016291>
 17. Wunderlich NC, Ho SY, Flint N, Siegel RJ. Myxomatous mitral valve disease with mitral valve prolapse and mitral annular disjunction: clinical and functional significance of the coincidence. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2021;8(2):9. doi: <https://doi.org/10.3390/jcdd8020009>
 18. Essayagh B, Sabbag A, Antoine C, Benfari G, Yang LT, Maalouf J, et al. Presentation and outcome of arrhythmic mitral valve prolapse. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(6):637-49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.06.029>.
 19. DiBardino DJ, ElBardissi AW, McClure RS, Razo-Vasquez OA, Kelly NE, Cohn LH. Four decades of experience with mitral valve repair: analysis of differential indications, technical evolution, and long-term outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;139(1):76-83; discussion 83-4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.08.058>.
 20. Gillinov AM, Cosgrove DM, Blackstone EH, Diaz R, Arnold JH, Lytle BW, et al. Durability of mitral valve repair for degenerative disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998;116(5):734-43. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(98\)00450-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(98)00450-4)
 21. Levine RA, Hagège AA, Judge DP, Padala M, Dal-Bianco JP, Aikawa E, et al.; Leducq Mitral Transatlantic Network. Mitral valve disease—morphology and mechanisms. *Nat Rev Cardiol*. 2015;12(12):689-710. doi: <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2015.161>
 22. Johnston DR, Gillinov AM, Blackstone EH, Griffin B, Stewart W, Sabik JF 3rd, et al. Surgical repair of posterior mitral valve prolapse: implications for guidelines and percutaneous repair. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(5):1385-94. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.12.070>.
 23. Jensen MO, Jensen H, Smerup M, Levine RA, Yoganathan AP, Nygaard H, et al. Saddle-shaped mitral valve annuloplasty rings experience lower forces compared with flat rings. *Circulation*. 2008;118(14 Suppl):S250-5. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.746776>
 24. Jensen MO, Jensen H, Levine RA, Yoganathan AP, Andersen NT, Nygaard H, et al. Saddle-shaped mitral valve annuloplasty rings improve leaflet coaptation geometry. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;142(3):697-703. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.01.022>.
 25. Askov JB, Hønge JL, Jensen MO, Nygaard H, Hasenkam JM, Nielsen SL. Significance of force transfer in mitral valve-left ventricular interaction: in vivo assessment. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;145(6):1635-41, 1641. e1. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.062>.

Ecocardiografia sob Estresse Usando Imagem Tridimensional em Tempo Real

Stress Echocardiography Using Real-Time 3D Imaging

José Roberto Matos-Souza¹ , Guilherme De Rossi¹

Universidade Estadual de Campinas, ¹ Campinas, SP, Brasil.

Resumo

A necessidade de examinar o coração com uma ferramenta tridimensional não é nova na ecocardiografia. O órgão complexo e dinâmico em estudo sempre exigiu o entendimento em três dimensões e em tempo real. Sem o recurso, o examinador precisa transformar as imagens em bidimensional para uma compreensão de volume que exige complexa interação de conhecimentos e aproximações. A invenção da tridimensão já contabiliza três décadas, e seu aprimoramento levou a produtos comerciais no início do século. Estudos demonstram, no mínimo, equivalência da tridimensão com ganhos no manuseio do tempo necessário. Utilizamos as modalidades Tri Plano na rotina com ganho de tempo e menor estresse do membro superior do examinador. A tridimensão pode responder perguntas mais complexas e auxilia em nossa abordagem mais geométrica da contração, sendo o espessamento analisado em segundo plano.

Tridimensional: uma necessidade

A primeira máquina capaz de apresentar a imagem por ultrassom em três dimensões foi descrita¹ nos anos 1990. Com a tecnologia da época, foi possível produzir imagens com baixa definição, mas com a informação volumétrica valiosa que esperávamos obter. Um longo caminho foi traçado para aprimoramento da imagem, com evolução para transdutores com numerosos cristais e alta capacidade de processamento. A dificuldade maior permaneceu, que é a necessidade de penetrar entre os arcos costais, reduzindo a possibilidade de expansão da lente do transdutor. Após quase 20 anos de desenvolvimento, a tecnologia estava pronta para uso, segundo autores² especializados na área. Porém, o custo elevado das máquinas aptas ao exame tridimensional cardíaco ainda é um entrave à expansão do uso em serviços de pequeno e médio porte. O aparelho completo com sonda tridimensional cardíaca pode custar até quatro vezes o valor da máquina sem tridimensional, mas com todas as tecnologias atuais.

Um aspecto relevante no Brasil é a falta de ressarcimento

ao exame de ecocardiograma tridimensional, tornando a aquisição da máquina uma operação complexa para justificar o investimento. Em nossa opinião, o uso do ecocardiograma tridimensional no ecocardiograma com estresse pode justificar o desembolso maior com o aumento da produtividade.

Ecocardiografia com estresse: metodologia comprovada e difundida

As diretrizes mais recentes de ecocardiografia com estresse apontam o método como seguro e sensível para o diagnóstico de várias patologias que podem ser observadas além do exame de repouso.³ A modalidade com esforço em bicicleta ou esteira é a principal indicada para pesquisa de isquemia miocárdica induzida, também com uso justificado nas patologias valvares e estruturais, bem como análise da disfunção diastólica. O uso de medicação para o estresse está reduzido a pacientes não aptos ao exercício e casos específicos de estenose aórtica e pesquisa de viabilidade, apesar da possibilidade de avaliar viabilidade também ao exercício.⁴

Recomenda-se a realização do exame de repouso completo previamente. Porém, o exame com estresse deve focar nas alterações de parâmetros de relevância para a conclusão do teste.

Em nossos serviços, utiliza-se a bicicleta horizontal para o esforço com acesso a todas as imagens e fases do exercício, seguindo o protocolo de Balke para elevação das cargas (Tabela 1).

Tem-se aplicado a modalidade acima em extenso leque de patologias,⁵ muito além da coronariopatia⁶ e baseado em literatura ampla que envolve majoritariamente o uso de imagens bidimensionais e Doppler.

Ecocardiografia tridimensional no ecocardiograma com estresse

A utilização de imagens tridimensionais em tempo real para o exame de ecocardiografia com estresse parece natural e com grande possibilidade de ampliar a compreensão dos fenômenos isquêmicos e alterações da geometria ventricular.

Peteiro foi um dos ecocardiografistas a comparar o

Palavras-chave

Ecocardiografia Tridimensional; Ecocardiografia sob Estresse; Imageamento Tridimensional.

Correspondência: José Roberto Matos Souza •

E-mail: E-mail: betojrms@unicamp.br

Artigo recebido em 24/3/2022; revisado em 15/4/2022; aceito em 23/5/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503erer_07

Tabela 1 – Imagens e fases do exercício.

Repouso	4 câmaras	2 câmaras	Apical longo
Carga baixa	4 câmaras	2 câmaras	Apical longo
Pico	4 câmaras	2 câmaras	Apical longo
Recuperação	4 câmaras	2 câmaras	Apical longo



desempenho da qualidade tridimensional à bidimensional para isquemia induzida ao esforço,⁷ bem como Yang et al.,⁸ usando a protocolo com dobutamina. Ao esforço, a sensibilidade e a especificidade foram equiparáveis, com ligeira desvantagem na facilidade de execução para a tridimensão. Com o uso de dobutamina, houve redução significativa do tempo de aquisição de imagens com comparável sensibilidade e especificidade.

As vantagens da tridimensão podem ser apresentadas na sequência de melhor visualização do ápice ventricular, aquisição rápida das imagens de pico, antes do declínio da frequência cardíaca e avaliação de múltiplos segmentos a partir de um único posicionamento no corte apical.⁹

Essas vantagens são mais evidentes quando se utilizam os novos aparelhos com taxas de quadros mais elevadas, bem como botões de acesso rápido a funções programáveis.¹⁰ O aprendizado e o entendimento das imagens tridimensionais exigem treinamento dirigido e não é natural no ecocardiografista treinado apenas em bidimensional.

Badano et al.¹¹ demonstraram em 44 pacientes que foram submetidos à angiografia sensibilidade e especificidade da tridimensão comparáveis à bidimensão em aparelhos com taxas de quadros mais elevadas e vantagem da tridimensão para análise de alterações apicais relacionadas ao território da descendente anterior. O grupo coloca o ecocardiograma tridimensional como equivalente à bidimensão com vantagens em alguns aspectos relevantes, fazendo da ecocardiografia tridimensional um caminho de amplo uso nas diferentes aplicações.

Uso na rotina

Usamos a facilidade dos aparelhos tridimensionais na ecocardiografia com estresse há pouco mais de 2 anos, inicialmente em hospital universitário público e, depois, em laboratório com atuação na medicina suplementar. A primeira vantagem está em usar o método de três planos simultâneos, chamado Tri Plano, que oferece os cortes quatro câmaras apical, duas câmaras apical e eixo longo apical. O acerto do aparelho permite que, ao obtermos uma boa janela

quatro câmaras, automaticamente enxergamos as outras janelas com boa taxa de quadros, normalmente acima de 30 quadros por segundo, comumente alcançando 60 quadros por segundo. Obter apenas uma janela para observar o todo diminui o tempo de obtenção do clipe para um terço. Ao realizarmos os exames durante o protocolo de Balke, podemos capturar imagens a qualquer momento do exercício ou após a interrupção, em esforço repetido para o membro superior esquerdo, que é poupado ao realizarmos apenas o corte quatro câmaras sem a rotação para obter os dois cortes seguintes (Figura 1).

Uma rotina de exames que pode envolver até 12 exames por período utiliza a tensão no membro equivalente a quatro exames com apenas a bidimensão e as rotações necessárias do transdutor.

A taxa de quadros elevada e a rapidez para obtenção do quadro completo tornaram esta abordagem preferencial em nosso serviço de ecocardiograma com estresse, onde já contabilizamos mais de 3.000 exames, desde a chegada da máquina tridimensional. Todos os exames são iniciados no método Tri Plano, e todas as imagens utilizadas na análise são no formato Tri Plano.

Esta modalidade também ajuda os iniciantes no método, onde a rotação do transdutor para obter os três planos necessários, pode ser um desafio. Notamos um desempenho superior dos residentes da área quando utilizam o método Tri Plano, especialmente na obtenção do corte eixo longo, que exige uma rotação maior do transdutor e perda do ponto ideal para a imagem rápida que o exame exige.

Uso da tridimensão em tempo real

A modalidade Tri Plano apresenta facilidades, mas continua sendo uma demonstração em bidimensional das câmaras cardíacas e não substitui a visão volumétrica. Após décadas de evolução tecnológica, as imagens tridimensionais oferecem uma taxa de quadros razoável com boa resolução de imagem. Essa taxa de quadros pode ser sensivelmente melhorada com acertos no aparelho, variando de 12 a 24 volumes

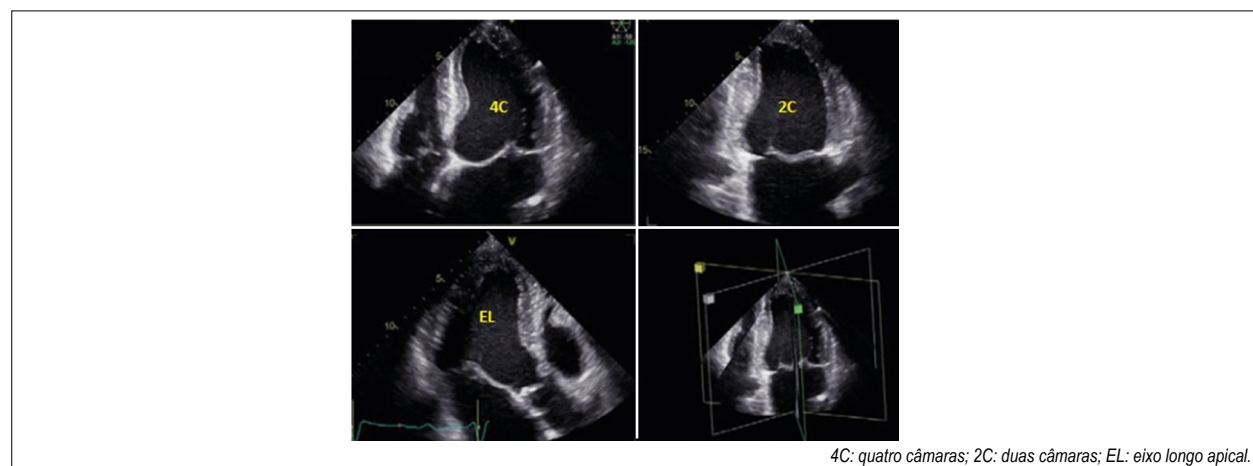


Figura 1 – Três planos simultâneos, obtendo-se apenas o apical quatro câmaras.

por segundo, com acertos comuns como a profundidade e largura, mas também diminuindo ou retirando a análise por multibatimentos, assim como controle do ganho e efeitos de volume (Figura 2).

A adaptação à análise da tridimensão foi facilitada em nosso serviço de ecocardiografia de estresse, que mantém uma avaliação geométrica da contração, colocando como primeira análise ao estresse a variação da geometria. O espessamento fica em segundo plano e é mais usado após o achado de variação da geometria. Trabalhando assim, a dependência de uma taxa de quadros elevada é bem menor e se assemelha aos outros métodos de imagem que também trabalham com taxas de quadros baixas, como a ressonância cardíaca.

