



INTERNATIONAL JOURNAL OF

Cardiovascular SCIENCES

Editorial

A Cardiologia e o Desenvolvimento Sustentável

Artigos Originais

Fatores de Risco Cardiovasculares em Mulheres Climatéricas com Doença Arterial Coronariana

Prognóstico da Cardiomiopatia Dilatada com Insuficiência Cardíaca Grave de Acordo com Escalas de Classificação Funcional na Infância

Correlação entre Atividade Física e Variáveis Clínicas de Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio

Comparação de Escores Anatômicos e Clínicos na Predição de Desfechos em Intervenções Coronarianas Percutâneas Primárias

Visão Geral com Meta-Análise de Revisões Sistemáticas sobre o Valor Diagnóstico e Prognóstico da Angiotomografia de Coronárias na Emergência

Avaliação da Relação do Índice Tornozelo-Braquial com a Gravidade da Doença Arterial Coronária

Tendência da Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral no Município de Maringá, Paraná entre os Anos de 2005 a 2015

Terapia de Expansão Pulmonar na Oxigenação Arterial e Nível Sérico de Lactato no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca

Artigo de Revisão

Como Melhorar as Práticas de Medicina Nuclear em Cardiologia nas Economias Emergentes: Papel da Agência Internacional de Energia Atômica

Relatos de Caso

Infarto do Miocárdio após Acidente Ofídico

Transplante Cardíaco na Distrofia Muscular de Becker: Relato de Caso com Seguimento de 15 Anos

Notícias

Veja na Próxima Edição



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

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

Cartão
SBC Clube:
sua nova
identidade!



Associado SBC

Nome do associado SBC: Seu Nome
Filiação: 212351354
Email: seuemail@cardiol.br

Email: seuemail@cardiol.br

Filiação: 212351354
Nome do associado SBC: Seu Nome

Acesse já!
cardiol.br/sbc-clube



• Editorial

- A Cardiologia e o Desenvolvimento Sustentável.....** 1
Cardiology and Sustainable Development
 Claudio Tinoco Mesquita e Mauricio Leão

• Artigos Originais

- Fatores de Risco Cardiovasculares em Mulheres Climatéricas com Doença Arterial Coronariana.....** 4
Cardiovascular Risk Factors in Climacteric Women with Coronary Artery Disease
 Jorgileia Braga de Melo, Roberta Cristina Almeida Campos, Philippe Costa Carvalho, Mariana Ferreira Meireles, Maria Valneide Gomes Andrade, Tânia Pavão Oliveira Rocha, Wilma Karlla dos Santos Farias, Maria Jozelia Diniz Moraes, Joseste Costa dos Santos, José Albuquerque de Figueiredo Neto
- Prognóstico da Cardiomiopatia Dilatada com Insuficiência Cardíaca Grave de Acordo com Escalas de Classificação Funcional na Infância.....** 12
Prognosis of Dilated Cardiomyopathy with Severe Heart Failure according to Functional Classification Scales in Childhood
 Fátima Derlene da Rocha Araújo, Rose Mary Ferreira Lisboa da Silva, Henrique de Assis Fonseca Tonelli, Adriana Furletti M Guimarães, Sandra Regina Tolentino Castilho, Zilda Maria Alves Meira
- Correlação entre Atividade Física e Variáveis Clínicas de Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio.....** 22
Correlation Between Physical Activity and Clinical Variables in Patients with Acute Myocardial Infarction
 Ana Teresa Glaser Carvalho, Thays Fraga Duarte, Andressa Sarda Maiochi, Roberto Leo da Silva, Tammuz Fattah, Daniel Medeiros Moreira
- Comparação de Escores Anatômicos e Clínicos na Predição de Desfechos em Intervenções Coronarianas Percutâneas Primárias.....** 26
Comparison of Anatomical and Clinical Scores in Predicting Outcomes in Primary Percutaneous Coronary Intervention
 Fernando Pivatto Júnior, Gustavo Neves de Araújo, Felipe Homem Valle, Luiz Carlos Corsetti Bergoli, Guilherme Pinheiro Machado, Bruno Führ, Elvis Pellin Cassol, Ana Maria Rocha Krepsky, Rodrigo Vugman Wainstein, Marco Vugman Wainstein
- Visão Geral com Meta-Análise de Revisões Sistemáticas sobre o Valor Diagnóstico e Prognóstico da Angiotomografia de Coronárias na Emergência.....** 33
Overview with Meta-analysis of Systematic Reviews of the Diagnostic and Prognostic Value of Coronary Computed Tomography Angiography in the Emergency Department
 Irlaneide da Silva Tavares, Carlos José Oliveira de Matos, Marco Antonio Prado Nunes, Antonio Carlos Sobral Sousa, Divaldo Pereira de Lyra Júnior, Joselina Luzia Menezes Oliveira
- Avaliação da Relação do Índice Tornozelo-Braquial com a Gravidade da Doença Arterial Coronária.....** 47
Assessment of the Relationship of Ankle-Brachial Index With Coronary Artery Disease Severity
 Andrea Mabilde Petracco, Luiz Carlos Bodanese, Gustavo Farias Porciúncula, Gabriel Santos Teixeira, Denise de Oliveira Pellegrini, Luiz Claudio Danzmann, Ricardo Medeiros Pianta, João Batista Petracco
- Tendência da Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral no Município de Maringá, Paraná entre os Anos de 2005 a 2015.....** 56
Mortality Trend Due to Cerebrovascular Accident in the City of Maringá, Paraná between the Years of 2005 to 2015
 Jéssica Pizzato de Araújo, João Vinícius Valério Darcis, Adriana Cunha Vargas Tomas, Willian Augusto de Mello

Terapia de Expansão Pulmonar na Oxigenação Arterial e Nível Sérico de Lactato no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca.....	63
<i>Expansion Pulmonary Therapy in Blood Oxygenation and Lactate Serum Level in Postoperative Cardiac Surgery</i>	
Silvana Souza Oliveira, Mansueto Neto, Roque Aras Junior	
 • Artigo de Revisão	
Como Melhorar as Práticas de Medicina Nuclear em Cardiologia nas Economias Emergentes: Papel da Agência Internacional de Energia Atômica	71
<i>Improving Nuclear Medicine Practices in Cardiology in the Emerging Economies: Role of the International Atomic Energy Agency</i>	
Maurizio Dondi, Thomas Pascual, Diana Paez	
 • Relatos de Caso	
Infarto do Miocárdio após Acidente Ofídico	79
<i>Myocardial Infarction after Snake Bite</i>	
Rafael Alessandro Ferreira Gomes, Fabiano Lima Cantarelli, Franklin Almeida Vieira, Aluisio Roberto Andrade Macedo Jr., Milena Motta de Almeida Gouveia, Audes Diogenes de Magalhães Feitosa	
 Transplante Cardíaco na Distrofia Muscular de Becker: Relato de Caso com Seguimento de 15 Anos.....	82
<i>Heart Transplantation in Becker Muscular Dystrophy Patient: Case-Report of a 15-Year Follow-up</i>	
Marcio Madeira, Sara Ranchordás, Tiago Nolasco, Marta Marques, Maria José Rebocho, José Neves	
 • Notícias.....	85
 • Veja na Próxima Edição.....	86

Editor da Revista

Cláudio Tinoco Mesquita – Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP),
Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Editores Associados

Clério Francisco Azevedo Filho (Área de Imagem Cardiovascular) –
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Gláucia Maria Moraes de Oliveira (Área de Cardiologia Clínica) –
Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina (FM), Universidade
Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ - Brasil

CONSELHO EDITORIAL**Brasil**

Andréia Biolo – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande
do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS – Brasil

Angelo Amato Vincenzo de Paola – Escola Paulista de Medicina (EPM),
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP – Brasil

Antonio Cláudio Lucas da Nóbrega – Centro de Ciências Médicas,
Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Ari Timerman – Unidades de Internação, Instituto Dante Pazzanese de
Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP - Brasil

Armando da Rocha Nogueira – Departamento de Clínica Médica,
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Carlsi Anne Polanczyk – Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS – Brasil

Carlos Eduardo Rochitte – Departamento de Cardiopneumologia, Hospital
das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
(HCFMUSP), São Paulo, SP – Brasil

Carlos Vicente Serrano Júnior – Faculdade de Medicina da Universidade de
São Paulo, Instituto do Coração (InCor), São Paulo, SP – Brasil

Cláudio Gil Soares de Araújo – Instituto do Coração Edson Saad, Universidade
Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Cláudio Pereira da Cunha – Departamento de Clínica Médica, Universidade
Federal do Paraná (UFPR), Paraná, PR – Brasil

Cláudio Tinoco Mesquita – Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP),
Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Denilson Campos de Albuquerque – Faculdade de Ciências Médicas,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Denizar Vianna Araujo – Departamento de Clínica Médica, Universidade do
Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Esmeraldi Ferreira – Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE),
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Evandro Tinoco Mesquita – Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP),
Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Fernando Nobre – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP),
Universidade de São Paulo, São Paulo, SP – Brasil

Gabriel Blacher Grossman – Serviço de Medicina Nuclear, Hospital Moinhos
de Vento, Porto Alegre, RS – Brasil

Henrique César de Almeida Maia – Governo do Distrito Federal (GDF),
Brasília, DF - Brasil

Humberto Villacorta Júnior – Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP),
Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Iran Castro – Fundação Universitária de Cardiologia (FUC), Instituto de
Cardiologia do Rio Grande do Sul (IC), Porto Alegre, RS – Brasil

João Vicente Vitola – Quanta Diagnóstico e Terapia (QDT), Curitiba, PR – Brasil

José Geraldo de Castro Amino – Sessão Clínica, Instituto Nacional de
Cardiologia (INC), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

José Márcio Ribeiro – Clínica Médica (Ambulatório), União Educacional Vale
do Aço (UNIVACO), Ipatinga, MG - Brasil

Leonardo Silva Roeber Borges – Departamento de Pesquisa Clínica,
Universidade Federal de Uberlândia (UFU), MG – Brasil

Guilherme Vianna e Silva (Área de Cardiologia Intervencionista) – Texas
Heart Institute, USA

João Augusto Costa Lima (Área de Imagem Integrativa) – Johns Hopkins
Hospital – Baltimore, USA

Lauro Casqueiro Vianna (Área Multiprofissional) – Faculdade de Educação
Física, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF – Brasil

Miguel Mendes (Área de Ergometria e Reabilitação Cardíaca) – Sociedade
Portuguesa de Cardiologia, Portugal

Ricardo Mourilhe-Rocha (Área de Insuficiência Cardíaca e Miocardiopatias) –
Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de
Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Leopoldo Soares Piegas – Fundação Adib Jatene, Instituto Dante Pazzanese
de Cardiologia (IDPC/FAJ), São Paulo, SP - Brasil

Luís Alberto Oliveira Dallan – Serviço Coronariopatias, Instituto do Coração
(INCOR), São Paulo, SP - Brasil

Marcelo Iorio Garcia – Clínica de Insuficiência Cardíaca, Universidade Federal
do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Marcelo Westerlund Montera – Centro de Insuficiência Cardíaca, Hospital
Pró Cardíaco (PROCARDIACO), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Marcio Luiz Alves Fagundes – Divisão de Arritmia e Eletrofisiologia, Instituto
Nacional de Cardiologia Laranjeiras (INCL), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Marco Antonio Mota Gomes – Fundação Universitária de Ciências da Saúde
Governador Lamenha Filho (UNCISAL), Maceió, AL - Brasil

Marco Antonio Rodrigues Torres – Departamento de Medicina Interna,
Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS – Brasil

Marcus Vinícius Bolívar Malachias – Instituto de Pesquisas e Pós-
graduação (IPG), Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais
(FCMMG), Belo Horizonte, MG – Brasil

Maria Eliane Campos Magalhães – Departamento de Especialidades Médicas,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Mário de Seixas Rocha – Unidade Coronariana, Hospital Português,
Salvador, BA – Brasil

Maurício Ibrahim Scanavacca – Unidade Clínica de Arritmia, Instituto do
Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP – Brasil

Nadine Oliveira Clausell – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do
Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS – Brasil

Nazareth de Novaes Rocha – Centro de Ciências Médicas, Universidade
Federal Fluminense, UFF - Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Nelson Albuquerque de Souza e Silva – Departamento de Clínica Médica,
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Paola Emanuela Poggio Smanio – Seção Médica de Medicina Nuclear,
Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC) São Paulo, SP - Brasil

Paulo Cesar Brandão Veiga Jardim – Liga de Hipertensão Arterial,
Universidade Federal de Goiás (UFGO), Goiânia, GO – Brasil

Ronaldo de Souza Leão Lima – Pós-Graduação em Cardiologia, Universidade
Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Salvador Manoel Serra – Setor de Pesquisa Clínica, Instituto Estadual de
Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC), Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Sandra Cristina Pereira Costa Fuchs – Departamento de Medicina Social,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre,
RS – Brasil

Tiago Augusto Magalhães – Ressonância Magnética e Tomografia Cardíaca,
Hospital do Coração (HCor), São Paulo, SP – Brasil

Walter José Gomes – Departamento de Cirurgia, Universidade Federal de
São Paulo (UFESP), São Paulo, SP – Brasil

Washington Andrade Maciel – Serviço de Arritmias Cardíacas, Instituto
Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC), Rio de Janeiro,
RJ – Brasil

Wolney de Andrade Martins – Centro de Ciências Médicas, Universidade
Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Exterior

Amalia Peix - Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Havana – Cuba
 Amelia Jiménez-Heffernan - Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva – Espanha
 Ana Isabel Venâncio Oliveira Galrinho - Hospital Santa Marta, Lisboa – Portugal
 Ana Maria Ferreira Neves Abreu - Hospital Santa Marta, Lisboa – Portugal
 Ana Teresa Timóteo - Hospital Santa Marta, Lisboa – Portugal
 Charalampos Tsoumpas - University of Leeds, Leeds – Inglaterra
 Chetal Patel - All India Institute of Medical Sciences, Delhi – Índia
 Edgardo Escobar - Universidad de Chile, Santiago – Chile
 Enrique Estrada-Lobato - International Atomic Energy Agency, Vienna – Áustria
 Erick Alexanderson - Instituto Nacional de Cardiología - Ignacio Chávez, Ciudad de México – México
 Fausto Pinto - Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal
 Ganesan Karthikeyan - All India Institute of Medical Sciences, Delhi – Índia
 Guilherme Vianna e Silva - Texas Heart Institute, Texas – EUA

Horacio José Faella - Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”, Caba – Argentina
 James A. Lang - Des Moines University, Des Moines – EUA
 James P. Fisher - University of Birmingham, Birmingham – Inglaterra
 João Augusto Costa Lima - Johns Hopkins Medicine, Baltimore – EUA
 Jorge Ferreira - Hospital de Santa Cruz, Carnaxide, Portugal
 Manuel de Jesus Antunes - Centro Hospitalar de Coimbra, Coimbra – Portugal
 Marco Alves da Costa - Centro Hospitalar de Coimbra, Coimbra – Portugal
 Maria João Soares Vidigal Teixeira Ferreira - Universidade de Coimbra, Coimbra – Portugal
 Massimo Francesco Piepoli - Ospedale “Guglielmo da Saliceto”, Piacenza – Itália
 Nuno Bettencourt - Universidade do Porto, Porto – Portugal
 Raffaele Giubbini - Università degli Studi di Brescia, Brescia – Itália
 Ravi Kashyap - International Atomic Energy Agency, Vienna – Áustria
 Roberto José Palma dos Reis - Hospital Polido Valente, Lisboa – Portugal
 Shekhar H. Deo - University of Missouri, Columbia – EUA

DIRETORIA - BIÊNIO 2018/2019

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA

Presidente

Oscar Pereira Dutra

Vice-Presidente

José Wanderley Neto

Diretor Científico

Dalton Bertolim Prêcoma

Diretor Financeiro

Denilson Campos de Albuquerque

Diretor Administrativo

Wolney de Andrade Martins

Diretor de Relações Governamentais

José Carlos Quinaglia e Silva

Diretor de Tecnologia da Informação

Miguel Antônio Moretti

Diretor de Comunicação

Romeu Sergio Meneghelo

Diretor de Pesquisa

Fernando Bacal

Diretor de Qualidade Assistencial

Evandro Tinoco Mesquita

Diretor de Departamentos Especializados

Audes Diógenes de Magalhães Feitosa

Diretor de Relação com Estaduais e Regionais

Weimar Kunz Sebba Barroso de Souza

Diretor de Promoção de Saúde Cardiovascular – SBC/Funcor

Fernando Augusto Alves da Costa

Editor-Chefe dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia

Carlos Eduardo Rochitte

Editor-Chefe do International Journal of Cardiovascular Sciences

Claudio Tinoco Mesquita

PRESIDENTES DAS SOC. ESTADUAIS E REGIONAIS

SBC/AL – Edvaldo Ferreira Xavier Júnior

SBC/AM – João Marcos Bemfica Barbosa Ferreira

SBC/BA – Emerson Costa Porto

SBC/CE – Maria Tereza Sá Leitão Ramos Borges

SBC/DF – Ederaldo Brandão Leite

SBC/ES – Fatima Cristina Monteiro Pedroti

SBC/GO – Gilson Cassem Ramos

SBC/MA – Aldryn Nunes Castro

SBC/MG – Carlos Eduardo de Souza Miranda

SBC/MS – Christiano Henrique Souza Pereira

SBC/MT – Roberto Candia

SBC/NNE – Maria Alayde Mendonca da Silva

SBC/PA – Moacyr Magno Palmeira

SBC/PB – Fátima Elizabeth Fonseca de Oliveira Negri

SBC/PE – Audes Diógenes de Magalhães Feitosa

SBC/PI – Luiza Magna de Sá Cardoso Jung Batista

SBC/PR – João Vicente Vitola

SBC/RN – Sebastião Vieira de Freitas Filho

SBC/SC – Wálmore Pereira de Siqueira Junior

SBC/SE – Sheyla Cristina Tonheiro Ferro da Silva

SBC/TO – Wallace André Pedro da Silva

SOCERGS – Daniel Souto Silveira

SOCERJ – Andréa Araujo Brandão

SOCERON – Fernanda Dettmann

SOCESP – José Francisco Kerr Saraiva

PRESIDENTES DOS DEPARTAMENTOS E GRUPOS DE ESTUDO

SBC/DA – Maria Cristina de Oliveira Izar

SBC/DCC – João Luiz Fernandes Petriz

SBC/DCC/CP – Andressa Mussi Soares

SBC/DCM – Marildes Luiza de Castro

SBC/DECAGE – Elizabeth da Rosa Duarte

SBC/DEIC – Salvador Rassi

SBC/DERC – Tales de Carvalho

SBC/DFCVR – Antoinette Oliveira Blackman

SBC/DHA – Rui Manuel dos Santos Povoá

SBC/DIC – Marcelo Luiz Campos Vieira

SBCCV – Rui Manuel de Sousa S. Antunes de Almeida

SOBRAC – Jose Carlos Moura Jorge

SBHCI – Viviana de Mello Guzzo Lemke

DCC/GAPO – Pedro Silvio Farsky

DERC/GECESP – Antonio Carlos Avanza Jr

DERC/GECN – Rafael Willain Lopes

DERC/GERCPM – Mauricio Milani

DCC/GECETI – Luiz Bezerra Neto

DCC/GECO – Roberto Kalil Filho

DEIC/GEICPED – Estela Azeka

DCC/GEMCA – Roberto Esporcatte

DEIC/GEMIC – Fabio Fernandes

DCC/GERTC – Juliano de Lara Fernandes

DEIC/GETAC – Silvia Moreira Ayub Ferreira

Volume 31, Nº 1, Janeiro/Fevereiro 2018

Indexação: Index Medicus Latino-Americano – LILACS e Scientific Electronic Library Online - SciELO

Departamento Comercial

Telefone: (11) 3411-5500
e-mail: comerciaisp@cardiol.br

Produção Editorial

SBC - Gerência Científica - Núcleo de Publicações

Produção Gráfica e Diagramação

Alodê Produções Artísticas & Eventos

Anteriormente Revista da SOCERJ (ISSN 0104-0758) até dezembro 2009; Revista Brasileira de Cardiologia (impressa ISSN 2177-6024 e online ISSN 2177-7772) de janeiro 2010 até dezembro 2014.

International Journal of Cardiovascular Sciences (impressa ISSN 2359-4802 e online ISSN 2359-5647) a partir de janeiro 2015.

ÓRGÃO OFICIAL DA
SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC
PUBLICAÇÃO BIMESTRAL / PUBLISHED BIMONTHLY
INTERNATIONAL JOURNAL OF CARDIOVASCULAR SCIENCES
(INT J CARDIOVASC SCI)



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte. Todos os direitos reservados.



INTERNATIONAL JOURNAL OF
**Cardiovascular
SCIENCES**

O International Journal of Cardiovascular Sciences (ISSN 2359-4802)

é editado bimestralmente pela SBC:

Av. Marechal Câmara, 160 - 3º andar - Sala 330
20020-907 • Centro • Rio de Janeiro, RJ • Brasil

Tel.: (21) 3478-2700

e-mail: revistaijcs@cardiol.br

<www.onlineijcs.org>

EDITORIAL

A Cardiologia e o Desenvolvimento Sustentável

Cardiology and Sustainable Development

Claudio Tinoco Mesquita e Mauricio Leão

Hospital Universitário Antônio Pedro – Setor de Radiologia – Serviço de Medicina Nuclear e Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ – Brasil

“Temos de nos tornar a mudança que queremos ver”

Mahatma Gandhi

O Brasil é uma das maiores economias do planeta, com uma extensão territorial de proporções continentais (quinta maior) e uma população que supera 200 milhões de habitantes. Apesar disso, o Brasil é um país com uma profunda desigualdade social que se reflete nos seus indicadores de saúde. Ribeiro et al. apontam que as doenças cardiovasculares são responsáveis por 31% de todas as mortes, sendo que a doença isquêmica do coração e a doença cerebrovascular respondem pela maioria desses óbitos.¹

A Organização das Nações Unidas (ONU) implementou a “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” que inclui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), visando a erradicar a pobreza e a combater as desigualdades e a mudança climática. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades é um dos objetivos mais desafiadores dessa agenda adotada pela ONU. Uma redução do risco relativo de morte prematura secundária a doenças cardiovasculares está listada no topo das prioridades para o ano 2030.² Alcançados os ODS, poderemos evitar 10 milhões dos 20 milhões de óbitos esperados em 2030 que ocorrerão em pessoas entre 0 e 49 anos. O Brasil figura com destaque no painel

de nações que estão tendo sucesso no combate às mortes cardiovasculares, sendo apontada uma redução no período de 20 anos entre 30% e 40%, que é comparável à observada nos Estados Unidos da América.³

Muitas são as possíveis vertentes de ação na prevenção da mortalidade cardiovascular, sendo notórios os efeitos da prevenção do desenvolvimento de doenças cardiovasculares e suas complicações adotando alimentação saudável, reduzindo o tabagismo, implementando atividade física regular, controlando adequadamente a pressão arterial, os lipídeos sanguíneos e a glicemia, assim como combatendo a obesidade e reduzindo a poluição ambiental. Iniciativas das sociedades nacionais de cardiologia são importantes para os ODS, conforme Magalhães recentemente enfatizou, demonstrando a necessidade de adotarmos uma conduta mais agressiva na redução dos níveis de lipídeos séricos dos pacientes com risco de doenças cardiovasculares,⁴ visão essa que está consolidada na última versão da Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose.⁵

Uma outra forma muito importante de prevenção de mortalidade é a correta detecção e o manejo das doenças cardiovasculares, uma vez que já estejam presentes. A acurácia da avaliação clínica somada ao armamentário de exames complementares disponíveis é chave para a detecção de um número de condições que levam a mortes prematuras. O exame de cintilografia de perfusão miocárdica é a técnica não invasiva de imagem mais frequentemente solicitada para avaliação da doença arterial coronariana e provê informações que permitem diagnosticar e estratificar o risco de eventos cardiovasculares adversos. Mais importantemente, as informações derivadas dessa técnica contribuem

Palavras-chave

Doenças Cardiovasculares / prevenção & controle, Doença da Artéria Coronariana / mortalidade, Qualidade de Vida, Avaliação de Sintomas / tendências, Medicina Nuclear / tendências.