A análise do todo é facilitada com a tridimensão e desperta, inclusive para não iniciados no método, a compreensão de que ocorreu uma deformação no ventrículo que não estava presente ao repouso. A desvantagem é a necessidade de fazer imagens em quatro câmaras, duas câmaras e eixo longo apical, pois uma faixa de volume é apresentada a cada corte.

Ganhamos uma avaliação volumétrica fiel à geometria do ventrículo, mas renunciamos à rapidez da taxa de quadros do Tri Plano.

O interessante é fazer as escolhas durante o exame, começando com o Tri Plano, sempre. Ventrículos normais ao repouso são completamente avaliados pelo método. Ventrículos anormais podem requerer a tridimensão para um diagnóstico mais preciso. A mudança de análise entre as duas modalidades leva segundos e pode ser feita durante o exercício, sem dificuldades.

Atualmente, capturamos também a tridimensão para

treinamento e interpretação mais completa das imagens, mas usamos o Tri Plano para a base indispensável do exame.

Nossa experiência, hoje extensa, recomenda a utilização do aparelho tridimensional para execução do ecocardiograma com estresse, usando a modalidade Tri Plano e o tridimensional em tempo real.

Conclusão

As dificuldades de ressarcimento são vencidas por produtividade maior e conforto do executor do exame. Porém, esse cenário é favorável em serviços de alto volume de ecocardiograma com estresse (normalmente acima de 200 exames mensais).

Acreditamos que a evolução da tecnologia ainda reduzirá o valor da máquina a ponto de ela ser acessível a qualquer porte de serviço de ecocardiografia de estresse.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Souza JRM e Rossi G; obtenção de dados: Souza JRM e Rossi G; análise e interpretação dos dados: Souza JRM e Rossi G; análise estatística: Souza JRM e Rossi G; obtenção de financiamento: Souza JRM e Rossi G; redação do manuscrito: Souza JRM e Rossi G; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Souza JRM e Rossi G.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

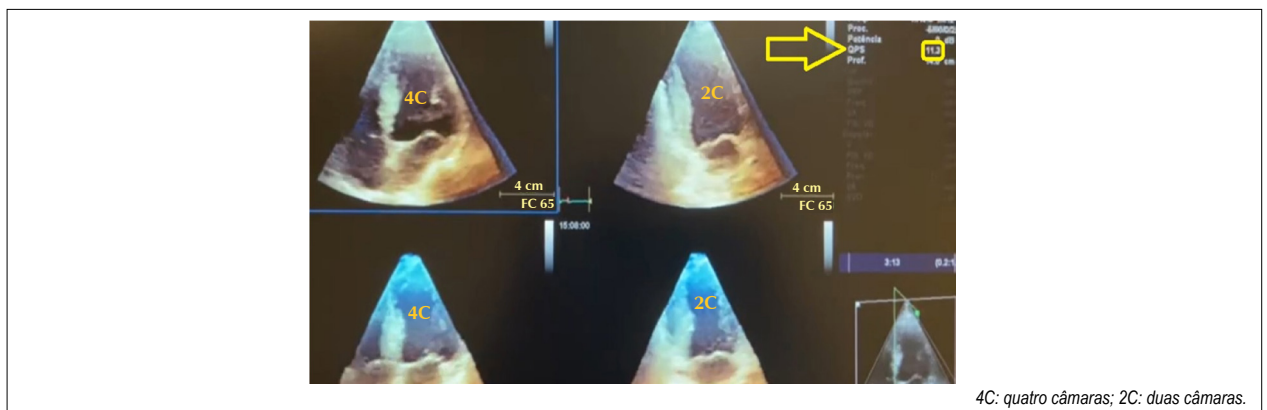


Figura 2 – Volumes ventriculares comparáveis em exame dinâmico.

Referências

1. von Ramm OT, Smith SW. Real time volumetric ultrasound imaging system. J Digit Imaging. 1990;3(4):261-6. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03168124>
2. Lang RM, Mor-Avi V, Dent JM, Kramer CM. Three-dimensional echocardiography: is it ready for everyday clinical use? JACC Cardiovasc Imaging. 2009;2(1):114-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2008.10.006>
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: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2019.07.001>
4. Hoffer EP, Dewé W, Celentano C, Piérard LA. Low-level exercise echocardiography detects contractile reserve and predicts reversible dysfunction after acute myocardial infarction: comparison with low-dose

- dobutamine echocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34(4):989-97. doi: [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(99\)00340-x](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(99)00340-x)
5. Picano E, Pellikka PA. Stress echo applications beyond coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2014;35(16):1033-40. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu350>
 6. Lancellotti P, Pellikka PA, Budts W, Chaudhry FA, Donal E, Dulgheru R, et al. The Clinical Use of Stress Echocardiography in Non-Ischaemic Heart Disease: Recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017;30(2):101-38. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2016.10.016>
 7. Peteiro J, Piñon P, Perez R, Monserrat L, Perez D, Castro-Beiras A. Comparison of 2- and 3-dimensional exercise echocardiography for the detection of coronary artery disease. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007;20(8):959-67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2007.01.034>
 8. Yang HS, Pellikka PA, McCully RB, Oh JK, Kukuzke JA, Khandheria BK, et al. Role of biplane and biplane echocardiographically guided 3-dimensional echocardiography during dobutamine stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2006;19(9):1136-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2006.04.016>
 9. Lang RM, Badano LP, Tsang W, Adams DH, Agricola E, Buck T, et al.; American Society of Echocardiography; European Association of Echocardiography. EAE/ASE recommendations for image acquisition and display using three-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2012;25(1):3-46. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2011.11.010>
 10. Barbarie RF, Dib E, Ahmad M. Stress echocardiography using real-time three-dimensional imaging. *Echocardiography*. 2018;35(8):1196-203. doi: <https://doi.org/10.1111/echo.14050>
 11. Badano LP, Muraru D, Rigo F, Del Mestri L, Ermacora D, Gianfagna P, et al. High volume-rate three-dimensional stress echocardiography to assess inducible myocardial ischemia: a feasibility study. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(6):628-35. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2010.03.020>

Acompanhamento a Longo Prazo de Paciente do Sexo Masculino com Fibroma Cardíaco Assintomático

Long-Term Follow-Up of an Asymptomatic Man with a Cardiac Fibroma

Marina Costa Jonas,¹ Maria Fernanda Braggion-Santos,² Marcel Koenigkam-Santos,³ Paulo Henrique Manso,¹ Luíza Frison Dias, André Schmidt,² Fernando Amaral⁴

Serviço de Cardiopatias Pediátricas¹ e Congênitas⁴, Divisão de Cardiologia², Centro de Imagem³ – Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, Brasil.

Resumo

Descreve-se o caso de um homem de 19 anos assintomático com fibroma de ventrículo esquerdo em acompanhamento por 15 anos, sem tratamento.

Introdução

O fibroma cardíaco, descrito pela primeira vez em 1855, é um tumor benigno que acomete principalmente a parede livre do ventrículo esquerdo (VE), estendendo-se ocasionalmente para o septo interventricular. As crianças podem ser acometidas por arritmias significativas com risco de morte súbita, exigindo tratamento cirúrgico imediato.¹ A apresentação assintomática e a primeira manifestação na fase adulta são incomuns e o acompanhamento não foi bem relatado. Apresentamos o caso de um adulto assintomático não tratado em acompanhamento por 15 anos.

Relato do caso

Detectou-se coração aumentado incidentalmente na radiografia de tórax de uma criança de 4 anos com queixas respiratórias (Figura 1A). Exame cardíaco normal. Eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações revelou hipertrofia do VE e ondas T invertidas nas derivações anteriores (Figura 1B). Uma massa arredondada de 4,1 x 3,7 cm foi documentada por ecocardiograma bidimensional na parede apical-lateral do VE com fluxo desobstruído (Figura 2A). O Holter de 24 horas revelou um episódio de taquicardia ventricular não sustentada de 7 batimentos. Na ressonância magnética cardíaca (RMC), encontrou-se uma massa bem demarcada de 4,7 x 4,2 cm na parede látero-inferior do VE com realce tardio com gadolínio compatível com fibroma cardíaco (Figura 2 B/C). Apesar do breve episódio de taquicardia, a cirurgia foi, consensualmente, desaconselhada. Durante quatorze anos, o acompanhamento

sem intercorrências foi marcado por visitas irregulares ao hospital a cada um ou dois anos por motivos pessoais, incluindo viagens de longa distância, mas a consulta por telefone era frequente. Atualmente, como um jovem de 19 anos assintomático e com exame cardíaco normal, leva uma vida normal, incluindo prática moderada de exercícios físicos, sem medicação. Os achados recentes de radiografia de tórax (Figura 1C), eletrocardiograma (Figura 1D) e ecocardiograma (Figura 2D) são semelhantes aos obtidos há quinze anos. O Holter foi normal e não houve desencadeamento de arritmias por um teste de esforço recente. A RMC sequencial mostrou pequena taxa de crescimento da lesão (dimensões: 5,0 x 4,3 cm), que tem se mantido estável nos últimos 9 anos (Figura 2 E/F). As imagens da cine RMC com precessão livre no estado estacionário (*steady-state free precession*, SSFP) nas fases sistólica (Figura 3A/C) e diastólica (Figura 3B/D) não mostraram repercussão significativa na função ventricular esquerda com 5 e 19 anos. O caso foi discutido recentemente e não houve consenso quanto à cirurgia. Atendendo ao desejo do paciente e da família, recomendou-se acompanhamento regular de 6 meses após explicação detalhada sobre os riscos e benefícios de tal decisão terapêutica.

Discussão

O fibroma cardíaco é um tumor não encapsulado composto por fibroblastos e tecido conjuntivo raramente encontrado em adultos e geralmente diagnosticado por ecocardiografia. Após a detecção de uma massa pela ecocardiografia, o diagnóstico diferencial inclui outros tumores cardíacos benignos (principalmente lipoma e hemangioma).² A tomografia computadorizada e a RMC podem definir a extensão da lesão e as características do tecido, melhorando a precisão do diagnóstico e o planejamento do tratamento, como em outros tumores.³ Neste cenário, a RMC tem um papel importante devido à sua capacidade singular de fornecer uma caracterização avançada do tecido miocárdico, principalmente por meio de sequências de realce tardio de gadolínio, que permite a detecção de tecido fibrótico, o principal componente do fibroma cardíaco.⁴ A apresentação clínica em crianças pode incluir síncope, dispneia, dor torácica, episódios de taquicardia ventricular e, mais raramente, parada cardíaca. Neste cenário, há concordância quanto à ressecção cirúrgica completa, que, sempre que realizada, propicia a cura com excelentes resultados precoces e tardios.⁵ As opiniões divergem quanto a crianças assintomáticas, em que o risco de morte súbita é usado para justificar uma política cirúrgica evitável. Embora fatal, a arritmia parece ser mais frequente nos

Palavras-chave

Adulto, Fibroma, Neoplasias Cardíacas, Morte Súbita.

Correspondência: Fernando Amaral •

Serviço de Cardiopatias Congênitas, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. Rua Ten. Catão Roxo 3900, Vila Monte Alegre, 14015-010 Ribeirão Preto SP, Brasil.

E-mail: famaral@cardiol.br

Artigo recebido em 18/4/2022; revisado em 20/4/2022; aceito em 9/5/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc287



Relato de Caso

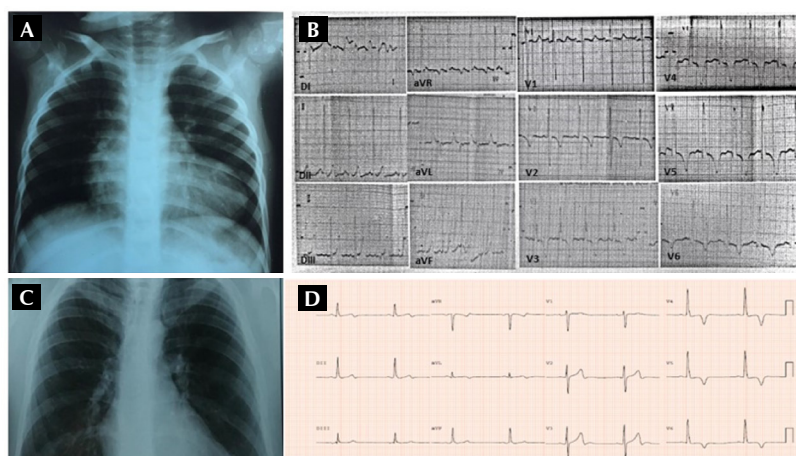


Figura 1 – Radiografia de tórax aos 4 (A) e aos 19 (C) anos. Eletrocardiograma aos 4 (B) e aos 19 (D) anos.