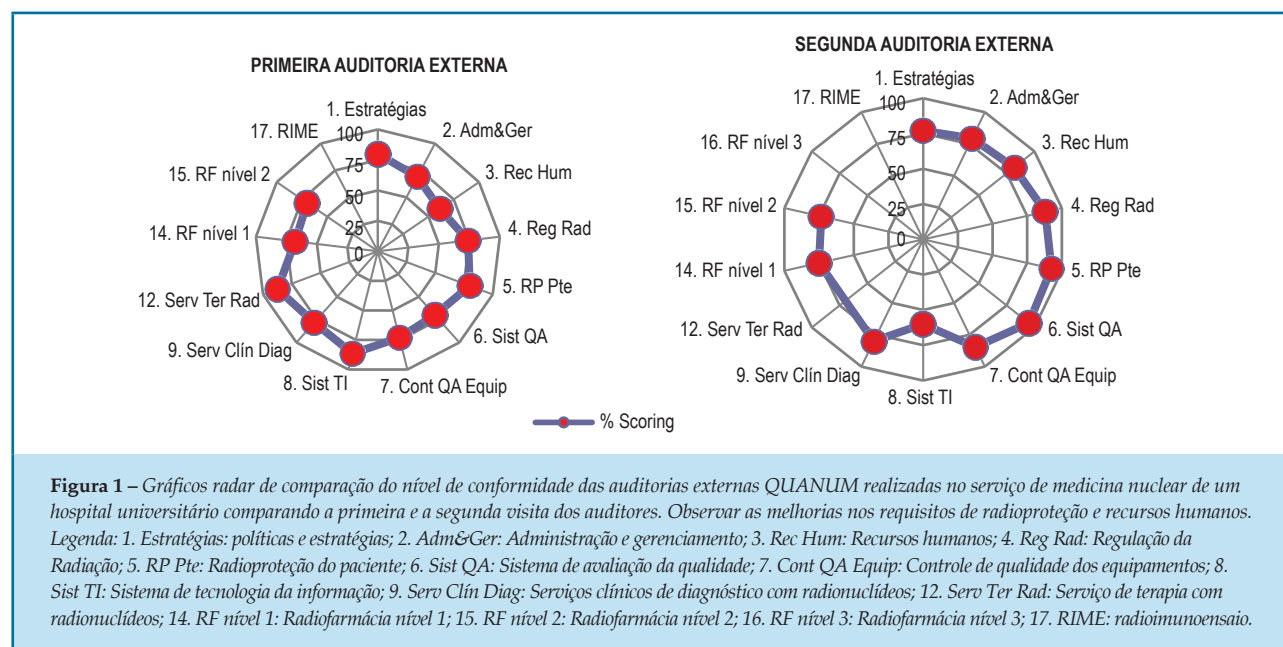
Correspondência: Claudio Tinoco Mesquita

Hospital Universitário Antônio Pedro – Setor de Radiologia – Serviço de Medicina Nuclear.
Rua Marquês do Paraná, 303. CEP 24033-900, segundo andar, Niterói, RJ – Brasil.
E-mail: claudiotinocomesquita@id.uff.br

para a tomada de decisão terapêutica permitindo revascularizações em pacientes de alto risco e evitando desperdício com procedimentos invasivos em pacientes de baixo risco para eventos adversos. A sua utilização apropriada contribui para melhorar o manejo da doença cardiovascular e para que isso ocorra esforços coordenados devem ser empreendidos. Nesse sentido, o artigo de revisão de Dondi et al.,⁶ publicado neste número do *International Journal of Cardiovascular Sciences*, vem demonstrar como a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), que faz parte da família de agências da ONU, vem contribuindo para o aprimoramento do uso pacífico da energia nuclear, em especial na área da saúde. A AIEA contribui para os ODS na área médica, em especial na área de medicina nuclear, através de amplo repertório de ações, como treinamentos e cursos presenciais, ferramentas *online* de aprendizagem, pesquisas coordenadas na área nuclear, aplicativos para utilização de critérios de adequação para solicitação de exames complementares e ferramentas para melhoria da qualidade, como auditorias de qualidade QUANUM (do inglês, *Quality Management Audits in Nuclear Medicine*).⁷ As auditorias QUANUM são parte de um processo de avaliação interna e externa das práticas em um serviço de medicina nuclear e são consideradas essenciais na disseminação da cultura da qualidade e segurança e na implementação de ferramentas de qualidade em serviços de medicina nuclear, que realizam diversos exames diagnósticos em pacientes com doenças cardiovasculares, podendo contribuir para a redução da mortalidade.

Um exemplo do impacto da auditoria QUANUM em um serviço de medicina nuclear pode ser visto na Figura 1, que ilustra os resultados dos níveis de conformidade alcançados no serviço do Hospital Universitário Antônio Pedro da Universidade Federal Fluminense. Após a visita inicial de auditoria realizada em 2013, diversas recomendações foram dadas para melhoria nos procedimentos e nas instalações da instituição, que puderam ser avaliadas na auditoria de acompanhamento em 2017. Entre as recomendações atendidas, destacamos as melhorias nos protocolos de radioproteção e da gestão interna do setor. Entre os resultados esperados dessas melhorias, conseguimos constatar aumento do número de exames realizados e redução do tempo para entrega dos resultados aos pacientes.

Um fator significativo na sustentabilidade da saúde é o desperdício de recursos. Esforços têm sido empreendidos em diversas áreas, sendo uma delas a realização de exames dentro de protocolos de indicações adequadas. Na área de medicina nuclear, uma iniciativa de Santos et al.,⁸ do Instituto Nacional de Cardiologia do Brasil, na avaliação do impacto econômico das solicitações inadequadas de cintilografias miocárdicas mostra-nos a importância do empreendimento de esforços na área. Analisando as solicitações de cintilografias miocárdicas da instituição, os autores encontraram 12% de pedidos inapropriados, que correspondem a 18,6% do orçamento dedicado ao setor de medicina nuclear. Evitar exames inapropriados reduz o desperdício, evita a exposição à



radiação desnecessária e aumenta a disponibilidade de exames para pacientes com indicações apropriadas para os exames, o que contribui fortemente com os objetivos da AIEA para alcançarmos os ODS.

Enfim, a leitura do artigo de Dondi et al.,⁶ mostra-nos o caminho que as diversas agências e sociedades têm

tomado de modo coordenado para que alcancemos uma saúde mais equânime para a população. A disseminação dos preceitos dos ODS e o estímulo para que as lideranças na área da cardiologia assumam o seu papel na condução dessas iniciativas é essencial para que tenhamos o tão desejado Desenvolvimento Sustentável.

Referências

1. Ribeiro AL, Duncan BB, Brant LC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. *Circulation*. 2016;133(4):422–33. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008727.
2. Mendis S. Global progress in prevention of cardiovascular disease. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2017;7(Suppl 1):S32–8. doi: 10.21037/cdt.2017.03.06.
3. Norheim OF, Jha P, Admasu K, Godal T, Hum RJ, Kruk ME, et al. Avoiding 40% of the premature deaths in each country, 2010-30: review of national mortality trends to help quantify the un Sustainable Development Goal for health. *Lancet*. 2015;385(9964):239–52. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61591-9.
4. Magalhães EM. New cholesterol targets of SBC guidelines on dyslipidemia. *Int J Cardiovasc Sci*. 2017;30(6):466–8. doi: 10.5935/2359-4802.20170090.
5. Faludi AA, Izar MC, Saraiva JF, Chacra AP, Bianco HT, Afiune Neto A, et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose – 2017. *Arq Bras Cardiol*. 2017;109(2 Suppl 1):1-76. doi: 10.5935/abc.20170121.
6. Dondi M, Pascual T, Paez D. Improving nuclear medicine practices in cardiology in the emerging economies : role of the International Atomic Energy Agency. *Int J Cardiovasc Sci*. Jan. 2018. [Epub ahead of print]. doi: 10.5935/2359-4802.20170096.
7. Dondi M, Torres L, Marengo M, Massardo T, Mishani E, Van Zyl Ellmann A, et al. Comprehensive auditing in nuclear medicine through the international atomic energy agency quality management audits in nuclear medicine program. Part 2: Analysis of results. *Semin Nucl Med*. 2017;47(6):687–93. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2017.07.004.
8. Dos Santos MA, Santos MS, Tura BR, Félix R, Brito AS, De Lorenzo A. Budget impact of applying appropriateness criteria for myocardial perfusion scintigraphy: The perspective of a developing country. *J Nucl Cardiol*. 2016;23(5):1160-1165. doi: 10.1007/s12350-016-0505-4.



Fatores de Risco Cardiovasculares em Mulheres Climatéricas com Doença Arterial Coronariana

Cardiovascular Risk Factors in Climacteric Women with Coronary Artery Disease

Jorgileia Braga de Melo, Roberta Cristina Almeida Campos, Philippe Costa Carvalho, Mariana Ferreira Meireles, Maria Valneide Gomes Andrade, Tânia Pavão Oliveira Rocha, Wilma Karlla dos Santos Farias, Maria Jozelia Diniz Moraes, Josete Costa dos Santos, José Albuquerque de Figueiredo Neto

Universidade Federal do Maranhão, MA – Brasil

Resumo

Fundamentos: O aumento da incidência de doenças cardiovasculares em mulheres ocorre durante o período do climatério, especialmente após a menopausa.

Objetivo: O objetivo deste estudo foi identificar fatores de risco cardiovasculares entre as mulheres climatéricas com e sem doença arterial coronariana (DAC).

Métodos: Trata-se de estudo transversal realizado no Serviço de Hemodinâmica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão, no período de março de 2012 a julho de 2013. Foram incluídas 31 mulheres climatéricas que compareceram ao setor para realização do cateterismo cardíaco, separadas em grupos após resultados do cateterismo, Grupo I (com DAC) e Grupo II (sem DAC). Análise estatística: as variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências e porcentagem, as numéricas por meio de média $\pm$ desvio padrão ou mediana (Quartil.3 – Quartil.1); o teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados quantitativos, o teste Exato de Fisher para comparações de dados categóricos; para dados contínuos o Test-T para amostras não pareadas ou o Mann-Whitney; foi considerado estatisticamente significativo o valor de $p < 0,05$.

Resultados: Avaliaram-se grupos com DAC ($n = 13$) e sem DAC ($n = 18$), os resultados apontaram média de idade entre os grupos de $57,92 \pm 5,15$ e $51,72 \pm 4,63$ anos, respectivamente; dentre os fatores de risco cardiovasculares, os mais prevalentes entre as mulheres com DAC foram: a menopausa (84,62%), a hipertensão arterial sistêmica (HAS) (69,23%) e o sedentarismo (69,23%).

Conclusão: Concluiu-se que, além da menopausa propriamente dita, a HAS e o sedentarismo foram os fatores de risco cardiovasculares mais prevalentes entre as mulheres com DAC. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)4-11)

Palavras-chave: Doenças Cardiovasculares, Doença da Artéria Coronariana, Fatores de Risco, Mulheres, Climatério, Hipertensão, Estilo de Vida Sedentário.

Abstract

Background: The increased incidence of cardiovascular disease in women occurs during the climacteric period, especially after menopause.

Objective: The aim of this study was to identify risk factors among climacteric women with and without coronary artery disease (CAD).

Method: This cross-sectional study was performed in the Catheterization Laboratory at the Federal University Hospital of Maranhão, in the Northeast region of Brazil, between March 2012 and July 2013. We included 31 climacteric women who went to the care center for cardiac catheterization. They were divided into groups after catheterization results: Group I (with DAC) and Group II (without CAD). Statistical analysis: Categorical variables were described by means of frequencies and percentages, numerical variables by mean $\pm$ standard deviation or median (Quartile.3 – Quartile.1); the Shapiro-Wilk test was used to verify the normality of quantitative data. Fisher's exact test was used for categorical data comparisons. For continuous data, we used Student's test or the Mann-Whitney for unpaired samples; statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: We evaluated groups with CAD ($n = 13$) and without CAD ($n = 18$). The results showed a mean age between the groups of 57.92 ± 5.15 and 51.72 ± 4.63 years, respectively. Among the cardiovascular risk factors, the most prevalent among women with CAD were menopause (84.62%), systemic arterial hypertension (SAH) (69.23%) and sedentary life style (69.23%).

Conclusion: We concluded that, in addition to menopause itself, SAH and sedentary lifestyle were the most prevalent cardiovascular risk factors among women with CAD. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)4-11)

Keywords: Cardiovascular Diseases; Coronary Artery Disease; Risk Factors; Women; Climacteric; Hypertension; Sedentary Lifestyle.

(Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>)

Correspondência: Jorgileia Braga de Melo

Rua Miragem do Sol, Ed. Dom Carlos, apto 102. CEP: 65075-760, Renascença II, São Luís, MA – Brasil
E-mail: jleiamelo@gmail.com; tpavaorocha@gmail.com

Introdução

O aumento na incidência de Doença Arterial Coronariana (DAC) na população do sexo feminino, principalmente no período do climatério, está relacionado às modificações hormonais, circulatórias e sanguíneas que ocorrem na mulher. Essas modificações estão reconhecidamente implicadas na gênese e progressão da doença cardiovascular que, por sua vez, constitui a principal causa de mortalidade entre a população de meia-idade.¹

No processo de envelhecimento das mulheres, ocorrem alterações no perfil metabólico que resultam em modificações na composição e distribuição do tecido adiposo, favorecendo tanto o aumento ponderal, como também a progressão de eventuais processos ateroscleróticos.²

Dentre os principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares estão: idade, obesidade, tabagismo, hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemias, diabetes mellitus (DM), histórico familiar, estresse e sedentarismo.³ A exposição do organismo à presença desses fatores de risco cardiovasculares favorece o desenvolvimento do processo de disfunção endotelial.⁴

A identificação precoce dos fatores de risco cardiovasculares em mulheres climatéricas contribui para reduzir a morbidade e a mortalidade neste grupo. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo identificar fatores de risco cardiovasculares entre as mulheres climatéricas com e sem DAC.

Métodos

Estudo transversal e analítico realizado no Serviço de Hemodinâmica do Hospital Universitário Presidente Dutra (HUPD), da Universidade Federal do Maranhão-Brasil. É uma unidade de intervenção e diagnóstico por imagem vinculada ao Serviço de Cirurgia Cardiovascular do HUPD. Os dados foram coletados no período de março de 2012 a julho de 2013, a partir do momento em que as pacientes compareciam para a realização do cateterismo cardíaco. Esses exames foram agendados previamente pelas próprias pacientes, que já possuíam solicitação médica, conforme demanda do Serviço de Hemodinâmica.

A seleção se deu, consecutivamente, a partir do momento em que a paciente dava entrada no setor para a realização de cateterismo cardíaco eletivo.

Foram incluídas todas as pacientes climatéricas, com idade entre 40 e 65 anos, período considerado de manifestação do climatério,³ atendidas no serviço de hemodinâmica para realização do cateterismo cardíaco, após informações e esclarecimentos acerca da pesquisa e antes de assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão-Brasil (HUUFMA). Consideraram-se os seguintes critérios de não inclusão: pacientes que estivessem em uso de estatinas; aquelas submetidas a angioplastia coronariana ou revascularização do miocárdio, ou com história de infarto agudo do miocárdio prévio. Foram excluídas, também, as pacientes que não autorizaram sua participação na pesquisa e aquelas que, por motivos diversos, abandonaram o protocolo da pesquisa.

Definida a amostra, as pacientes foram divididas em grupos de acordo com o resultado do cateterismo cardíaco: Grupo I – com DAC e Grupo II – sem DAC. Foi considerada como DAC a presença de obstrução em artérias coronárias demonstrada pelo cateterismo cardíaco. As pacientes foram caracterizadas na menopausa, quando a última menstruação havia ocorrido há 12 ou mais meses.⁵ Nenhuma das pacientes incluídas neste estudo estava em uso de terapia hormonal.

As variáveis sociodemográficas abordadas foram: idade; cor da pele autodeclarada; escolaridade e renda familiar.

Foram analisadas as seguintes variáveis consideradas como fatores de risco cardiovasculares segundo a Diretriz Brasileira sobre Prevenção de Doenças Cardiovasculares em Mulheres Climatéricas:³ HAS, dislipidemia e DM, estes já com diagnóstico médico prévio; pressão arterial (PA); atividade física; tabagismo; etilismo; peso; estatura; índice de massa corporal (IMC) e circunferência abdominal (CA), dados contidos na Ficha-Protocolo.

Para os exames bioquímicos, adotaram-se os seguintes valores de referência considerados dentro da normalidade para o perfil lipídico: colesterol total abaixo de 200 mg/dl; lipoproteína de alta densidade (HDL-c) acima de 50 mg/dl; lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) abaixo de 130 mg/dl; triglicerídeos abaixo de 150 mg/dl e glicemia em jejum abaixo de 100 mg/dl.⁶

As pacientes foram submetidas, também no mesmo dia do cateterismo cardíaco, à medida de PA, à obtenção de medidas antropométricas e à coleta de sangue em jejum de 12 horas, tudo em um mesmo momento e nesta mesma sequência, sempre das 7h às 9h.

O processamento das amostras sanguíneas para extração do soro foi realizado com a manutenção das amostras por 20 minutos em temperatura ambiente (18 a 24° C, média de 22° C) e posterior centrifugação por 10 minutos a 3000 rpm. Todos os exames foram analisados no laboratório do HUUFMA.

Análise estatística

As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências e porcentagem, e as numéricas por meio de média $\pm$ desvio padrão ou mediana (Quartil.3 – Quartil.1), conforme a normalidade.

O teste utilizado para verificar a normalidade dos dados quantitativos foi o teste Shapiro-Wilk. Para comparações de dados categóricos foram utilizados o teste Exato de Fisher, e para dados contínuos foram utilizados o Test-T para amostras não pareadas ou o Mann-Whitney, conforme a normalidade.

Foi considerado estatisticamente significativo o valor de $p < 0,05$, e as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa *Data Analysis and Statistical Software* (STATA®) versão 12.0.

O presente estudo representa um subestudo de uma pesquisa mais ampla intitulada “Disfunção Endotelial e

Avaliação do Risco cardiovascular em Mulheres Climatéricas”, a qual possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão, sob parecer nº 182/11, obedecendo à Resolução 196/96 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS).

Resultados

Foram avaliadas 31 mulheres climatéricas divididas em 2 grupos: DAC presente ($n = 13$) representando o grupo I e DAC ausente ($n = 18$) o grupo II; com média de idade de $57,92 \pm 5,17$ e $51,72 \pm 4,63$ anos, respectivamente, variando entre 44 e 63 anos; com significância estatística ($p = 0,001$). Os dados sociodemográficos no grupo geral demonstraram maior frequência de mulheres pardas (70,97%); com mais de 8 anos de escolaridade (51,61%); e com renda familiar menor ou igual a dois salários mínimos (58,06%) (Tabela 1).

Em relação à presença de fatores de risco cardiovasculares já com diagnóstico médico estabelecido antes da coleta de dados do estudo, os resultados apontaram, no grupo de mulheres com DAC, maior prevalência de HAS, com 69,23%, seguida de DM com 23,08% e de colesterol alto com 15,38%. Observou-se percentuais elevados, em ambos os grupos, de mulheres

Tabela 1 – Características sociodemográficas das mulheres climatéricas com e sem DAC – HUUFMA. São Luís, 2013

Características sociodemográficas	Geral		DAC				p-valor
			Presente		Ausente		
Idade (Média ± Desvio Padrão)	54,32 ± 5,7		57,92 ± 5,17		51,72±4,63		0,001*
Escolaridade (%)							
≤ 8 anos	15	48,39	6	46,15	9	50,00	0,833‡
> 8 anos	16	51,61	7	53,85	9	50,00	
Cor autodeclarada (%)							
Branca	6	19,35	3	23,08	3	16,67	0,443‡
Preta	3	9,68	0	-	3	16,66	
Parda	22	70,97	10	76,92	12	66,67	
Renda Familiar (%)							
≤ 2 Salário Mínimo	18	58,06	10	76,92	8	44,44	0,074‡
> 2 Salário Mínimo	13	41,94	3	23,08	10	55,56	

* Teste t de Student; [‡] Qui-quadrado; [‡] Exato de Fisher; DAC: doença arterial coronariana; HUUFMA: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão.

climatéricas que declararam não consumir bebida alcoólica e tabaco. Observou-se também que 69,23% das mulheres com DAC e 61,11% daquelas sem DAC não praticavam atividade física diária (Tabela 2).

Quanto ao período do climatério nas mulheres com e sem DAC, a menopausa esteve presente entre os dois grupos, com 84,62% e 66,67%, respectivamente (Tabela 2).

As pacientes com DAC apresentaram IMC e CA superiores quando comparadas àquelas sem DAC; no geral, as mulheres apresentaram alterações dessas medidas, com médias de $27,57 \pm 4,55$ kg/m² e $91,00 \pm 10,28$ cm, respectivamente. A pressão arterial sistólica (PAS) esteve alterada tanto no grupo I quanto no II (Tabela 2).