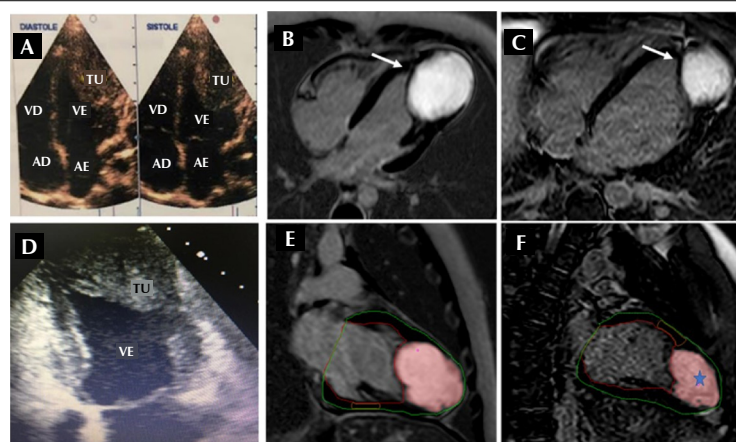


Figura 2 – Ecocardiograma aos 4 (A) e aos 19 (D) anos (VE: ventrículo esquerdo, Tu: tumor). Realce tardio com gadolínio na RMC aos 4 (B/E) e aos 19 (C/F) anos. B/C: Sinal hiperintenso característico de corte de 4 câmaras (seta); E/F: Análise quantitativa da fibrose miocárdica em corte de 2 câmaras usando o método largura total a meia altura mostrando o tumor hiper-realçado (asterisco) sem áreas de fibrose misturadas com miocárdio normal (zona cinza).

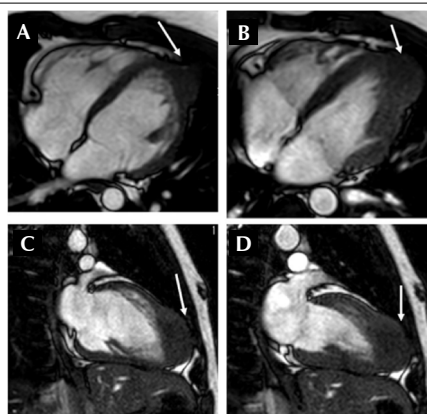


Figura 3 – Relação do fibroma cardíaco com a contratilidade ventricular esquerda. Imagens da cine RMC com precessão livre no estado estacionário (steady-state free precession, SSFP) nas fases sistólica (A e C) e diastólica (B e D). Figuras A e B: Corte de 4 câmaras. Figuras C e D: Corte de 2 câmaras. Setas brancas: fibroma cardíaco – observe o sinal isotenso do tumor relacionado ao miocárdio nestas sequências.

primeiros anos de vida. Em 29 casos relatados recentemente, oito tiveram parada cardíaca nos primeiros três anos de vida, sete dos quais no primeiro ano.⁶ Nesta marcante investigação retrospectiva, encontrou-se um miocárdio interdigitante e aprisionado uniformemente presente em diversas extensões no interior do tumor em no mínimo 80% dos casos, apresentando três características interessantes: eram mais extensos em pacientes mais jovens na ocasião da operação, eram de extensão moderada ou acentuada na maioria dos pacientes com parada cardíaca e tendiam a desaparecer gradualmente com a idade. Esse aspecto histológico peculiar é semelhante ao encontrado nas zonas peri-infarto e é muito provável que seja o substrato da arritmia, uma vez que a ressecção cirúrgica completa eliminou a arritmia nesses casos.

A conduta a ser adotada em pacientes adultos com fibroma cardíaco é discutível. Embora a cirurgia não seja isenta de risco e a reconstrução ventricular possa ser difícil, 38 pacientes acima de dezesseis anos foram notificados até 2011 e a cirurgia foi realizada em 34 deles, incluindo quatro casos assintomáticos.⁷ O caso aqui apresentado, assim como outros pacientes não operados sem⁸ ou em acompanhamento de rotina⁹ não devem ser usados para recomendar uma abordagem conservadora para o adulto assintomático. A recomendação consensual contra a cirurgia quando o paciente tinha 4 anos não se manteve aos 19 anos, incluindo um debate detalhado em um painel internacional. Os possíveis riscos e benefícios de uma conduta clínica ou cirúrgica que surgiram dessas discussões foram apresentados ao paciente e familiares que optaram por uma conduta clínica levando em consideração o bem estar do paciente e uma forte

crença religiosa. É interessante notar que as características das línguas/aprisionamento miocárdico, recentemente descritos,⁶ que tendem a desaparecer com a idade, nos fazem supor que o adulto assintomático provavelmente tem baixo risco de arritmia e, portanto, a operação poderia ser evitada. A homogeneidade do sinal tumoral da RMC aqui demonstrada, sugerindo uma baixa mistura de tecido normal e patológico, é muito provavelmente responsável pela estabilidade elétrica em nosso paciente. Será que essa ausência de zona cinzenta¹⁰ poderia ser considerada uma expressão de miocárdio interdigitado/aprisionado escasso e ser usada para decidir a conduta adequada? Qual grau dessa anormalidade miocárdica caracterizaria um paciente de alto risco? Atualmente não há respostas para essas perguntas que talvez poderiam ser respondidas por meio de um registro específico de um bom número de pacientes acompanhados adequadamente, por mais difícil que seja. Nesse ínterim, o bom senso e uma decisão compartilhada com paciente e familiares parece ser a melhor política para o caso em questão.

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: Jonas MC, Amaral FA; Coleta de dados: Jonas MC, Dias LF; Análise e interpretação dos dados: Jonas MC, Braggion-Santos MF, Koenigkam-Santos M.; Redação do manuscrito: todos os autores; Revisão crítica do manuscrito: Manso PH, Schmidt A, Amaral F.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

- Miyake CY, Del Nido PJ, Alexander ME, Cecchin F, Berul CI, Triedman JK et al. Cardiac tumors and associated arrhythmias in pediatric patients, with observations on surgical therapy for ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(18):1903-9. doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.005.
- Kimura A, Kanzaki H, Izumi C. A case report of primary cardiac fibroma: an effective approach for diagnosis and therapy of a pathologically benign tumour with an unfavourable prognosis. *Eur Heart J Case Rep*. 2020;4(4):1-5. doi: 10.1093/ehjcr/ytaa186.
- Braggion-Santos MF, Koenigkam-Santos M, Teixeira SR, Volpe GJ, Trad HS, Schmidt A. Magnetic resonance imaging evaluation of cardiac masses. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101(3):263-72. doi: 10.5935/abc.20130150.
- Sara L, Szafr G, Tachibana A, Shiozaki AA, Villa AV, de Oliveira AC et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia; Colégio Brasileiro de Radiologia. II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia [II Guidelines on Cardiovascular Magnetic Resonance and Computed Tomography of the Brazilian Society of Cardiology and the Brazilian College of Radiology]. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(6 Suppl 3):1-86. Portuguese. doi: 10.5935/abc.2014S006.
- Cho JM, Danielson GK, Puga FJ, Dearani JA, McGregor CG, Tazelaar HD et al. Surgical resection of ventricular cardiac fibromas: early and late results. *Ann Thorac Surg*. 2003;76(6):1929-34. doi: 10.1016/s0003-4975(03)01196-2.
- Carreon CK, Sanders SP, Perez-Atayde AR, Del Nido PJ, Walsh EP, Geva T et al. Interdigitating Myocardial Tongues in Pediatric Cardiac Fibromas: Plausible Substrate for Ventricular Tachycardia and Cardiac Arrest. *JACC Clin Electrophysiol*. 2019;5(5):563-575. doi: 10.1016/j.jacep.2019.01.022.
- Nwachukwu H, Li A, Nair V, Nguyen E, David TE, Butany J. Cardiac fibroma in adults. *Cardiovasc Pathol*. 2011;20(4):e146-52. doi: 10.1016/j.carpath.2010.08.006.
- Pozzi M, Deux JF, Kirsch M. Conservative management of left ventricle cardiac fibroma in an adult asymptomatic patient. *Int J Cardiol*. 2012;161(3):e61-2. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.04.125.
- Lee YJ, Kramer CM. Fourteen-Year Follow-Up Cardiac Magnetic Resonance Imaging of a Large Septal Cardiac Fibroma. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2019;12(7):e009118. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.119.009118.
- Schmidt A, Azevedo CF, Cheng A, Gupta SN, Bluemke DA, Foo TK et al. Infarct tissue heterogeneity by magnetic resonance imaging identifies enhanced cardiac arrhythmia susceptibility in patients with left ventricular dysfunction. *Circulation*. 2007;115(15):2006-14. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.653568.

Ecocardiografia Tridimensional na Avaliação de Endocardite de Válvula Nativa: Um Relato de Caso E Semelhança entre Achados Ecocardiográficos e Cirúrgicos

Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography in Native Valve Endocarditis: A Case Report and Similarities Between Echocardiography and Surgical Findings

Giulia Bevilacqua Schmitz^{1,2}, Amadeu Antonio Bertuol Filho^{1,2}, Solano Vinicius Berger¹, Rodrigo Petersen Saadi^{2,3}, Álvaro Albrecht³, Angela Barreto Santiago Santos^{1,2}

Serviço de Cardiologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre¹, RS, Brasil. Programa de Pós Graduação de Cardiologia e Ciências Cardiovasculares da UFRGS², RS, Brasil. Serviço de Cirurgia Cardiovascular, Hospital de Clínicas de Porto Alegre³, RS, Brasil.

Resumo

A endocardite de valva nativa é uma doença incomum, complexa, e de alta morbimortalidade. Requer tratamento clínico prolongado, com várias complicações possíveis, e o seu tratamento cirúrgico é complexo e tecnicamente difícil. O ecocardiograma transtorácico e transesofágico são fundamentais na avaliação da doença, inclusive seus achados são parte dos critérios diagnósticos de endocardite. Adicionalmente, o ecocardiograma tridimensional (3D) contribui com detalhamento anatômico na avaliação das estruturas cardíacas acometidas pela doença.

Mostramos um caso em que é ilustrado o papel da ecocardiografia no diagnóstico e avaliação de complicações da endocardite, comparando as imagens do ecocardiograma 3D pré-operatórias, com os achados durante o ato cirúrgico.

Introdução

Mulher de 60 anos procurou o serviço de emergência apresentando dor lombar intensa, mal-estar, perda de apetite e náuseas. Relatou perda de peso progressiva de mais de 20 kg nos últimos meses. Era uma mulher obesa e sem limitações funcionais. A paciente apresentou um episódio de síndrome de Guillain-Barré complicado com trombose venosa profunda há alguns anos, sem sequelas clínicas relevantes. Além disso, estava em investigação ambulatorial de anemia normocítica e normocrômica. Não referiu doenças cardiovasculares prévias e nenhum histórico familiar específico de problemas de saúde.

Seus sinais vitais eram normais. O exame físico mostrou estado neurológico normal, mucosas pálidas e hidratadas. Os achados cardíacos foram sopro sistólico rude de 3/6 em

áreas aórtica e mitral, e sopro diastólico aspirativo de 3/6 em área aórtica. Esse achado levou a um exame cuidadoso da pele e extremidades: seus pulsos periféricos eram de amplitude e duração aumentadas (sinal de Corrigan), as pontas dos dedos apresentavam equimose papular compatível com as lesões de Janeway e os leitos ungueais apresentavam enchimento capilar pulsátil (sinal de Quincke). Havia crepitações em ambas as bases dos pulmões.

Doenças inflamatórias sistêmicas foram consideradas no diagnóstico diferencial, uma vez que a paciente apresentava sintomas insidiosos de dor lombar e mal-estar. Infecções musculares ou ósseas profundas foram consideradas. Miopatias inflamatórias, doenças do tecido conjuntivo ou neoplasias também poderiam explicar esses achados.

Os sinais específicos do exame físico apontam para cardiopatia valvar. O sopro sistólico pode ser secundário a uma condição pré-existente benigna como insuficiência mitral leve ou esclerose aórtica. No entanto, a presença de sopro diastólico indica acometimento patológico valvar, sobretudo quando tem caráter intenso.

Não ficou claro se a paciente tinha doença cardíaca crônica previamente desconhecida, apresentando outra doença inflamatória, ou se havia uma entidade clínica única responsável por todos os achados.

Considerando o pulso periférico e os achados cutâneos, buscou-se um possível diagnóstico e foram solicitados exames complementares.

Investigações

O hemograma mostrava anemia (hemoglobina de 8 g/dl) com características normocíticas normocrômicas, no leucograma havia um desvio para a esquerda e o nível sérico de proteína C reativa estava significativamente elevado. Os eletrólitos e os exames urinários eram normais.

A tomografia computadorizada (TC) abdominal mostrou inflamação e erosão óssea nos corpos vertebrais lombares de L3-L2, compatível com espondilodiscite. Além disso, havia derrame pleural bilateral e déficits de perfusão de contraste compatíveis com infarto renal e esplênico.

Realizou-se ecocardiografia transtorácica que mostrou função sistólica do VE normal. A valva mitral apresentava jato de regurgitação central compatível com insuficiência mitral

Palavras-chave

Endocardite, Ecocardiografia, Ecocardiografia Tridimensional, Valva Mitral.

Correspondência: Amadeu Antonio Bertuol Filho •

Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Cardiologia. Rua Ramiro Barcelos 2350, sala 2061, CEP: 90035-903. Porto Alegre, RS, Brasil.
E-mail: amadeubertuol@gmail.com

Artigo recebido em 21/12/2021; revisado em 15/4/2022; aceito em 9/5/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc279



Relato de Caso

grave. Havia espessamento irregular em ambos os folhetos e vegetação nodular na face atrial do folheto anterior. A valva aórtica apresentava cúspides espessadas e jato de regurgitação central de intensidade grave. A ecocardiografia transesofágica detalhou ainda mais as imagens nas valvas aórtica e mitral. Mostrava a vegetação no folheto anterior da valva mitral com perfuração central. Os folhetos da valva aórtica tinham amplitude de movimento aumentado e pelo menos dois prolongamentos de 8 mm podiam ser observados.