Tabela 2 - Mulheres climatéricas com e sem DAC quanto aos fatores de risco cardiovasculares – HUUFMA. São Luís, 2013

Variáveis	Geral		DAC				p-valor
			Presente		Ausente		
	n	%	n	%	n	%	
HAS							
Ausente	10	32,26	4	30,77	6	33,33	0,880*
Presente	21	67,74	9	69,23	12	66,67	
Diabetes Mellitus							
Ausente	27	87,10	10	76,92	17	94,44	0,151*
Presente	4	12,90	3	23,08	1	5,56	
Colesterol Alto							
Ausente	22	70,97	11	84,63	11	61,11	0,155*
Presente	9	29,03	2	15,38	7	38,89	
Etilismo							
Ausente	27	87,10	12	92,31	15	83,33	0,621*
Presente	4	12,90	1	7,69	3	16,67	
Tabagismo atual							
Ausente	30	96,77	12	92,31	18	100	0,232*
Presente	1	3,23	1	7,69	0	0	
Atividade Física							
Ausente	20	64,52	9	69,23	11	61,11	0,641*
Presente	11	35,48	4	30,77	7	38,89	
Menopausa							
Ausente	8	25,81	2	15,38	6	33,33	0,260*
Presente	23	74,19	11	84,62	12	66,67	
IMC (Média ± Desvio Padrão)	27,57 ± 4,55		28,04 ± 4,31		27,24 ± 4,81		0,636†
CA (Mediana; Q3 - Q1)	88 (101 - 86)		88 (101 - 88)		88 (92 - 85)		0,348‡
PAS (Mediana; Q3 - Q1)	135 (170 - 120)		135 (180 - 125)		135 (160 - 120)		0,400‡
PAD (Média ± Desvio Padrão)	84,74 ± 11,27		84,23 ± 11,87		85,11 ± 11,15		0,834†

* Exato de Fisher; † Teste t de Student; ‡ Mann-Whitney; DAC: doença arterial coronariana; HUUFMA: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão; HAS: hipertensão arterial sistêmica; IMC: índice de massa corporal; CA: circunferência abdominal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

No que se refere aos valores das variáveis laboratoriais, entre as mulheres com e sem DAC, as médias dos níveis de glicemia em jejum, do colesterol total e triglicerídeos

apresentaram-se maiores no Grupo com DAC. Já as médias dos resultados do HDL-c e LDL-c estiveram aproximadas nos dois grupos; com o HDL-c abaixo da normalidade (Tabela 3).

Tabela 3 – Mulheres climatéricas com e sem DAC quanto às variáveis laboratoriais – HUUFMA. São Luís, 2013

Variáveis	Geral	DAC		p-valor
		Presente	Ausente	
	Média ± DP / Mediana (Q3-Q1)	Média ± DP / Mediana (Q3-Q1)	Média ± DP / Mediana (Q3-Q1)	
Glicemia em Jejum	97 (120 - 90)	102 (155 - 95)	94 (103 - 89)	0,057*
Colesterol Total	205,45 ± 43,56	205,38 ± 46,57	200,33 ± 42,50	0,756†
Triglicerídeos	133 (182 - 75)	149 (189 - 119)	116 (150 - 68)	0,466*
HDL-c	48,54 ± 11,77	48,07 ± 9,84	48,88 ± 13,27	0,853†
LDL-c	126,16 ± 3,34	127,30 ± 44,87	125,33 ± 32,21	0,887†

* Mann-Whitney; † Teste t de Student. Todos os valores dados em mg /dl; DAC: doença arterial coronariana; HUUFMA: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade.

Discussão

No presente estudo, teve-se como padrão ouro a identificação das mulheres climatéricas diagnosticadas com DAC no período de coleta de dados do estudo feita após o cateterismo cardíaco.

Além da menopausa, estiveram presentes outros fatores de risco cardiovasculares entre as mulheres com e sem DAC; sendo os mais prevalentes o sedentarismo e a HAS. Estudos envolvendo mulheres sugerem associação da disfunção endotelial com diversos fatores de risco cardiovasculares.⁷⁻⁹

A prevalência de HAS aumenta progressivamente com a idade, este processo acontece nas mulheres principalmente no início da fase pós-menopausa.³

O sedentarismo, relatado pelas próprias pacientes, foi bastante evidente entre as mulheres de ambos os grupos. Estudos sugerem que a atividade física diária e regular possui efeito positivo sobre o endotélio, podendo atenuar a vasodilatação, preservando a biodisponibilidade do óxido nítrico (NO) e resultando no envelhecimento natural mais saudável para as mulheres.¹⁰⁻¹² O exercício físico também pode atenuar o aparecimento de comorbidades como DM e hipertensão.^{13,14}

O DM confere um risco 3 a 7 vezes maior de DAC para as mulheres diabéticas, quando comparadas às não-diabéticas.³

Esses fatores aumentam o estresse oxidativo comprometendo as células endoteliais, este comprometimento inicial é apenas funcional, decorrente do processo inflamatório local; com o passar do tempo, vão acontecendo alterações estruturais nos vasos, e essas lesões facilitarão os fenômenos tromboembólicos apresentados clinicamente como infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e outros eventos isquêmicos.¹⁵

No que tange ao período do climatério, a maioria das mulheres deste estudo já estava na pós-menopausa, tanto as do grupo I quanto as do grupo II, e por um período de mais de cinco anos (menopausa tardia), sugerindo que entre essas mulheres, o estado menopausal pode indicar risco cardiovascular independente. No climatério, observa-se que as mulheres passam por um processo de transição gradual de mudanças fisiológicas, provavelmente devido à diminuição do estrogênio, o que resulta em mudanças mais duradouras no período pós-menopausa.¹⁶ Essa mudança hormonal parece apresentar um efeito direto sobre a vasculatura, considerando-se que os estrogênios conferem proteção ao endotélio contra a placa aterosclerótica.¹⁷

Observou-se que nas mulheres com DAC foram mais evidentes as alterações nos níveis de glicemia em jejum, colesterol total, triglicerídeos e HDL-c, no entanto, a média dos níveis de LDL-c permaneceram

dentro da normalidade. A menopausa, por si só, parece resultar no aumento do colesterol total, níveis de LDL-c e triglicerídeos, também observados no decorrer da idade do indivíduo, especialmente das mulheres,¹⁸ ressaltando-se a importância do LDL-c como fator de risco cardiovascular.¹⁹

Estudos consideram que o colesterol total e LDL-c continuam a aumentar nas mulheres até os 70 anos de idade.²⁰ A falência gonadal no climatério pós-menopausal pode estar relacionada à elevação dos níveis de colesterol total e LDL-c, devido à diminuição da atividade hepática da 7- α -hidroxilase, com redução da síntese de ácidos biliares e, consequentemente, diminuição da excreção de colesterol.²¹

Galvão et al.²² encontraram associação entre triglicerídeos e disfunção endotelial, sugerindo que os triglicerídeos têm um papel importante na disfunção endotelial; é visto que níveis aumentados de triglicerídeos provocam o aumento da lipólise com consequente aumento de marcadores inflamatórios, como a proteína C-reativa ultrassensível (PCR-US) e Interleucina 6, levando à disfunção endotelial.²³

Interessante enfatizar que os níveis de HDL-c, de modo geral, estiveram alterados, entre as mulheres climatéricas, com valores abaixo de 50 mg/dl. Tais resultados corroboram outros estudos que também encontraram valores reduzidos de HDL-c em mulheres na faixa etária semelhante à do nosso estudo.^{24,25} Estudos sugerem que o efeito protetor de HDL-c pode estar diminuído em mulheres em transição da menopausa, sendo aceitável que níveis aumentados de HDL-c possuem efeito cardioprotetor, enquanto níveis mais aumentados de LDL-c estão associados a doenças cardiovasculares (DCV).²⁶

No geral, as mulheres estavam com a PAS levemente alterada. Esse achado é aceitável para a fase na qual elas se encontram, uma vez que o aumento da PA nas mulheres climatéricas pode, possivelmente, relacionar-se ao ganho de peso e/ou a alterações hormonais, principalmente após a transição da menopausa.²⁷ Vale lembrar que as medidas da PA foram aferidas no dia do cateterismo cardíaco, o que pode também ter contribuído para esse achado devido à condição emocional em que elas se encontravam.

As mulheres na pós-menopausa, além da tendência ao ganho de peso, também estão susceptíveis a apresentar alterações no metabolismo lipídico, que podem estar relacionadas à redução de estrogênio com consequente elevação dos níveis de colesterol total, lipoproteínas e triglicerídeos acarretando, a essa população, um perfil lipídico altamente favorável à aterogênese, principalmente quando associada à DM e hipertensão.²⁸

Nos dois grupos de mulheres climatéricas, constatarem-se alterações na CA e no IMC. As duas medidas representam a distribuição da deposição de gordura corporal, especialmente a abdominal. O aumento da gordura entre as mulheres já é esperado, sendo este mais presente nas pós-menopausadas.²⁹ Relata-se que o risco de eventos cardiovasculares aumenta, principalmente, em mulheres com obesidade central; destacando que os efeitos metabólicos na mulher na menopausa podem contribuir, também, para o desenvolvimento da aterosclerose favorecida pela disfunção endotelial.³⁰

Esse acúmulo de gordura abdominal é também conhecido como obesidade central, visceral ou andróide e tem sido reconhecido como fator de risco cardiovascular, sendo mais importante do que a gordura corporal total; pode ser justificada pela maior produção de citocinas pela gordura visceral, quando comparada à produção pela gordura periférica.³¹

Al Suwaidi et al.³² demonstraram que a obesidade pode estar independentemente associada à disfunção endotelial em pacientes com angiografia de coronárias normais ou naqueles com DAC leve.

Nosso estudo teve como limitação a identificação de muitas mulheres já com diagnóstico médico de DAC e em uso de estatinas antes do início da coleta de dados desta pesquisa. Propõe-se mais estudos nessa área, principalmente em multicêntricos, com grupos maiores.

Conclusão

Conclui-se que, além da menopausa propriamente dita, a HAS e o sedentarismo foram os fatores de risco cardiovasculares mais prevalentes entre as mulheres com DAC.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Melo JB, Figueiredo Neto JA. Obtenção de dados: Melo JB, Campos RCA, Carvalho PC, Andrade MVG, Rocha TPO, Farias WKS, Moraes MJD, Santos JC, Meireles MF. Análise e interpretação dos dados: Melo JB, Figueiredo Neto JA. Análise estatística: Melo JB. Obtenção de financiamento: Campos RCA. Redação do manuscrito: Melo JB, Carvalho PC, Meireles MF. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Melo JB, Campos RCA, Carvalho PC, Figueiredo Neto JA.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Jorgileia Braga de Melo pela Universidade Federal do Maranhão.

Aprovação Ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão sob o número de protocolo 005900/2011-00. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

Referências

- De Lorenzi DR, Basso E, Fagundes PO, Saciloto B. Prevalence of overweight and obesity among climacteric women. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2005;27(8):479-84.
- Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA.* 1999;282(16):1523-9.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz brasileira sobre prevenção de doenças cardiovasculares em mulheres climatéricas e a influência da terapia de reposição hormonal (TRH) da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da Associação Brasileira do Climatério (SOBRAC). *Arq Bras Cardiol.* 2008;91(1):1-23.
- Rabelo LM, Viana RM, Schimith MA, Patin RV, Valverde MA, Denadai RC, et al. Risk factors for atherosclerosis in students of a private university in São Paulo-Brazil. *Arq Bras Cardiol.* 1999; 72(5): 569-74.
- Burger HG, Dudley EC, Robertson DM, Dennerstein L. Hormonal changes in the menopause transition. *Recent Prog Horm Res.* 2002;57:257-75.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. [VI Brazilian Guidelines on Hypertension]. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1 Suppl):1-51. Erratum in: *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(4):553.
- Fernandes JB, Soares GM, Martins WP, Silva de Sá MF, Reis RM, Vieira CS. Obesity and altered arterial structure in young women with micropolycystic ovary syndrome. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2009;31(7):342-8.
- Cooper DC, Milic MS, Tafur JR, Mills PJ, Bardwell WA, Ziegler MG, et al. Adverse Impact of mood on flow-mediated dilation. *Psychosom Med.* 2010;72(2):122-7.
- Filho EV, Mohr C, Filho BJ, Gadonski G, Paula LG, Antonello IC, et al. [Flow-mediated dilatation in the differential diagnosis of preeclampsia syndrome]. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(2):182-6, 189-9.
- Taddei S, Galetta F, Virdis A, Ghiadoni L, Salvetti G, Franzosi F, et al. Physical activity prevents age-related impairment in nitric oxide availability in elderly athletes. *Circulation.* 2000;101(25):2896-901.
- Moore DJ, Gonzales JU, Tucker SH, Elavsky S, Proctor DN. Exercise-induced vasodilation is associated with menopause stage in healthy middle-aged women. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012;37(3):418-24.
- Di Blasio A, Ripari P, Bucci I, Di Donato F, Izzicupo P, D'Angelo E, et al. Walking training in postmenopause: effects on both spontaneous physical activity and training-induced body adaptations. *Menopause.* 2012;19(1):23-32.
- Ponsonby AL, Sun C, Ukoumunne OC, Pezic A, Venn A, Shaw JE, et al. Objectively measured physical activity and the subsequent risk of incident dysglycemia. *Diabetes Care.* 2011;34(7):1497-502.
- Swift DL, Earnest CP, Katzmarzyk PT, Rankinen T, Blair SN, Church TN. The effect of different dose of aerobic exercise training on exercise blood pressure in overweight and obese postmenopausal women. *Menopause.* 2012;19(5):503-9.
- De Sá MF. [Editorial]. A integridade do endotélio e a terapia de reposição hormonal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2009;31(6):267-72.
- Van der Leeuw J, Wassink AM, Van der Graaf Y, Westerveld HE, Visseren FL; Second Manifestations of ARterial Disease (SMART) Study Group. Age-related differences in abdominal fat distribution in premenopausal and postmenopausal women with cardiovascular disease. *Menopause.* 2013;20(4):409-17.
- Wildman RP, Schott LL, Brockwell S, Kuller LH, Sutton-Tyrrell K. A dietary and exercise intervention slows menopause-associated progression of subclinical atherosclerosis as measured by intima-media thickness of the carotid arteries. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44(3):579-85.
- Oliveira Ad, Mancini Filho J. [Nutritional status and lipid profile of postmenopausal women with coronary heart disease]. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(4):325-9.
- Lamarche B, Tchernof A, Mauriege P, Cantin B, Dagenais GR, Lupien PJ, et al. Fasting insulin and apolipoprotein B levels and low-density lipoprotein particle size as risk factors for ischemic heart disease. *JAMA.* 1998;279(24):1955-61.
- Hagey AR, Warren MP. Role of exercise and nutrition in menopause. *Clin Obstet Gynecol.* 2008;51(3):627-41.
- Faludi A, Bertolami MC, Aldrighi JM. Tratamento das dislipidemias em mulheres após a menopausa. São Paulo: Moreira Jr.; 2000. p. 79-81.
- Galvão R, Plavnik FL, Ribeiro FF, Ajzen SA, Christofalo DM, Kohlmann O Jr. Effects of different degrees of insulin sensitivity on endothelial function in obese patients. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(1):45-51. Erratum in: *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(1):1.
- Lurdman P, Eriksson MJ, Silveira A, Hannsson LA, Pernow J, Ericsson CG, et al. Relation of hypertriglyceridemia to plasma concentrations of biochemical markers of inflammation and endothelial activations (C-reactive protein, interleukin 6, soluble adhesion molecules, von Willebrand factor, and endothelin-1). *Am J Cardiol.* 2003;91(9):1128-31.
- Figueiredo Neto JA, Figuerêdo ED, Barbosa JB, Barbosa Fde F, Costa GR, Nina VJ, et al. Metabolic syndrome and menopause: cross-sectional study in gynecology clinic. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(3):339-45.
- Woodard GA, Brooks MM, Barinas-Mitchell E, Mackey RH, Matthews KA, Sutton-Tyrrel K. Lipids, menopause and early atherosclerosis in SWAN Heart Women: menopausal transition and lipids. *Menopause.* 2011;18(4):376-84.

26. Derby CA, Crawford SL, Pasternak RC, Sowers M, Sternfeld B, Matthews KA. Lipid changes during the menopause transition in relation to age and weight: the study of Women's Health Across the Nation. *Am J Epidemiol*. 2009;169(11):1352-61.
27. Porto CC. Hipertensão arterial sistêmica-hábitos de vida e fatores correlatos. *JBM*. 1999;76:35-45.
28. O'Brien T, Nguyen TT. Lipids and lipoproteins in women. *Mayo Clin Proc*. 1997;72(3):235-44.
29. Douchi T, Yonehara Y, Kawamura Y, Kuwahata A, Kuwahata T, Iwamoto I. Difference in segmental lean and fat mass components between pre- and postmenopausal women. *Menopause*. 2007;14(5):875-8.
30. Nabel EG, Selker HP, Califf RM, Canto JG, Cao JJ, Desvigne-Nikkers P, et al; National Heart, Lung and Blood Institute; American College of Cardiology Foundation. AHA/NHLBI Conference Proceedings. Women's Ischemic Syndrome Evaluation - Current status and future research directions: report of the National Heart, Lung and Blood Institute Workshop: October 2-4, 2002: section 3: diagnosis and treatment of acute cardiac ischemia: gender issues. *Circulation*. 2004;109(6):e50-2.
31. Klein S, Burke LE, Bray GA, Blair S, Allison DB, Pi-Sunyer X, et al. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease. A statement for professionals from the American Heart Association council on nutrition, physical activity, and metabolism. *Circulation*. 2004;110:2952-67.
32. Al Suwaidi J, Higano ST, Holmes DR Jr, Lennon R, Lerman A. Obesity is independently associated with coronary endothelial dysfunction in patients with normal or mildly diseased coronary arteries. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(6):1523-8.



ARTIGO ORIGINAL

Prognóstico da Cardiomiopatia Dilatada com Insuficiência Cardíaca Grave de Acordo com Escalas de Classificação Funcional na Infância

Prognosis of Dilated Cardiomyopathy with Severe Heart Failure according to Functional Classification Scales in Childhood

Fátima Derlene da Rocha Araújo, Rose Mary Ferreira Lisboa da Silva, Henrique de Assis Fonseca Tonelli, Adriana Furletti M Guimarães, Sandra Regina Tolentino Castilho, Zilda Maria Alves Meira

Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG – Brasil

Resumo

Fundamento: A insuficiência cardíaca é principal manifestação da cardiomiopatia dilatada na infância, e a avaliação sistematizada dos sinais e sintomas permite acompanhar o resultado do tratamento.

Objetivo: Avaliar o uso de três escalas de classificação funcional da insuficiência cardíaca na evolução de crianças e adolescentes com cardiomiopatia dilatada.

Métodos: Estudo longitudinal e observacional incluindo pacientes de zero a 18 anos com cardiomiopatia dilatada e insuficiência cardíaca inicial grave. Todos foram acompanhados por meio das escalas *New York Heart Association* (NYHA), *The New York University Pediatric Heart Failure Index* (The NYU PHFI) e Ross versão 2012. As análises estatísticas foram feitas com uso do *Statistical Package for Social Science*, versão 14.0, com teste de Mann-Whitney, teste qui quadrado ou de Fisher, aplicação da Curva Característica de Operação, teste de Wilcoxon e coeficiente de Kappa, para comparação das escalas, e curva Kaplan-Meier, para avaliação da sobrevida. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados: Foram incluídos 57 pacientes, com idade de 1 a 200 meses (média de $48,7 \pm 55,9$) e seguimento de 6 a 209 meses (média de $63,6 \pm 48,4$). Houve substancial concordância das escalas Ross 2012 e The NYU PHFI com a NYHA (Kappa = 0,71 e 0,82, respectivamente). A análise pareada pelo teste de Wilcoxon, comparando as escalas antes e após o tratamento, foi significativa ($p < 0,0001$). A sobrevida maior foi encontrada nos pacientes com classes I/II pela NYHA ou pontuação menor que 11 pontos nas outras.

Conclusão: O uso das escalas de avaliação funcional da insuficiência cardíaca se mostrou útil no seguimento e na avaliação da resposta terapêutica. Pacientes que permaneceram em classes funcionais III ou IV de NYHA, ou com pontuação igual ou maior que 11 na Ross 2012 ou na The NYU PHFI tiveram pior prognóstico. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):12-21)

Palavras-chave: Cardiomiopatia Dilatada, Prognóstico, Insuficiência Cardíaca, Escalas, Criança, Adolescentes.

Abstract

Background: Heart failure is the main manifestation of dilated cardiomyopathy in childhood, and the systematic evaluation of signs and symptoms allows monitoring the treatment outcome.

Objective: To evaluate the use of three functional classification scales of heart failure in children and adolescents with dilated cardiomyopathy.

Methods: Longitudinal and observational study including patients from zero to 18 years with dilated cardiomyopathy and severe initial heart failure. All of them were followed up using the New York Heart Association (NYHA), The New York University Pediatric Heart Failure Index (The NYU PHFI) and Ross version 2012 scales. Statistical analyzes were done using Statistical Package for Social Science, version 14.0, with Mann-Whitney test, Chi-Square test or Fisher's test, application of the Operating Characteristic Curve, Wilcoxon test and Kappa coefficient for comparison of scales and Kaplan-Meier curve for survival evaluation. The level of significance adopted was 5%.

Results: A total of 57 patients, aged from 1 to 200 months (mean of 48.7 ± 55.9) and follow-up of 6 to 209 months (mean of 63.6 ± 48.4) were included. There was substantial agreement between the Ross 2012 scales, The NYU PHFI and NYHA (Kappa = 0.71 and 0.82, respectively). Paired analysis by the Wilcoxon test, comparing the scales before and after treatment, was significant ($p < 0.0001$). The greatest survival was found in patients with class I/II by NYHA or scores lower than 11 points in the others.

Conclusion: The use of functional assessment scales of heart failure proved to be useful in the follow-up and evaluation of the therapeutic response and there was no difference between them. Patients who remained in functional classification III or IV NYHA or scores ≥ 11 in Ross 2012 or The NYU PHFI had worse prognosis. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):12-21)

Keywords: Cardiomyopathy, Dilated; Prognosis; Heart Failure; Scales; Child; Adolescents.

Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>

Correspondência: Fátima Derlene da Rocha Araújo

Rua Indiana, 789, Ap 301. CEP: 30460350, Jardim América, Belo Horizonte, MG – Brasil.

E-mail: fatima.derlene@hotmail.com, cleverpsi@hotmail.com

Introdução

A Cardiomiopatia Dilatada (CMD) é o principal tipo de cardiomiopatia na infância, caracterizando-se pela dilatação ventricular e pelo comprometimento da função miocárdica.^{1,2} A Insuficiência Cardíaca (IC) é sua principal manifestação, sendo o sintoma inicial em cerca de 70 a 90% dos casos.³⁻⁵ O grau de IC relaciona-se ao prognóstico.^{1,4,6} No entanto, existem particularidades de seu espectro clínico, de acordo com cada faixa etária, o que dificulta a quantificação objetiva por meio de escalas ou escores.⁷ Além disto, a obtenção da informação está vinculada ao relato dos pais ou responsáveis. Na população adulta, a aplicação destes instrumentos de avaliação é facilitada pela homogeneidade da manifestação dos sintomas e pela possibilidade do relato do próprio paciente. A avaliação evolutiva é muito importante, pois a refratariedade ao tratamento farmacológico pode indicar necessidade de outras intervenções, inclusive do transplante cardíaco.