As hemoculturas coletas na admissão foram positivas para *Enterococcus faecalis*.

Conduta terapêutica

Foram iniciados antibióticos de amplo espectro, vancomicina e cefepima. O tratamento foi modificado para ampicilina mais gentamicina após a identificação do germe e o diagnóstico de endocardite.

A paciente permaneceu estável nos dias seguintes, embora apresentasse cansaço para esforços habituais, como tomar banho. Considerando a endocardite complicada (insuficiência mitral e aórtica grave), foi indicada cirurgia.

Uma grande vegetação foi encontrada na face atrial do folheto anterior da valva mitral com perfuração circular. Além disso, os folhetos aórticos eram friáveis, revestidos de pannus inflamatório e apresentavam três vegetações.

Os achados transoperatórios (Figura 1) eram notavelmente semelhantes às imagens ecocardiográficas pré-procedimento (Figuras 2, 3 e 4).

Houve sangramento intenso durante a operação, exigindo grandes quantidades de hemoderivados. Embora tenha havido sucesso técnico com a substituição de ambas as valvas acometidas, a paciente evoluiu com falência múltipla dos órgãos progressiva e faleceu nos dias seguintes devido a choque refratário, apesar do suporte médico intensivo.

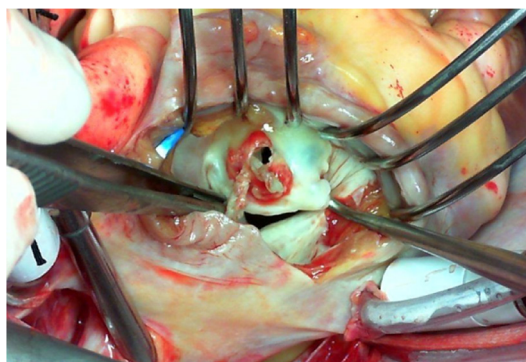
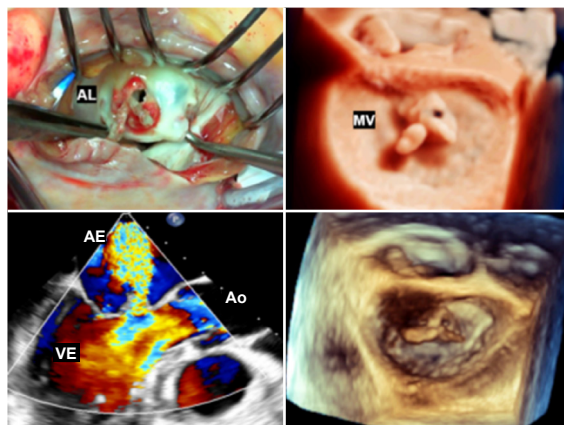
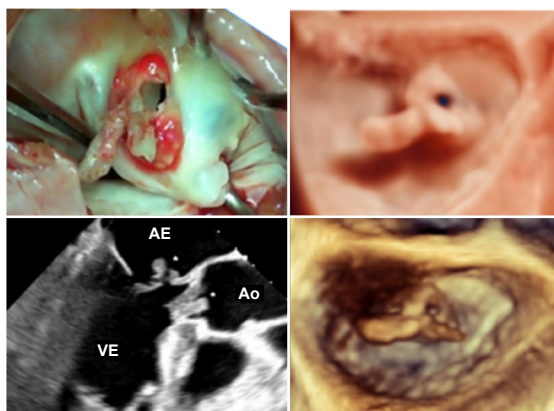


Figura 1 – Valva mitral com perfuração e vegetações do folheto anterior — vista transoperatória.



VE: ventrículo esquerdo; AE: átrio esquerdo; Ao: aorta.

Figura 2 – Imagem superior esquerda: Perspectiva do cirurgião, com vegetação central e perfuração no folheto anterior da válvula mitral (AL). Imagem superior direita: ETE 3D mostrando a mesma vista no filtro True-View. Imagem inferior esquerda: Regurgitação central pelo folheto perfurado e insuficiência mitral grave. Imagem inferior direita: ETE 3D no filtro tradicional.



VE: ventrículo esquerdo; AE: átrio esquerdo; Ao: aorta.

Figura 3 – Imagem superior esquerda: Visão ampliada da estrutura e matriz de prolongamentos da vegetação do folheto anterior da válvula mitral. Imagem superior direita: Imagem do ETE 3D em True-View mostrando notável semelhança com o achado cirúrgico. Imagem inferior esquerda: Vegetações (*) em ambos os lados do folheto anterior da valva mitral e cúspides aórticas. Imagem inferior direita: ETE 3D tradicional da vegetação e valva mitral.

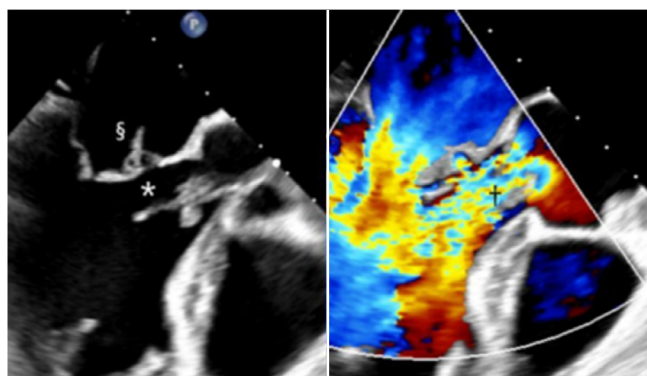


Figura 4 – Imagem à esquerda: Visão longitudinal do ETE ao final da sístole. Há espessamento irregular da cúspide aórtica e vegetação alongada (*). Folheto mitral anterior com a vegetação relatada. Imagem à direita: Vista longitudinal do ETE em diástole e Doppler colorido. Há um jato de regurgitação aórtica ocupando quase toda a via de saída do ventrículo esquerdo (†).

Discussão

Atualmente, a endocardite infecciosa da valva nativa é uma doença incomum. Sua apresentação clínica varia desde uma súbita instalação de sepse grave até um quadro insidioso e progressivo, sendo diagnosticado semanas depois.

A possibilidade desse curso indolente implica a necessidade de alto grau de suspeição e investigação adequada antes que a complicação ocorra.¹ Os fatores de risco associados mais importantes são próteses valvares ou dispositivos cardíacos implantados, hemodiálise, cateteres de longa permanência, imunossupressão e uso de drogas recreativas injetáveis.² Embolizações podem acometer qualquer tecido vascularizado, culminando em sequelas viscerais e neurológicas, sepse e óbito.

Esta paciente apresentou dor lombar e foi diagnosticada inicialmente com espondilodiscite, uma infecção grave do tecido ósseo de possível origem emboligênica. Assim, buscou-se o diagnóstico de endocardite, pois havia embolização em múltiplos territórios (infartos renal e esplênico). Evidentemente,

a paciente apresentava alterações da ausculta cardíaca, porém, nem sempre estes estão presentes e um exame cardíaco normal não descarta o diagnóstico de endocardite, principalmente na apresentação clínica mais precoce.

Além de cuidadosa anamnese e exame físico, o ecocardiograma é o exame de primeira escolha quando há suspeita de endocardite.^{3,4} A modalidade transtorácica é escolhida como o exame de avaliação inicial, com sensibilidade de até 80% nas séries clínicas mais recentes. Como não pode descartar o diagnóstico, o exame transesofágico (ETE) pode detalhar com maior precisão as valvas, com sensibilidade de 90–100% e especificidade de 90%.^{1,2} Também é indicado para excluir complicações como perfuração, abscesso anular e fístula. Além disso, o ecocardiograma deve ser repetido no decorrer do tratamento se os exames de imagem iniciais forem negativos e a suspeita clínica persistir, pois isso eleva a sensibilidade para cerca de 98%.⁵

O ecocardiograma transesofágico tridimensional (ETE 3D)

Relato de Caso

vem se tornando mais popular entre os cardiologistas. O exame apresenta uma aproximação realista e pode mostrar detalhes morfológicos adicionais dos mecanismos da lesão e refinamento no planejamento cirúrgico. Essa modalidade requer aparelhos e softwares mais avançados, contudo, seu aprendizado e execução são acessíveis.⁶

Conclusão

A endocardite infecciosa da valva nativa é uma doença grave que varia de apresentação clínica sutil a complicada. Requer imagens detalhadas com estudos transtorácicos e transesofágicos. As modalidades ecocardiográficas

tridimensionais podem apresentar notável semelhança com os achados operatórios.

Contribuição dos autores

Redação do texto: Schmitz GB, Bertuol Filho AA; Execução das imagens 2D e 3D: Berger SV; Ato cirúrgico e fornecimento de imagens: Saadi RP, Albrecht A; Revisão e orientação geral: Santos ABS.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Sordelli C, Fele N, Mocerino R, Weisz SH, Ascione L, Caso P, Carrozza A, Tascini C, De Vivo S, Severino S. Endocardite infecciosa: imagem ecocardiográfica e novas modalidades de imagem. *J Cardiovasc Echography*. 2019;29:149-55. https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho_53_19
2. Cahill TJ, Prendergast BD. Infective endocarditis. *Lancet*. 2016;387(10021):882-93. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00067-7.
3. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG Jr, Tleyjeh IM, Rybak MJ et al.; American Heart Association Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and Stroke Council. Infective Endocarditis in Adults: Diagnosis, Antimicrobial Therapy, and Management of Complications: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132(15):1435-86. doi: 10.1161/CIR.0000000000000296. Erratum in: *Circulation*. 2015;132(17):e215. Erratum in: *Circulation*. 2016;134(8):e113. Erratum in: *Circulation*. 2018;138(5):e78-e79.
4. Schwalm SA, Sugeng L, Raman J, Jeevanandam V, Lang RM. Assessment of mitral valve leaflet perforation as a result of infective endocarditis by 3-dimensional real-time echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2004;17(8):919-22. doi: 10.1016/j.echo.2004.04.013.
5. Vicent L, Saldivar HG, Bouza E, Muñoz P, Cuerpo G, de Alarcón A et al. GAMES investigators (Appendix 1). Prognostic implications of a negative echocardiography in patients with infective endocarditis. *Eur J Intern Med*. 2018;52:40-48. doi: 10.1016/j.ejim.2018.01.033..
6. Baldea SM, Velcea AE, Rimbas RC, Andronic A, Matei L, Calin SI et al. D. 3-D Echocardiography Is Feasible and More Reproducible than 2-D Echocardiography for In-Training Echocardiographers in Follow-up of Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Ultrasound Med Biol*. 2021;47(3):499-510. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2020.10.022.

Estenose Pulmonar Adquirida em Adolescente com Linfoma

Acquired Pulmonary Stenosis in an Adolescent with Lymphoma

Themissa Helena Voss¹ , Flávia Bittar Britto Arantes¹

Universidade Federal de Uberlândia,¹ Uberlândia, MG, Brasil.

Relato do caso

Paciente do sexo masculino, 14 anos, previamente hígido, procurou pronto atendimento com queixa de dispneia classe funcional III da New York Heart Association (NYHA), ortopneia e sudorese noturna há 1 mês. Ausculta era abolida em hemitórax esquerdo, e a radiografia de tórax mostrou extensa opacidade na região. A tomografia de tórax evidenciou massa mediastinal volumosa com acometimento concomitante da pleura esquerda e linfonodos retroperitoneais. Não apresentava outros linfonodos palpáveis ao exame físico.

Foi submetido à biópsia de pleura via pleuroscopia com identificação de proliferação de células linfoides em padrão de “céu estrelado” compatível com linfoma, com padrão histoquímico compatível com linfoma não Hodgkin (LNH) linfoblástico de células precursos T (marcadores pan-T e TdT, coexpressão de CD4 e CD8 e alto índice de proliferação células com Ki67 positivo em 90%). As pesquisas de blastos na medula e no líquido foram negativas.

Como parte da propedêutica de avaliação de dispneia e para protocolo de pré-quimioterapia potencialmente cardioprotetora, foi realizado ecocardiograma transtorácico. Ao exame, visualizou-se massa mediastinal aferida em 12x5,5cm, com padrão isoecoico e heterogêneo, adjacente aos grandes vasos e causando compressão extrínseca com redução do diâmetro do tronco da artéria pulmonar (Figura 1). O fluxo na artéria pulmonar mostrava-se turbulento, com gradiente de pico elevado, aferido em 44mmHg. O aspecto das válvulas da valva pulmonar era normal (Figura 2 e Vídeo 1).

Apresentava também derrame pericárdico discreto, aferido em 10mm, anecoico, sem repercussão hemodinâmica. A avaliação da função longitudinal era preservada com excursão sistólica do plano do anel mitral (MAPSE) 12mm e onda S' mitral 9,9cm/s. Não apresentava mais alterações, com coração anatomicamente normal e valvopatia adquirida extrínseca relacionada ao volume e à localização da massa mediastinal. Assim, foi proposto prontamente o início de quimioterapia com esquema ciclofosfamida, vincristina e prednisona (COP) e daunorrubicina.

Os exames de imagem (tomografia de tórax e ecocardiograma transtorácico) foram repetidos após início do tratamento, já com paciente com melhora completa dos sintomas. A tomografia de tórax mostrava remissão total da massa mediastinal e do comprometimento pulmonar, além de redução do número e do volume dos linfonodos mesentéricos

e retroperitoneais (Figura 1). Ao ecocardiograma transtorácico, notavam-se manutenção de função longitudinal preservada do ventrículo esquerdo (strain longitudinal global – SLG – 21%) e normalização do fluxo na artéria pulmonar, sem turbulência ou gradientes sistólicos. Paciente recebeu alta em uso de Bactrim® profilático, com retorno programado para manutenção da quimioterapia.

Discussão

Do ponto de vista oncológico, o LNH é a quarta neoplasia mais comum em crianças e adolescentes. As taxas de sobrevida com o tratamento atual ultrapassam 80%; linfomas de células T ou foliculares representam menos de 5% dos casos nessa população. A classificação de Ann Arbor amplamente utilizada na população adulta não foi adaptada para população pediátrica, com preferência pela utilização do estadiamento pela classificação de St. Jude modificada, que considera o sítio de acometimento primário, sítios extranodais e comprometimento de cadeias linfonodais acima ou abaixo do diafragma. Linfomas linfoblásticos são mais comumente de linhagem T (90%) e diagnosticados em estádios mais avançados (estádio III a IV: >90%) com comprometimento da medula óssea (30%) e do sistema nervoso central (5%). Os protocolos de tratamento incluem diversas drogas potencialmente cardioprotetoras, como antracíclicos e vincristina, além de corticoide e protocolos específicos para prevenção de acometimento do sistema nervoso central (considerado um “santuário” do linfoma).

É relativamente incomum que linfomas mediastinais causem comprometimento dos grandes vasos com obstruções hemodinamicamente significativas capazes de gerar sopro ou sintomas, já que a tendência é crescimento lateral e não anteroposterior. No caso de comprometimento cardíaco, os sintomas mais comuns são dor torácica e dispneia, com sopro audível em 81% dos pacientes. Não se sabe se há implicação prognóstica da presença de estenose pulmonar adquirida nos casos de LNH.

A estenose pulmonar adquirida é rara, sendo mais comum a forma congênita que, em diversos graus de importância, pode atingir até 10% da população pediátrica. Casos de compressão extrínseca com estenose supraavulvar pulmonar ou obstrução de via de saída do ventrículo direito são ainda mais incomuns, sendo reportados em relatos ou séries de casos. A obstrução costuma ser decorrente de tumores mediastinais, e o mais frequente é o linfoma. Outras causas possíveis são aneurisma de aorta, cistos mediastinais, tumores extramediaistinais e mediastinite fibrosante. A obstrução fixa na artéria pulmonar pode contribuir para os sintomas de dispneia de esforço e ortopneia apresentados pelo paciente.

A perpetuação de obstrução por tempo prolongado pode elevar a pressão em câmaras direitas, originando insuficiência

Correspondência: Themissa Helena Voss •

E-mail: themissa@hotmail.com

Artigo recebido em 14/3/2022; revisado em 9/5/2022; aceito em 15/5/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc294



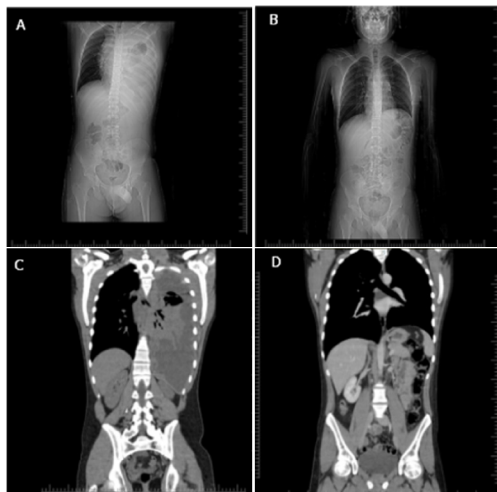


Figura 1 – Comparação entre a tomografia de tórax do diagnóstico (A e C) e pós-quimioterapia (B e D) mostrando completa regressão da massa mediastinal. C e D mostram a compressão extrínseca da artéria pulmonar e o posterior alívio do trajeto no controle pós-tratamento.

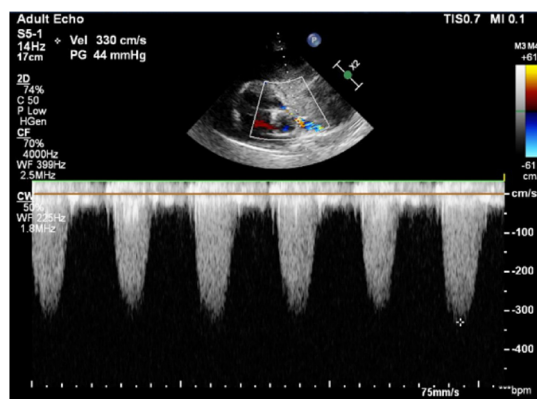


Figura 2 – Ecocardiograma transtorácico em janela paraesternal eixo curto com Doppler contínuo da artéria pulmonar mostrando velocidade máxima 3,3m/s e gradiente de pico 44mmHg por compressão extrínseca pela massa mediastinal.

tricúspide e, na presença de forame oval pérvio, pode ocorrer *shunt* direita-esquerda com cianose e aumento do risco de embolia paradoxal. O ecocardiograma transtorácico é de suma importância para a definição da etiologia da estenose pulmonar – no caso relatado, a massa mediastinal e seu efeito compressivo são claramente visíveis na janela paraesternal eixo curto, bem como são visíveis as válvulas da valva pulmonar com morfologia normal, sugerindo causa externa para a turbulência de fluxo.

O envolvimento dos vasos da base é mais frequente no LNH (42%) comparado ao linfoma de Hodgkin (23%).¹ O tratamento é da causa base, seja com quimioterapia, radioterapia ou cirurgia, a depender do tipo de massa identificado. Caso haja sucesso na redução do volume da massa, restaura-se o fluxo no normal na circulação pulmonar, com expectativa de resolução

dos sintomas. Com tratamento intensivo, doença refratária ou recorrente ocorre em 10% a 20% dos pacientes, principalmente com recorrência local, no caso de linfoma linfoblástico T. Nesses casos, a taxa de cura cai vertiginosamente para 30%, de modo que os pacientes devem manter acompanhamento regular e vigilância rigorosa de sintomas.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Voss TH; obtenção de dados: Voss TH; obtenção de financiamento: Voss TH; redação do manuscrito: Arantes FBB

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Tesoro-Tess JD, Biasi S, Balzarini L, Ceglia E, Matarazzo C, Piotti P, et al. Heart involvement in lymphomas. The value of magnetic resonance imaging and two-dimensional echocardiography at disease presentation. *Cancer*. 1993;72(8):2484-90. doi: [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19931015\)72:8<2484::aid-cnrcr2820720828>3.0.co;2-w](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19931015)72:8<2484::aid-cnrcr2820720828>3.0.co;2-w)
2. WALDHAUSEN JA, LOMBARDO CR, MORROW AG. Pulmonic stenosis due to compression of the pulmonary artery by an intrapericardial tumor. *J Thorac Surg*. 1959;37(5):679-86. PMID: 13655327.
3. Minard-Colin V, Brugières L, Reiter A, Cairo MS, Gross TG, Woessmann W, et al. Non-Hodgkin Lymphoma in Children and Adolescents: Progress Through Effective Collaboration, Current Knowledge, and Challenges Ahead. *J Clin Oncol*. 2015;33(27):2963-74. doi: <https://doi.org/10.1200/JCO.2014.59.5827>
4. Lee HH, Wu XM, Chen YH, Lin LC, External compression of the main pulmonary artery by a diffuse large B-cell lymphoma, *Acta Cardiol Sin*. 2008;24:109-12.
5. Ozer N, Deveci OS, Kaya EB, Demircin M. Mediastinal lymphoma causing extrinsic pulmonary stenosis. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2009;37(6):421-4. PMID: 20019459.
6. Pugliatti P, Donato R, Grimaldi P, Nunnari F, de Gregorio C, Zito C, et al. Extrinsic pulmonary stenosis in primary mediastinal B-cellular lymphoma. *J Clin Ultrasound*. 2015;43(1):68-70. doi: <https://doi.org/10.1002/jcu.22133>
7. Robinson T, Lynch J, Grech E. Non-Hodgkin's lymphoma causing extrinsic pulmonary artery compression. *Eur J Echocardiogr*. 2008;9(4):577-8. doi: <https://doi.org/10.1093/ejehocard/jen069>.

Triatriatum Sinistrum em Adulto Assintomático: Relato de Caso

Cor Triatriatum Sinistrum in an Asymptomatic Adult: A Case Report

Mauro Alves¹ , Fernando Antonio de Portugal Morcerf², Cynara Silvia Sousa do Amaral¹

Samig Saúde¹; ECOR², Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumo

Cor triatriatum é uma anomalia cardíaca congênita rara frequentemente diagnosticada na primeira infância. Este estudo de caso apresenta um adulto com um achado acidental de *cor triatriatum sinistrum*. Com base na apresentação clínica, o paciente foi tratado de forma conservadora. São apresentados achados de imagens ecocardiográficas de *cor triatriatum sinistrum* deste paciente juntamente de revisão narrativa da literatura sobre essa doença.

Introdução

Cor triatriatum sinistrum (CTS) é uma cardiopatia congênita rara, que consiste em uma membrana fibromuscular, a qual divide obliquamente o átrio esquerdo em duas câmaras, uma proximal, que recebe as veias pulmonares, e uma distal, que contém o apêndice atrial esquerdo e está em continuidade com a valva mitral. A CTS foi observada pela primeira vez em 1868¹ por Andral e Church e denominada "*cor triatriatum*" por Borst em 1905; ocorre em 0,1% dos casos clinicamente diagnosticados de doença cardíaca congênita (DCC) e em 0,4% dos casos de autópsia por DCC. A prevalência na população em geral é provavelmente inferior a 0,004%. A origem embriológica é controversa e algumas teorias foram criadas para explicá-la, sendo a mais aceita a má incorporação da veia pulmonar comum ao átrio esquerdo, criando duas câmaras separadas por um septo. Várias anomalias congênitas podem estar associadas, sendo as mais frequentes a comunicação interatrial (CIA) tipo *ostium secundum* e a drenagem anômala de veias pulmonares.²

O CTS pode ser classificado de acordo com a drenagem das veias pulmonares e com a presença de CIA por meio da classificação de Lam (Tabela 1).³

Sua manifestação clínica depende da área total dos orifícios e da presença e gravidade dos defeitos associados. A maioria dos pacientes apresenta sintomatologia desde o início da infância, similar à da estenose mitral grave, com dispneia e congestão pulmonar.³ Sua história natural mostra que 75% dos indivíduos afetados não tratados morrem durante a infância,⁴ devido à insuficiência cardíaca congestiva e a edema pulmonar.

Palavras-chave

Coração triatriado; Cardiopatas congênitas; Ecocardiografia.

Tabela 1 – Classificação de Lam.

Tipo	Descrição
A	Câmara proximal recebe todas as veias pulmonares, e a distal contém o apêndice atrial esquerdo e valva mitral. Não há defeito do septo interatrial
A1	Comunicação interatrial entre o átrio direito e a câmara proximal
A2	Comunicação interatrial entre o átrio direito e a câmara distal
B	Veias pulmonares drenam para o seio coronário
C	Sem conexão anatômica entre veias pulmonares e a câmara proximal

Fonte: Lam CR, Green E, Drake E. *Diagnosis and surgical correction of 2 types of triatrial heart. Surgery* 1962; 51:127–37. Saxena P, Burkhart HM, Schaff HV, Daly R, Joyce LD, Dearani JA. *Surgical repair of cor triatriatum sinister: the Mayo Clinic 50-year experience. Ann Thorac Surg.* 2014;97(5):1659-63.

Orifícios relativamente largos podem permanecer assintomáticos por toda a vida e serem descobertos incidentalmente⁵ ou causarem sintomas após a segunda e terceira décadas de vida, sendo secundários à estenose por fibrose e calcificação ou ao desenvolvimento de insuficiência mitral (IM).²

Em adultos, é mais frequente encontrar dispneia, hemoptise e ortopneia,² resultantes da obstrução da drenagem venosa pulmonar, hipertensão venosa/arterial pulmonar e insuficiência cardíaca. Podem ocorrer também palpitações, devido à presença de arritmias cardíacas (extrassístoles ou fibrilação atrial),⁶ e tromboembolismo sistêmico, consequente à formação de trombos intra-atriais.⁷

A semiologia e o exame físico variam em função das anomalias associadas, assim como o eletrocardiograma (ECG) e o raio X de tórax, também na dependência anatômica, consequente à gravidade dessas patologias concomitantes.

A ecocardiografia bidimensional ou tridimensional ou o ecocardiograma transesofágico são importantes aliados no diagnóstico dessa afecção congênita.⁸

O manejo do CTS depende dos efeitos hemodinâmicos da membrana atrial. Pacientes com orifícios restritivos e sintomáticos devem ser submetidos à ressecção cirúrgica da membrana em qualquer idade.

Descreve-se, a seguir, o caso de um paciente com CTS avaliado com o EcoDoppler transtorácico bi e tridimensional, Eco transesofágico e ressonância magnética cardíaca (RMC), além da conduta adotada para o caso.