Na atualidade, as escalas disponíveis para avaliação da gravidade da IC na infância e na adolescência são a Classificação Funcional (CF) da *New York Heart Association* (NYHA),⁸ o escore *The New York University Pediatric Heart Failure Index* (The NYU PHFI)⁹ e as escalas de Ross (versão 1992,¹⁰ versão modificada por Læer et al.¹¹ em 2002 e versão 2012).¹² A classificação da NYHA, muito utilizada em adultos, é relatada como sendo útil para quantificar IC em crianças mais velhas e adolescentes. A escala de Ross versão 1992 é uma adequação da escala NYHA para a faixa etária pediátrica, sendo a versão 2012 a mais completa, que inclui dados do exame físico e de exames complementares. Da mesma forma, a The NYU PHFI, além de incluir estes dados, adiciona tipo de medicamentos em uso. Ambas, são escores que correspondem a soma total de cada item pontuado.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a evolução de crianças e adolescentes com IC grave como apresentação inicial de CMD, com o emprego de escalas de CF da IC (NYHA, The NYU PHFI e Ross versão 2012).

Métodos

Estudo longitudinal e observacional, que incluiu pacientes em tratamento pela mesma equipe desde 1999 e, prospectivamente, os admitidos no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2015. Foram incluídas crianças e adolescentes com idade inferior a 18 anos e diagnóstico de CMD, cuja manifestação inicial foi de IC aguda grave (CF III ou IV NYHA). Foram excluídos os pacientes com

disfunção miocárdica por sepse, hipertensão pulmonar primária, cardiopatias congênitas, arritmias primárias, doenças neuromusculares, valvopatia reumática e processos isquêmicos.

Todos os pacientes foram internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), ao diagnóstico, devido à gravidade da IC. Após alta hospitalar, eles foram encaminhados para tratamento ambulatorial. Todos foram seguidos pelos mesmos examinadores durante todo o período e submetidos a uma estratégia de tratamento da IC crônica, de acordo com dados vigentes na literatura e protocolo clínico do serviço.

O instrumento utilizado para avaliação da resposta ao tratamento foram três escalas de CF da IC (NYHA, The NYU PHFI e Ross 2012). As escalas foram aplicadas na versão original por um pesquisador cego em relação à evolução clínica.

Os dados relativos aos sintomas foram informados pelos pais ou responsáveis, no caso de crianças menores de 12 anos, e pelos próprios pacientes se maiores que esta idade. Os resultados de análises laboratoriais e de exames complementares foram obtidos por consulta direta no prontuário.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Análise estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 14.0. As variáveis categóricas foram expressas como frequências ou porcentagens e comparadas com testes qui quadrado ou de Fisher, quando apropriado. As variáveis quantitativas foram descritas como médias $\pm$ desvio padrão. Foi utilizado o teste de Mann-Whitney para comparar as variáveis entre as escalas (distribuição não paramétrica), não sendo realizado teste de normalidade. Para a análise pareada das escalas de CF da IC antes e após o tratamento, foi aplicado o teste de Wilcoxon. Foi construída a Curva Característica de Operação (ROC), tendo como base a CF III de NYHA em relação à pontuação total nas escalas de Ross 2012 e The NYU PHFI. Foi calculada a área sob a curva e definido o melhor ponto de corte da pontuação nas escalas The NYU PHFI e Ross que correspondesse à CF III de NYHA. Foi construída uma curva de Kaplan-Meier para avaliar a sobrevida livre de óbito ou transplante, de acordo com os escores calculados, e foi aplicado teste *log-rank* para comparação das curvas. O nível de significância adotado foi de 5%. A estatística Kappa foi utilizada para

avaliar a concordância entre as classificação Ross 2012 e a escala NYHA, ao diagnóstico e após terapêutica completa da IC. Para interpretação, considerou-se a classificação, segundo Landis e Kock,¹³ a saber: $15 < 0$, sem concordância; 0-0,19, concordância pobre; 0,20-0,39, concordância razoável; 0,40-0,59, concordância moderada; 0,60-0,79, concordância alta; 0,80-0,99, concordância quase perfeita; 1, concordância perfeita. Para a comparação da escala Ross 2012 com a NYHA, foi utilizada a categorização por pontos proposta pelo próprio Ross et al.,¹⁰ que considerou CF I (zero a 5 pontos), CF II (6 a 10 pontos), CF III (11 a 15 pontos) e CF IV (16 a 20 pontos).

Resultados

Foram estudados 57 pacientes, sendo 60% do sexo feminino. A idade do diagnóstico variou de 1 a 200 meses (média de $48,7 \pm 55,9$ meses), sendo que 57% tinham menos de 2 anos de idade. O tempo de seguimento variou de 6 a 209 meses (média de $63,6 \pm 48,4$ meses). As características clínicas e demográficas da população estão descritas na tabela 1.

História de doença viral precedendo até 3 meses o diagnóstico foi relatada em nove pacientes (15,6%), sendo que em apenas um foi em trato gastrointestinal. Os sintomas respiratórios foram os mais comumente relatados pelos familiares como marco inicial do quadro clínico (88%), sendo que, em 80% dos lactentes, o diagnóstico de encaminhamento à internação foi broncopneumonia. Nos adolescentes, os sintomas iniciais predominantes foram dor precordial, intolerância aos exercícios, fadiga e dor abdominal. Do total dos 57 pacientes, apenas um paciente exibiu ascite ao diagnóstico, mas, ao longo da evolução, nove (16%) pacientes apresentaram este sinal. A ascite esteve relacionada a algum grau de disfunção do ventrículo direito, e todos que a apresentaram evoluíram para óbito ou para transplante cardíaco.

Avaliação da etiologia da cardiomiopatia dilatada

A causa da CMD foi identificada em 36 (79%) pacientes. As causas mais comuns foram miocardite e CMD induzida pelo uso de antracíclicos. A maior frequência de miocardite foi encontrada nos menores de 2 anos (76,5%), enquanto

Tabela 1 – Características clínicas e demográficas dos pacientes com cardiomiopatia dilatada que apresentaram insuficiência cardíaca aguda (classes funcionais III e IV da New York Heart Association) à internação na unidade de terapia intensiva

Características	Pacientes n (%)
Idade, meses	
0-60	38 (66,7)
61-120	11 (19,3)
≥ 121	8 (14,0)
Sexo feminino	34 (60,0)
Cor/etnia	
Branca	6 (10,5)
Negra ou parda	51 (89,5)
Uso de inotrópicos	44 (77,2)
Intubação endotraqueal	27 (47,4)
Uso de gamaglobulina	8 (14,0)
Evento de parada cardíaca	7 (12,3)
Choque cardiogênico	30 (52,6)
Hemotransusão	21 (36,8)
Consaguinidade	5 (8,8)
Relato de doença viral prévia	9 (15,6)

as induzidas pelo uso de antracíclicos nos maiores de 5 anos (66,7%). A cardiomiopatia por não compactação do ventrículo esquerdo foi identificada em cinco pacientes (8%) no estudo ecocardiográfico ou na ressonância magnética. O cateterismo cardíaco foi realizado em 14 pacientes para pesquisa de anomalias coronarianas, e nenhuma alteração coronariana foi constatada. A distribuição dos pacientes, de acordo com as causas e faixa etária da CMD, encontra-se na Tabela 2 e na Figura 1.

Categorização da classe funcional de acordo com as escalas

À admissão na unidade de terapia intensiva, 61,4% dos pacientes estavam em CF III e 38,6% em CF IV de NYHA. A curva ROC (Figura 2) mostrou área sob a curva de 0,90 (Intervalo de Confiança de 95% – IC95%: 0,829-0,979; $p < 0,0001$) e 0,89 (IC95%: 0,801-0,971; $p < 0,0001$) para as escalas Ross 2012 e The NYU PHFI, respectivamente. O melhor ponto de corte em relação à CF III de NYHA foi a pontuação de 11,5 para a escala de Ross 2012 (sensibilidade de 100% e especificidade de 86%) e de 10,5 pontos para a The NYU PHFI (sensibilidade 100% e especificidade 76%).

Na avaliação de concordância do escore Ross 2012 e das CF NYHA, o coeficiente de Kappa foi 0,67 (IC95%: 0,570-0,770; $p < 0,0001$) para a pontuação calculada ao diagnóstico dos pacientes e 0,71 (IC95%: 0,702-0,79; $p < 0,0001$) para a pontuação após otimização do tratamento da IC.

Evolução dos pacientes de acordo com a classificação funcional

A categorização inicial dos pacientes de acordo com as escalas de CF da IC realizada à admissão na UTI mostrou

35 pacientes (61,4%) em CF III e 22 pacientes (38,6%) em CF IV de NYHA, com pontuação pela escala de Ross 2012 variando de 10 a 20 pontos (média de $14,7 \pm 3,05$ pontos) e, pela The NYU PHFI, variando de 10 a 24 pontos (média de média $16 \pm 4,5$ pontos).

Após a otimização da terapêutica para IC, observou-se que 16 pacientes não apresentaram resposta satisfatória e evoluíram para óbito ou foram submetidos ao transplante cardíaco. Tendo em vista a avaliação pelas escalas, constatou-se que quatro (7%) pacientes não apresentaram melhora de CF pela NYHA, 11 (19,1%) pela Ross 2012 e 15 (26,3%) pela The NYU PHFI.

O tempo de melhora dos sintomas variou de 1 a 48 meses (média de $10,2 \pm 9,8$ meses). A análise pareada pelo teste de Wilcoxon, comparando as escalas antes a após o tratamento, foi significativa ($p < 0,0001$). A evolução dos pacientes, de acordo com a classificação pelas três escalas ao diagnóstico e após a otimização da terapêutica, encontra-se na Figura 3.

Observou-se, ainda, associação da gravidade da IC retratada pelas três escalas com a evolução do paciente (Figura 4). Os pacientes que permaneceram em CF III ou IV de NYHA ou com pontuação igual ou superior a 11 nas demais apresentaram pior evolução, considerando-se óbito ou necessidade de transplante cardíaco ($p < 0,0001$).

Resultado semelhante foi obtido, no traçado da curva de sobrevida Kaplan-Meier (Figura 5). Os pacientes que permaneceram em CF III ou IV de NYHA ou com escore de pontuação igual ou maior que 11 pontos nas escalas Ross 2012 e na The NYU PHFI, apresentaram menor sobrevida livre de óbito ou transplante cardíaco ($p < 0,0001$).

Tabela 2 – Distribuição dos pacientes com cardiomiopatia dilatada por faixa etária de acordo com o diagnóstico etiológico

Etiologia	Faixa de idade (meses)			
	0-12	13-60	61-120	≥ 121
Miocardite	11	4	2	0
Idiopática	5	2	3	2
Antracíclicos	0	4	4	4
Não compactação ventricular	4	1	0	0
Mitocondriopatia	4	0	0	1
Síndromes genéticas	3	0	1	1
Familiar	0	0	1	1

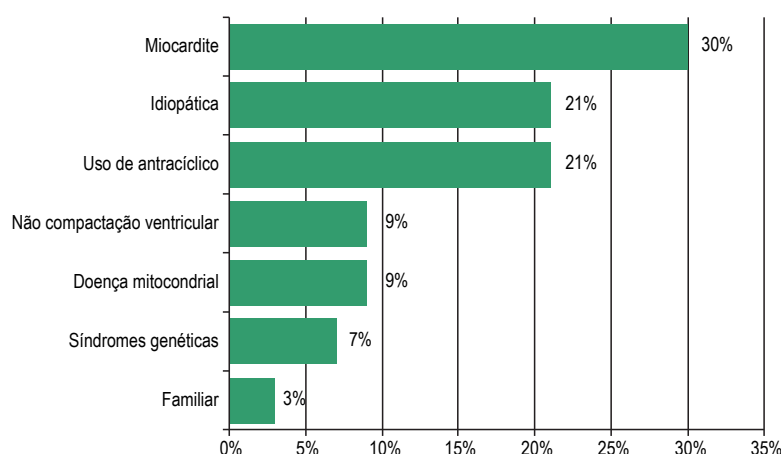


Figura 1 – Distribuição de frequência dos pacientes com cardiomiopatia dilatada, de acordo com o diagnóstico etiológico.