Relato do caso

Homem de 52 anos, assintomático, procurou consulta médica para realizar um *check up*. Era natural de Minas Gerais, motorista de carro e não fazia uso de nenhuma medicação.

Relatava que, quando criança, ficara várias vezes internado em hospital público por sentir falta de ar. Sua mãe dizia que era asma. Teve uma juventude normal, na qual brincava e jogava bola como outros meninos da sua idade. Negava

Correspondência: Mauro Alves •

E-mail: mauroalves0308@gmail.com

Artigo recebido em 26/12/2021; revisado em 15/4/2022; aceito em 15/5/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc280



Relato de Caso

diabetes melito, febre reumática, etilismo e tabagismo. Irmão e mãe faleceram por infarto agudo do miocárdio, porém não se lembrava ao certo da idade.

Ao exame físico, normocorado, com perfil normolíneo. Pressão arterial estava em 140/110 mmHg, frequência cardíaca em 72bpm, RCI 2T com B1 desdobrada a inspiração. Apresentava sopro sistólico de regurgitação ++/(6) em foco mitral. Pulmões estavam clinicamente limpos. Pulsos eram irregulares, porém universalmente palpáveis e de boas amplitudes.

Eletrocardiograma mostrava ritmo sinusal com várias extrassístoles ventriculares e S/Vs, SAE, SAD e BIRD. Raio X apresentava aumento posterior do átrio esquerdo na incidência posteroanterior (Figura 1).

O ecocardiograma bidimensional com Doppler descrevia ectasia de aorta torácica (nos seios de Valsalva de 3,7cm/2,3cm/m² e no segmento proximal ascendente de 3,25cm/2,0cm/m²). Havia aumento biatrial e regurgitação mitral leve a moderada. O septo interatrial estava íntegro. A fração de ejeção era de 78% (Simpson). A pressão sistólica em artéria pulmonar estava estimada em 33mmHg. A imagem sugeria de CTS (Figura 2). Ultrassom abdominal apresentava esteatose hepática e um cisto renal.

O ecocardiograma tridimensional (Figura 3) mostrava uma nítida membrana intra-atrial esquerda (*cor triatrium*). A regurgitação mitral foi de moderada a importante devido ao PVM do tipo MAD (*mitral annular displacement*). A inserção do folheto não se faz na crista muscular do anel mitral, mas sim na parte posterior do átrio esquerdo. Tal tipo de prolapso é frequentemente associado à arritmia cardíaca.

O ecocardiograma transesofágico (Figura 4) mostrou aumento das cavidades esquerdas e função sistólica global do VE levemente diminuída (fração de ejeção de 45,95%, Teichholz) com hipocinesia difusa das paredes. Havia hipertrofia das paredes do VE. *Cor triatriatum* estava presente no átrio esquerdo com gradiente máximo de 11mmHg e médio de 4mmHg. Apresentou também PVM com sinais de degeneração mixomatosa e inserção alta do folheto posterior no átrio esquerdo. O Doppler mostrou regurgitação mitral moderada. Havia ainda PVT com sinais de degeneração mixomatosa. Regurgitação tricúspide leve com PSAP estava estimada em 21mmHg.

O paciente ainda realizou RMC, que apenas confirmou o achado de CTS, afastando outras possíveis anomalias estruturais miocárdicas associadas (Figura 5).

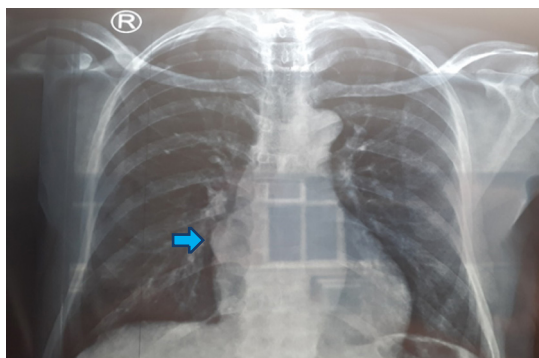
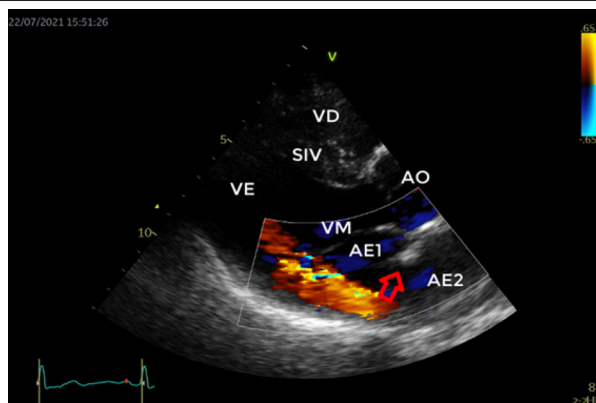
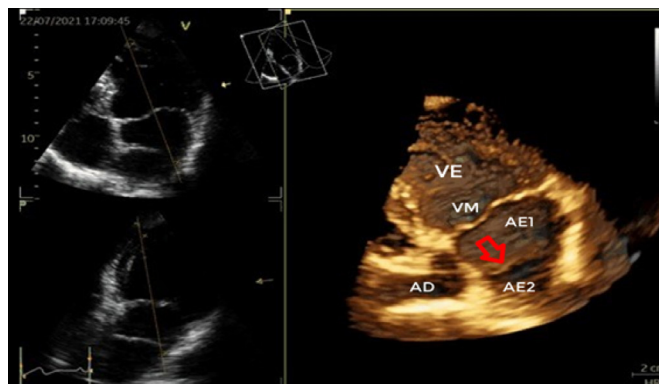


Figura 1 – Raio X de tórax em posição posteroanterior. Seta mostra aumento posterior do átrio esquerdo.



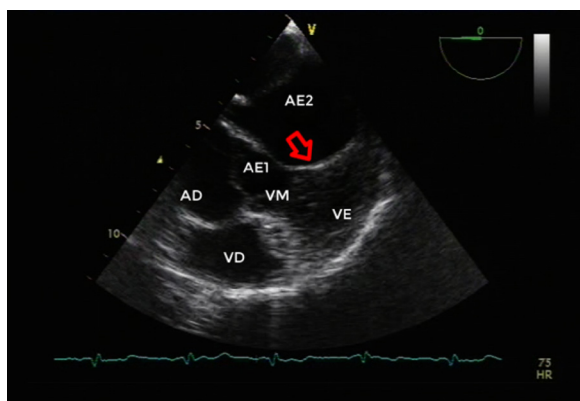
VD: ventrículo direito; AO: artéria aorta; AE1: câmara do átrio esquerdo; AE2: câmara do átrio esquerdo; VM: válvula mitral; SIV: septo interventricular; VE: ventrículo esquerdo.

Figura 2 – Ecocolor Doppler Transtorácico corte paraesternal eixo longitudinal. Seta vermelha indica a membrana dividindo o átrio esquerdo (AE) em duas câmaras (AE1 e AE2).



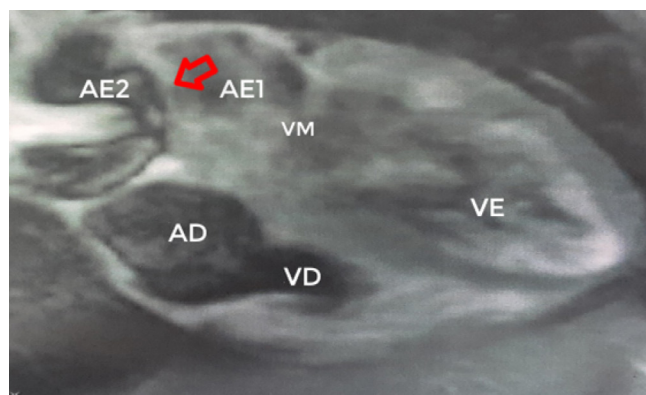
VE: ventrículo esquerdo; VM: válvula mitral; AE1: câmara do átrio esquerdo; AE2: câmara do átrio esquerdo; AD: átrio direito.

Figura 3 – Ecocardiografia tridimensional. Seta vermelha indica nitidamente a membrana dividindo o átrio esquerdo em duas câmaras.



AE1: câmara do átrio esquerdo; AE2: câmara do átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; VM: válvula mitral; AD: átrio direito.

Figura 4 – Ecocardiograma transesofágico. Seta vermelha indica nitidamente a membrana dividindo o átrio esquerdo em duas câmaras.



AE1: câmara do átrio esquerdo; AE2: câmara do átrio esquerdo; VM: válvula mitral; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; AD: átrio direito.

Figura 5 – Ressonância magnética cardíaca. Seta vermelha indica a membrana dividindo o átrio esquerdo em duas câmaras.

Relato de Caso

Realizou ainda uma prova de esforço em esteira, na qual permaneceu assintomático todo o tempo, tendo atingido 9 METs ao término da mesma, quando chegou a 100% da frequência máxima prevista.

Discussão

Cor triatriatum é uma malformação cardíaca congênita rara. Tem incidência estimada de 0,1% a 0,4% entre as cardiopatias congênitas. No *cor triatriatum*, o átrio é dividido em duas partes por uma dobra de tecido, uma membrana ou uma faixa fibromuscular que pode ocorrer tanto no átrio esquerdo (CTS), quanto no átrio direito. Na população pediátrica, essa anomalia pode estar associada a lesões cardíacas congênitas importantes, enquanto em adultos o *cor triatriatum* é frequentemente um achado isolado e mais raro ainda. É muito raro que um paciente com CTS se apresente na idade adulta sem sintomas.^{2,5} A ecocardiografia é a técnica de imagem mais utilizada para o diagnóstico de *cor triatriatum*, embora o ecocardiograma transefagógico também

seja frequentemente necessário para definir precisamente a anatomia da membrana, sua relação com outras estruturas e o padrão de drenagem venosa pulmonar.⁸

Em decorrência do paciente estar assintomático (classe funcional I da *New York Heart Association*), optou-se, naquele momento, por controlar sua pressão arterial sistêmica com um bloqueador do receptor AT1 da angiotensina II (BRA) e acompanharevolutivamente seu caso.

Contribuição dos autores

Desenho: Alves M; obtenção dos dados: Amaral CSS, Morcerf FAP; Análise e interpretação dos dados: Alves M; Redação do manuscrito: Alves M; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual: Alves M; Imagens: Morcerf FAP.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Church WS. Congenital malformation of the heart: abnormal septum in left auricle. *Trans Pathol Soc (Lond)*. 1868;19:188-90.
2. Nassar PN, Hamdan RH. Cor Triatriatum Sinistrum: Classification and Imaging Modalities. *Eur J Cardiovasc Med*. 2011;1(3):84-7. doi: <https://doi.org/10.5083/ejcm.20424884.21>
3. Saxena P, Burkhart HM, Schaff HV, Daly R, Joyce LD, Dearani JA. Surgical repair of cor triatriatum sinister: the Mayo Clinic 50-year experience. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(5):1659-63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.12.046>
4. Basavarajaiah S, Oxborough D, Wilson M, Sharma S. Incidental finding of cor triatriatum in an asymptomatic elite athlete. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007;20(6):771.e9-12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2006.11.029>
5. Lima RP, Fonseca C, Sampaio F, Ribeiro J, Ribeiro VG. Cor triatriatum sinistrum--description and review of four cases. *Rev Port Cardiol*. 2010;29(5):827-36. PMID: 20866009.
6. Braulio R, Gelape CL, Figueroa CC, Ribeiro AL. Cor triatriatum with mitral insufficiency and atrial fibrillation in a 36-year-old man. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2007;22(2):259-60. English, Portuguese. doi: <https://doi.org/10.1590/s0102-76382007000200020>
7. Park KJ, Park IK, Sir JJ, Kim HT, Park YI, Tsung PC, et al. Adult cor triatriatum presenting as cardioembolic stroke. *Intern Med*. 2009;48(13):1149-52. doi: <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.48.2148>
8. Einav E, Perk G, Kronzon I. Three-dimensional transthoracic echocardiographic evaluation of cor triatriatum. *Eur J Echocardiogr*. 2008;9(1):110-2. doi: <https://doi.org/10.1016/j.euje.2007.02.002>

Uso do Ultrassom com Contraste para Diagnóstico de Endoleak após Reparo Endovascular de Aneurisma em Ruptura

Use of Contrast-Enhanced Ultrasound for the Diagnosis of Endoleak After EVAR: A Case Report

Ana Carolina N. Netto Djaló^{1,2} ; Glauber Lutterbach de Oliveira Pires^{3,4} ; Adriana Ferraz⁵ ;
Carlos Gustavo Abath⁶ ; Idalécio Souto Fonseca Filho⁶ ; Milena O. Marques¹ 

Hospital das Clínicas-Recife¹, Pernambuco, PE, Brasil; Hospital de Restauração², Recife, PE, Brasil; Hospital Universitário da UNIVASF³, Brasil; Faculdade Estácio de Juazeiro⁴, BA, Brasil; Universidade Federal de Pernambuco⁵, Recife, PE, Brasil; Angiorad⁶, Recife, Pernambuco, Brasil.

INTRODUÇÃO

O aneurisma de aorta abdominal (AAA) é uma doença com prevalência estimada em 4% a 8% da população, com maior incidência em homens, idosos, hipertensos e tabagistas,¹ podendo ser feito o reparo cirúrgico ou endovascular da aorta (REVA) quando bem indicado, sendo esta a principal técnica utilizada, por ser menos invasiva e de menor morbimortalidade.² Todavia, diante das complicações, faz-se necessária a vigilância clínica e por imagem rotineiramente, para identificar ou prevenir os vazamentos periprotéticos (*endoleaks*) relacionados à progressão da doença aneurismática.³

Diante disso, a angiotomografia computadorizada (angio-TC) sempre foi considerada o padrão-ouro para a vigilância do *endoleak*, pela qualidade da imagem e pela possibilidade de reconstrução em duas e três dimensões. Entretanto, entre suas desvantagens estão o uso de contraste iodado e a exposição à radiação ionizante. Motivado por essas características negativas, outros métodos de imagem vêm sendo estudado para controle pós-REVA, como a ultrassonografia com contraste por microbolhas (UCM), que é um método dinâmico e de avaliação de alta qualidade dos aspectos relacionados ao *endoleak*.^{4,5}

No seguinte caso, buscamos destacar a importância do UCM como método diagnóstico para a detecção do *endoleak* após REVA, ressaltando suas vantagens e desvantagens em comparação com o atual método padrão-ouro.

RELATO DO CASO

Paciente do sexo masculino, 65 anos, hipertenso, diabético, com história familiar de aneurisma cerebral e AAA. Em junho de 2014, foram diagnosticados, por meio da angio-TC, um AAA infrarrenal (AAAI) até a bifurcação aorto-iliaca, com diâmetro transversal de 8,7x8,3cm, e um aneurisma de artéria ilíaca comum esquerda (AICE), com 2,1cm.

Foi submetido em julho de 2014 a REVA de aorta

abdominal (AA) infrarrenal e de AICE, com colocação de endoprótese aorto-iliaca e embolização da artéria hipogástrica esquerda (Figura 1).

Em outubro de 2019, foi realizado uma angio-TC de acompanhamento, com AAA de 9,5x9,1cm sem evidências de *endoleak*, e, no UCM, foi diagnosticado *endoleak* tipo II, o qual foi corrigido com embolização da artéria mesentérica inferior (Figura 2)

Durante 2020 e 2021, foi evidenciado aumento do saco aneurismático para 9,8cm de diâmetro transversal, contudo sem evidências de *endoleak* pela angio-TC. Foi realizado, em janeiro de 2022, o ultrassom Doppler no modo B, espectral e com contraste de microbolha, com registro de volumosa dilatação aneurismática fusiforme infrarrenal de 9,5x9,0cm de diâmetro transversal e anteroposterior no modo B, além de fluxo pulsátil no interior do saco aneurismático ao Doppler espectral. Após injeção de 2,5mL do contraste de microbolhas (SonoVue® Bracco) em veia periférica, foram observados sinais de vazamento no interior do saco aneurismático provenientes de uma artéria lombar da parede lateral direita e do ramo direito da endoprótese, que diagnosticou *endoleaks* tipos II e III, respectivamente (Figura 3).

Durante o procedimento do REVA, em abril de 2022, foi realizada inicialmente a angio-TC (Figura 4A), simultânea com a angiografia, detectando AAA de diâmetro transversal de 9,58cm, no qual não se observou nenhum sinal de *endoleak* tipo III e havia apenas fluxo retrógrado em artérias lombares. Mesmo assim, considerando os achados do UCM (Figura 3), prosseguimos com a estratégia terapêutica, implantando-se endopróteses em ilíacas bilateralmente, recobrimo as endopróteses prévias. (Figura 4B). Ao final do procedimento a angio-TC mostrou correto posicionamento das endopróteses, sem sinais de *endoleak* (Figura 4C e Vídeo 1).

O paciente evoluiu com boa recuperação pós-operatória, sem intercorrências, com alta no segundo dia de pós-operatório.

DISCUSSÃO

Diante do crescente avanço de técnicas e dispositivos para tratamento dos AAA, atualmente a maior parte dos casos pode ser tratada por via endovascular, utilizando endopróteses diversas, inclusive as fenestradas e ramificadas, ou, ainda, com stents paralelos. Isso exige uma vigilância intensificada para tratamentos que estão em constante progresso e com possibilidade de diversas complicações.²

O *endoleak* é a complicação mais frequente pós-REVA, com incidência de 20 a 25% dos pacientes tratados, sendo definido

Palavras-chave

Aneurisma de aorta abdominal; Endoleak.

Correspondência: Ana Carolina Nascimento Netto Djaló •

E-mail: ana.djalo@ebserh.gov.br

Artigo recebido em 3/6/2022; revisado em 22/6/2022; aceito em 1/7/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc315



Relato de Caso

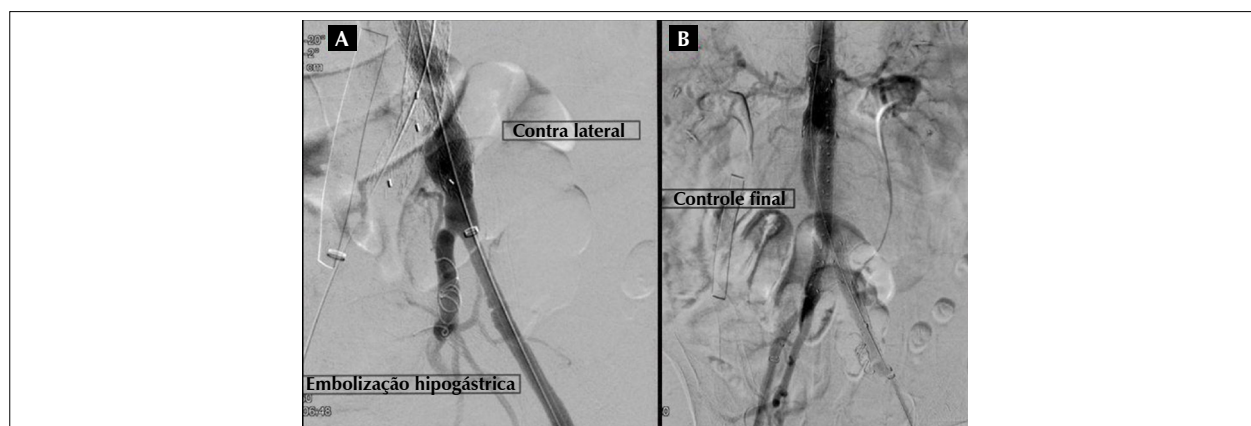


Figura 1 – Reparo endovascular de aneurisma em ruptura infrarenal e de íliaca comum esquerda com colocação de endoprótese aorto-iliaca e embolização da artéria hipogástrica esquerda.



Figura 2 – (A) Ultrassom modo B: medida de diâmetro transversal. (B) Doppler colorido: imagens anecoicas no interior do saco aneurismático, principalmente na parede posterior, na qual se registrou fluxo pulsátil ao Doppler espectral, sugerindo a presença de endoleak tipo II. (C) Ultrassom com contraste de microbolha (SonoVue® Bracco): imagem com vazamento de baixa pressão na parede anterior do saco aneurismático, na altura do segmento proximal da endoprótese, provavelmente da artéria mesentérica inferior, sugerindo endoleak tipo II.

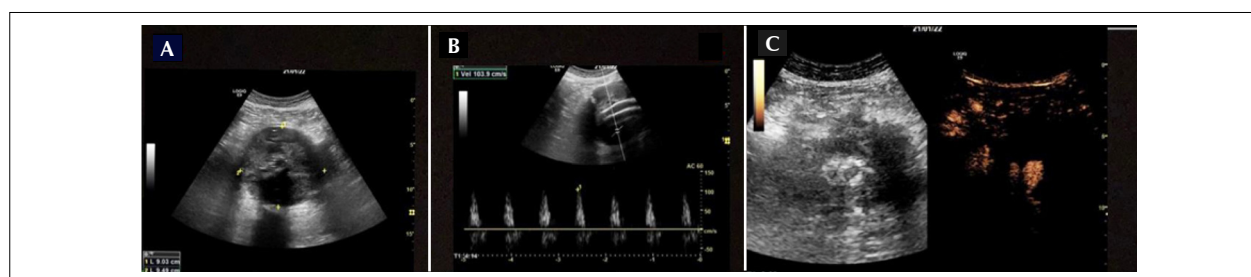


Figura 3 – (A) Ultrassom modo B: medida dos diâmetros anteroposterior e transversal. (B) Doppler espectral: registro de fluxo com velocidade elevada no interior do saco aneurismático. (C) Ultrassom com contraste de microbolha (SonoVue® Bracco): vazamento através do ramo direito da endoprótese.

como um fluxo sanguíneo persistente dentro do aneurisma, mas fora da endoprótese, perpetuando a pressurização do saco aneurismático e todos os riscos relacionados.⁶ O endoleak pode ser classificado do ponto de vista anatômico em cinco tipos. No tipo I, há um vazamento relacionado à falta de aposição da endoprótese a parede saudável do colo proximal (Ia) ou distal (Ib), ou ainda por falta de selamento do *plug* de oclusão do ramo ilíaco, associado ao fluxo sanguíneo proveniente do enxerto cruzado (Ic). No tipo II, há perfusão do saco aneurismático por fluxo oriundo de artérias colaterais, como as lombares, mesentérica inferior e hipogástrica. No tipo III, o vazamento

decorre da desconexão dos componentes da endoprótese ou da falha estrutural dela. No tipo IV, a porosidade do tecido leva ao vazamento. Por fim, no tipo V, há pressurização do saco aneurismático sem evidência de fluxo sanguíneo nos exames de imagem, sendo conhecido como endotensão.^{2,6} Os tipos mais relacionados ao risco de ruptura e que devem ser tratados o mais brevemente possível são aqueles que pressurizam mais rapidamente e têm alto risco de ruptura, que são os tipos I e III. Assim, pelo fato de a classificação definir um algoritmo de cuidados e ações a serem realizadas, é imperativo o acompanhamento frequente.⁷

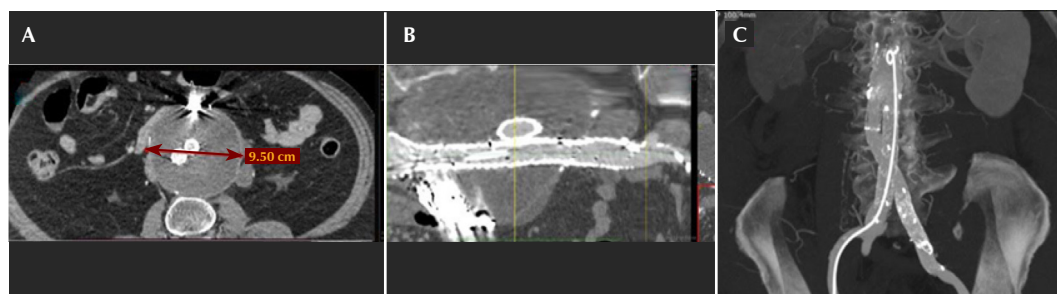


Figura 4 – (A) ATC no plano sagital demonstrando o diâmetro anteroposterior do saco aneurismático. (B) ATC no plano coronal. (C) ATC no plano sagital.

A vigilância por imagem padrão pós-REVA é a angio-TC no seguimento de 1, 6 e 12 meses e, depois, anualmente. Esse método é rápido, reproduzível, tem excelente resolução espacial e utiliza contraste iodado com aquisição de imagem por meio da emissão de radiação ionizante.⁸

As desvantagens da angio-TC envolvem o uso do contraste iodado, que é nefrotóxico, ou seja, trata-se de um fator limitante para nefropatas não dialíticos. Ainda, o uso da radiação ionizante pode levar a efeitos deletérios e acumulativos ao organismo, como o desenvolvimento de câncer. Uma limitação importante é o fato de não avaliar a hemodinâmica ou direção do fluxo que resultou no vazamento, em situações como no tipo II.³

Outros métodos de imagem vêm apresentando destaque na vigilância pós REVA, como o UCM. Esse exame utiliza agentes contrastados, que são microbolhas de gás (perfluorcarbono ou hexafluoreto de enxofre), envoltas por um fosfolípido, os quais quando injetados na corrente sanguínea servem como refletores intravasculares de ondas ultrassonográficas. Ainda não há consenso da dose ideal, mas o que é preconizado é entre 1mL e 2,4mL, em bólus em veia periférica. A varredura com sonda de baixa frequência é feita por cerca de 5 minutos após a injeção endovenosa. São avaliados a presença e o tempo de perfusão do contraste no saco aneurismático em relação aos vasos de entrada e saída, assim como dentro da endoprótese, além da velocidade e do formato da onda ao modo espectral.³ Esse tipo de contraste tem rápida absorção pela corrente sanguínea e eliminação pelo sistema respiratório, sendo seguro para pacientes com função renal comprometida, além de ter como vantagem a ausência de exposição à radiação.⁹

Estudos recentes demonstram que esse método tem alto valor diagnóstico e é adequado para vigilância dessa complicação.⁷ Além disso, o UCM demonstrou sensibilidade maior na detecção de *endoleak* quando comparado com a angio-TC, relacionado principalmente à detecção da velocidade e da direção do fluxo, embora sem diferença significativa na taxa de especificidade entre as duas modalidades de imagem.⁹ Outro benefício demonstrado na literatura é a redução de custos relacionados com o acompanhamento desses pacientes: o protocolo UCM reduziu significativamente os custos em comparação com a angio-TC, permanecendo com altas taxas de sensibilidade.⁷⁻⁹

A análise específica do UCM para *endoleaks* do tipo II pode estratificar os casos que teriam maior necessidade de intervenção adicional, de acordo com a velocidade do fluxo e a largura do *endoleak*, sendo os parâmetros indicativos de tratamento quando a velocidade fosse superior a 80cm/s e a largura superior a 4mm. A sensibilidade e a especificidade do exame foram 0,62 a 0,83 e 0,90 a 0,97 para todos os tipos, respectivamente, e 0,40 a 0,97 e 0,97 a 1,00 para os tipos I e III, respectivamente, demonstrando que o exame é muito preciso e eficaz.¹⁰

Todavia, apesar de possuir essas vantagens, o UCM tem como limitação ser uma técnica operador-dependente, que necessita de treinamento e equipamentos específicos e pode ser afetado de acordo com fatores do paciente, como índice de massa corporal alto, gases intestinais, calcificações da parede da aorta ou ascite; podem ser necessários planejamento cirúrgico e aquisição de imagens tomográficas, para caracterizar melhor os vazamentos detectados.⁹

No caso apresentado, a angio-TC identificou dilatação do saco aneurismático, mas sem visualizar o vazamento (Figura 4). Todavia, o UCM, conseguiu identificar o tipo de *endoleak*, classificando-o como tipo III (Figura 3) e dando a segurança para a intervenção e o reparo, devido ao risco de rompimento do saco aneurismático, corroborando dados da literatura sobre a maior sensibilidade desse método.

Portanto, o caso descrito visa ilustrar a importância do método UCM como alternativa ao padrão-ouro atual, para acompanhamento e monitoramento de *endoleak* no pós-operatório da REVA. Apesar de suas limitações, o método ultrassonográfico parece apresentar uma superioridade que pode ser benéfica para a detecção dessa complicação, levando ao diagnóstico precoce e à evolução favorável.

Contribuição dos autores

Introdução e apresentação do caso: Djaló ACN; revisão da literatura: Djaló ACN, Fonseca Filho IS e Marques MO; discussão: Djaló ACN, Pires GLO; revisão do manuscrito: Ferraz A e Abath CG.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Clancy K, Wong J, Spicher A. Abdominal aortic aneurysm: a case report and literature review. *Perm J*. 2019;23:18.218. doi: <https://doi.org/10.7812/TPP/18.218>
2. Ameli-Renani S, Pavlidis V, Morgan RA. azy endoleak management following TEVAR and EVAR. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2020;43(12):1839-54. doi: <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02572-9>
3. Williams AB, Williams ZB. Imaging modalities for endoleak surveillance. *J Med Radiat Sci*. 2021;68(4):446-52. doi: <https://doi.org/10.1002/jmrs.522>
4. Brown A, Saggi GK, Bown MJ, Sayers RD, Sidloff DA. Type II endoleaks: challenges and solutions. *Vasc Health Risk Manag*. 2016;12:53-63. doi: <https://doi.org/10.2147/VHRM.S81275>
5. Cassagnes L, Pérignon R, Amokrane F, Petermann A, Bécaud T, Saint-Lebes B, et al. Aortic stent-grafts: Endoleak surveillance. *Diagn Interv Imaging*. 2016;97(1):19-27. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2014.12.014>
6. Veith FJ, Baum RA, Ohki T, Amor M, Adiseshiah M, Blankensteijn JD, et al. Nature and significance of endoleaks and endotension: summary of opinions expressed at an international conference. *J Vasc Surg*. 2002;35(5):1029-35. doi: <https://doi.org/10.1067/mva.2002.123095>
7. Cantisani V, Grazhdani H, Clevert DA, Iezzi R, Aiani L, Martegani A, et al. EVAR: Benefits of CEUS for monitoring stent-graft status. *Eur J Radiol*. 2015;84(9):1658-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2015.07.001>
8. Cao P, De Rango P, Verzini F, Parlani G. Endoleak after endovascular aortic repair: classification, diagnosis and management following endovascular thoracic and abdominal aortic repair. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2010;51(1):53-69.
9. Harky A, Zywicka E, Santoro G, Jullian L, Joshi M, Dimitri S. Is contrast-enhanced ultrasound (CEUS) superior to computed tomography angiography (CTA) in detection of endoleaks in post-EVAR patients? A systematic review and meta-analysis. *J Ultrasound*. 2019;22(1):65-75. doi: <https://doi.org/10.1007/s40477-019-00364-7>
10. Uemura H, Tanaka H, Mitsuno M, Yamamura M, Ryomoto M, Sekiya N, et al. Usefulness of abdominal duplex ultrasound for detecting endoleaks after endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Dis*. 2019;12(1):30-5. doi: <https://doi.org/10.3400/avd.18-00108>

Trombo Mural Aórtico Sintomático em Paciente com Covid-19

Symptomatic Aortic Mural Thrombus in a Patient With COVID-19

Milton Sérgio Bohatch Júnior¹ , Amanda Fernandes Vidal da Silva² , Marcelo Bellini Dálzio¹ ,
Maurício Serra Ribeiro¹ , Edwaldo Edner Joviliano¹ 

Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo,¹ Ribeirão Preto, SP; Hospital de Base de São José do Rio Preto,² São José do Rio Preto, SP, Brasil.

Paciente do sexo masculino, 56 anos, com antecedentes de diabetes mellitus e ex-tabagista, iniciou com sintomas gripais (tosse, febre e mialgia) com piora dos sintomas após 9 dias (dispneia e astenia) quando procurou assistência médica em unidade de pronto atendimento, sendo internado. Foi confirmada a infecção pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) por método de reação em cadeia da polimerase. Ele evoluiu com dor em membro inferior esquerdo súbita, além de frialdade e parestesia dos pododáctilos, sem alteração motora, e dor no terceiro quirodáctilo da mão esquerda associada à cianose não fixa. Foi encaminhado para a unidade de emergência do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, com quadro de oclusão arterial aguda. Na avaliação, mantinha cianose não fixa em falange distal do terceiro quirodáctilo da mão esquerda, sem alterações de pulsos ou neurológicas no membro. No membro inferior esquerdo, não apresentava pulso nem fluxo

arterial nas artérias tibiais anterior e posterior. Foi submetido à tromboembolectomia de urgência (classificação de Rutherford 2A) com remoção de trombos e restabelecimento da perfusão do membro, com fluxo pulsátil nas artérias tibiais, e mantido em anticoagulação terapêutica com heparina não fracionada. Na investigação da etiologia embólica, realizou angiotomografia, que evidenciou trombos murais na origem da artéria subclávia esquerda e na aorta infrarrenal (Figuras 1A e 1B). Com boa evolução do quadro arterial (resolução cianose não fixa do membro superior esquerdo e presença de pulso em perna esquerda), permaneceu em unidade de terapia intensiva por 3 dias, recebendo alta hospitalar após 2 dias com anticoagulação com Xarelto®. No seguimento ambulatorial, manteve-se assintomático e sem novos episódios embólicos, observando-se resolução completa dos trombos murais após 1 ano de anticoagulação (Figuras 1C e 1D).

A coagulopatia associada à infecção pelo SARS-CoV-2

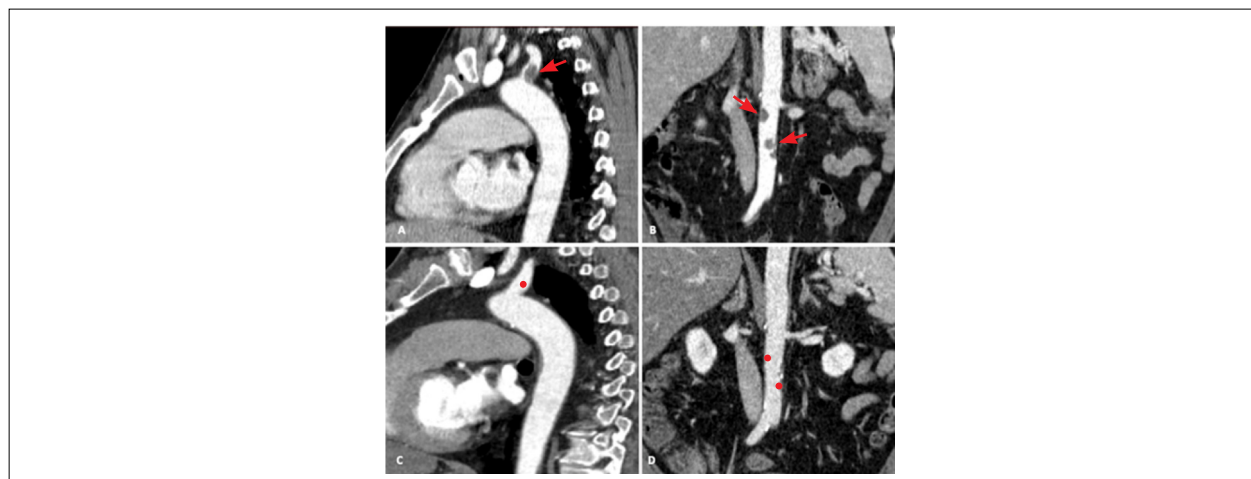


Figura 1 – (A e B) Angiotomografia evidenciando trombos murais na origem da artéria subclávia esquerda e na aorta infrarrenal. (C e D) Resolução completa dos trombos murais após 1 ano de anticoagulação.

Palavras-chave

SARS-CoV-2, Trombose, Aorta.

Correspondência: Milton Sérgio Bohatch Júnior •

Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Rua Tenente Catão Roxo, 3.900 – Monte Alegre.

CEP: 14015-010 – Ribeirão Preto, SP, Brasil.

E-mail: milton.jr87@hotmail.com

Artigo recebido em 9/11/2021; revisado em 2/3/2022; aceito em 1/7/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223503eabc270



foi descrita pelo aumento global do número de casos de tromboembolismo venoso e trombose arterial, principalmente infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e isquemia dos membros.¹ Os mecanismos são multifatoriais e envolvem disfunção endotelial em interação com quadro inflamatório intenso, ocasionado pela tempestade de citocinas e pela ativação do complemento, aliadas à imobilização e ao estado de hipercoagulabilidade.²⁻⁴ Também foi sugerido que o próprio vírus possa ativar diretamente a cascata de coagulação.²

O trombo mural aórtico na ausência de doença aterosclerótica oclusiva ou aneurismática é uma entidade relativamente incomum com resultados potencialmente desanimadores devido à geração de embolizações múltiplas ou maciças.⁵ Foi descrito que a incidência de trombo aórtico incidental é de 0,75% em pacientes infectados com quadro moderado-grave, representando cerca de 6,6% dos casos

de trombose arterial. Esse achado destaca formas críticas da doença que são mediadas, em parte, por um estado hipercoagulável, caracterizado por angiopatia trombótica micro e macrovascular.^{6,7}

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Bohatch Júnior MS; obtenção de dados: Bohatch Júnior MS, Silva AFV; análise e interpretação dos dados: Bohatch Júnior MS, Dálio MB; redação do manuscrito: Bohatch Júnior MS, Silva AFV, Dálio MB, Joviliano EE; revisão do conteúdo intelectual: Bohatch Júnior MS, Silva AFV, Dálio MB, Ribeiro MS, Joviliano EE.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

Referências

1. Fan BE, Chia YW, Sum CL, Kuperan P, Chan SS, Ling LM, et al. Global haemostatic tests in rapid diagnosis and management of COVID-19 associated coagulopathy in acute limb ischaemia. *J Thromb Thrombolysis*. 2020 [cited 2022 Jul 6];50(2):292-7. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-1017011>
2. Abou-Ismaïl MY, Diamond A, Kapoor S, Arafah Y, Nayak L. The hypercoagulable state in COVID-19: Incidence, pathophysiology, and management. *Thromb Res*. 2020;194:101-15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.06.029>
3. Woehl B, Lawson B, Jambert L, Tusch J, Ghassani A, Hamade A. 4 cases of aortic thrombosis in patients with COVID-19. *JACC Case Rep*. 2020;15;2(9):1397-401. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2020.06.003>
4. Ramacciotti E, Macedo AS, Biagioni RB, Caffaro RA, Lopes RD, Guerra JC, et al. Evidence-based practical guidance for the antithrombotic management in patients with coronavirus disease (COVID-19) in 2020. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2020 [cited 2022 Jul 6];26:1076029620936350. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-639157>
5. Karaolanis G, Moris D, Bakoyiannis C, Tsilimigras DI, Palla VV, Spartalis E, et al. A critical reappraisal of the treatment modalities of normal appearing thoracic aorta mural thrombi. *Ann Transl Med*. 2017;5(15):306. doi: <https://doi.org/10.21037/atm.2017.05.15>
6. Cheruiyot I, Kipkorir V, Ngure B, Misiani M, Munguti J, Ogeng'o J. Arterial thrombosis in coronavirus disease 2019 patients: a rapid systematic review. *Ann Vasc Surg*. 2021;70:273-81. doi: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.08.087>
7. de Carranza M, Salazar DE, Troya J, Alcázar R, Peña C, Aragón E, et al. Aortic thrombus in patients with severe COVID-19: review of three cases. *J Thromb Thrombolysis*. 2021;51(1):237-42. doi: <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02219-z>