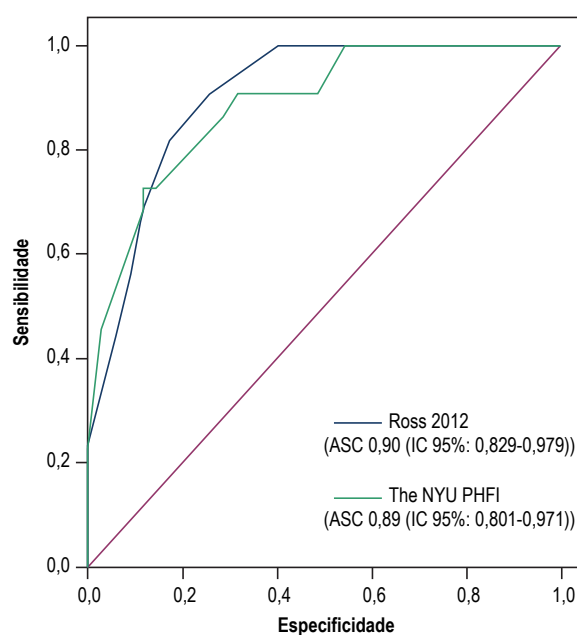


Figura 2 – Curva ROC para avaliação das escalas de classificação funcional da insuficiência cardíaca (Ross versão 2012 e The New York University Pediatric Heart Failure Index – NYU PHFI em relação à New York Heart Association) em apresentação clínica inicial da cardiomiopatia dilatada. ASC: área sob a curva; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Observou-se que 16 (28%) pacientes, após o tratamento completo da IC, ficaram assintomáticos em repouso e aos leves e moderados esforços, embora persistissem com Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE) < 35%. Houve associação da gravidade da IC com FEVE < 35% (Figura 6) quando a pontuação nas escalas Ross 2012 e The NYU PHFI foi igual ou maior que 11 pontos ($p < 0,0001$). Entretanto, esta associação não foi observada para a escala NYHA ($p = 0,232$).

Discussão

A etiologia da CMD é variada, e os métodos diagnósticos atuais possibilitam a ampliação do diagnóstico etiológico, mas a maioria (cerca de dois terços) permanece como idiopática. Entretanto, neste estudo, a provável causa foi identificada em 79% dos pacientes. Em estudo que incluiu 1.426 crianças, a frequência de identificação de etiologia da CMD foi

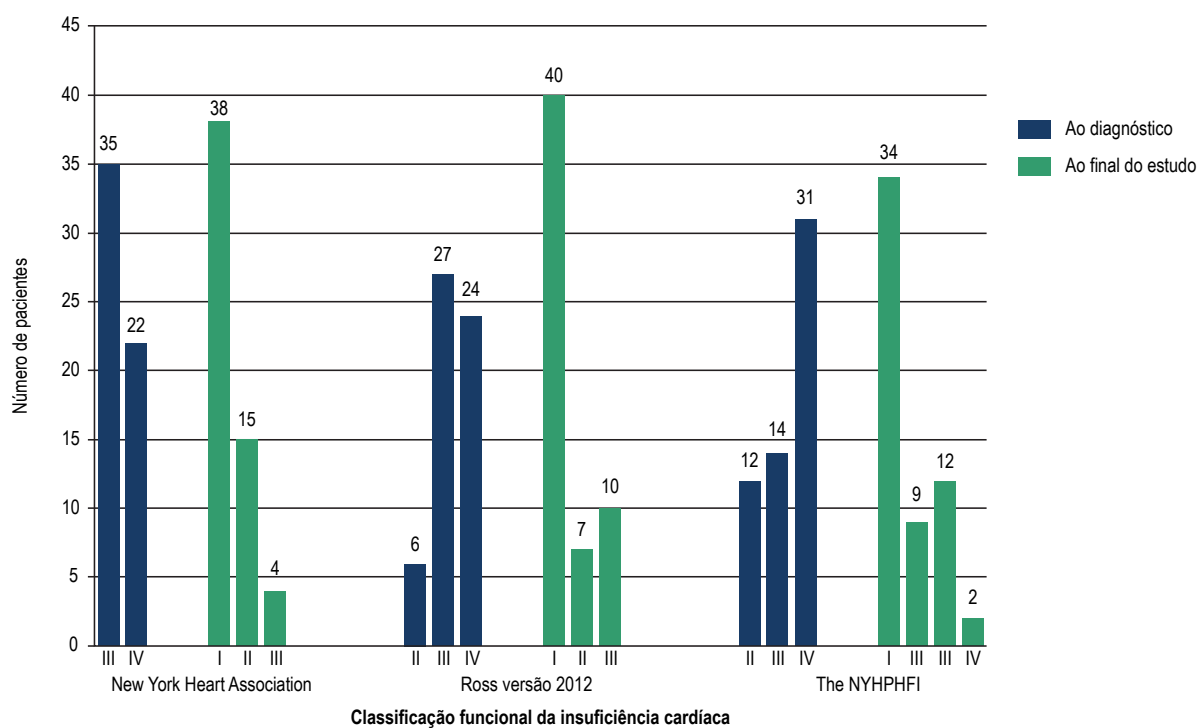


Figura 3 – Distribuição dos pacientes, de acordo com a classificação funcional da insuficiência cardíaca (Ross versão 2012 e The New York University Pediatric Heart Failure Index – NYU PHFI em relação à New York Heart Association) ao diagnóstico da cardiomiopatia dilatada e ao final do período de acompanhamento.

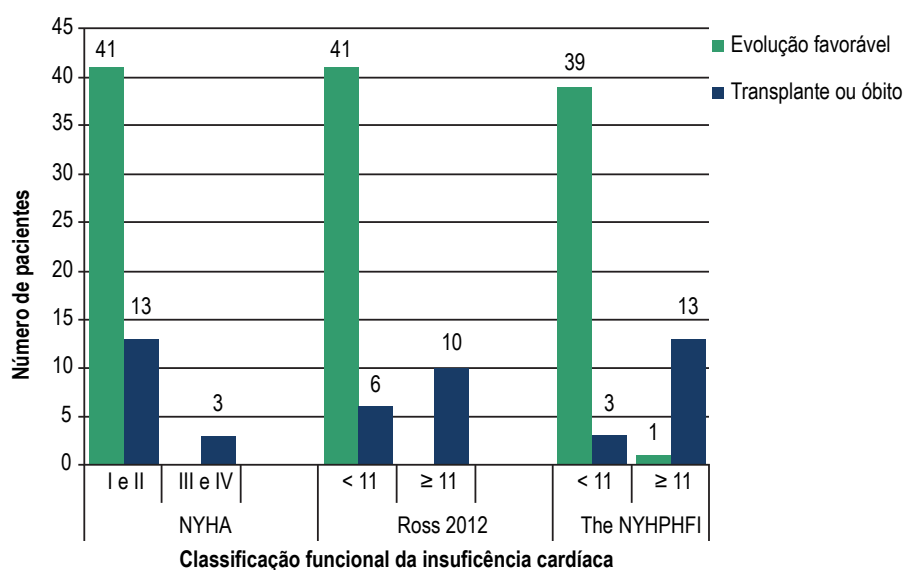


Figura 4 – Análise evolutiva dos pacientes com cardiomiopatia dilatada, de acordo com a classificação funcional da insuficiência cardíaca, ao final do período de acompanhamento.

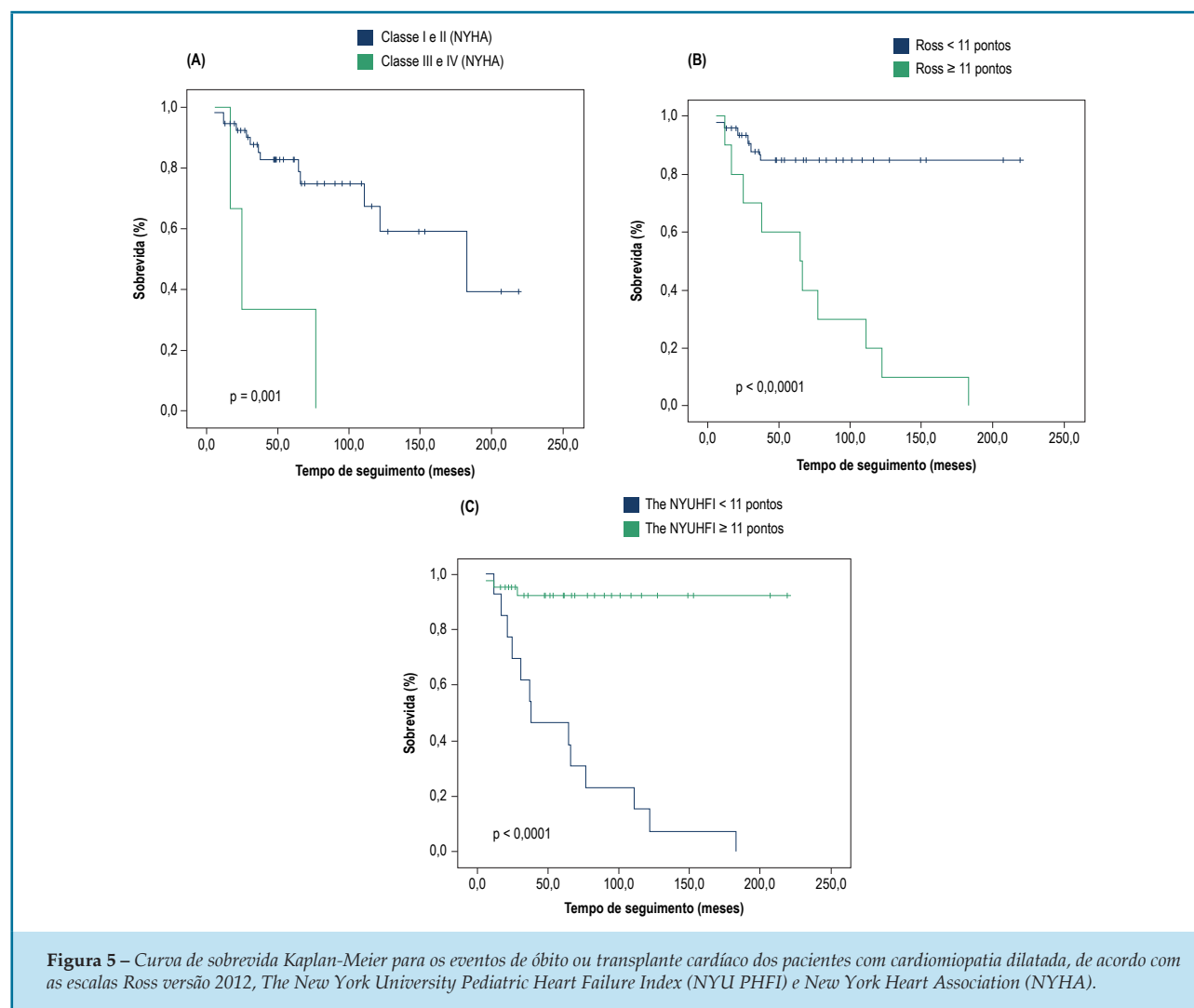


Figura 5 – Curva de sobrevida Kaplan-Meier para os eventos de óbito ou transplante cardíaco dos pacientes com cardiomiopatia dilatada, de acordo com as escalas Ross versão 2012, The New York University Pediatric Heart Failure Index (NYU PHFI) e New York Heart Association (NYHA).

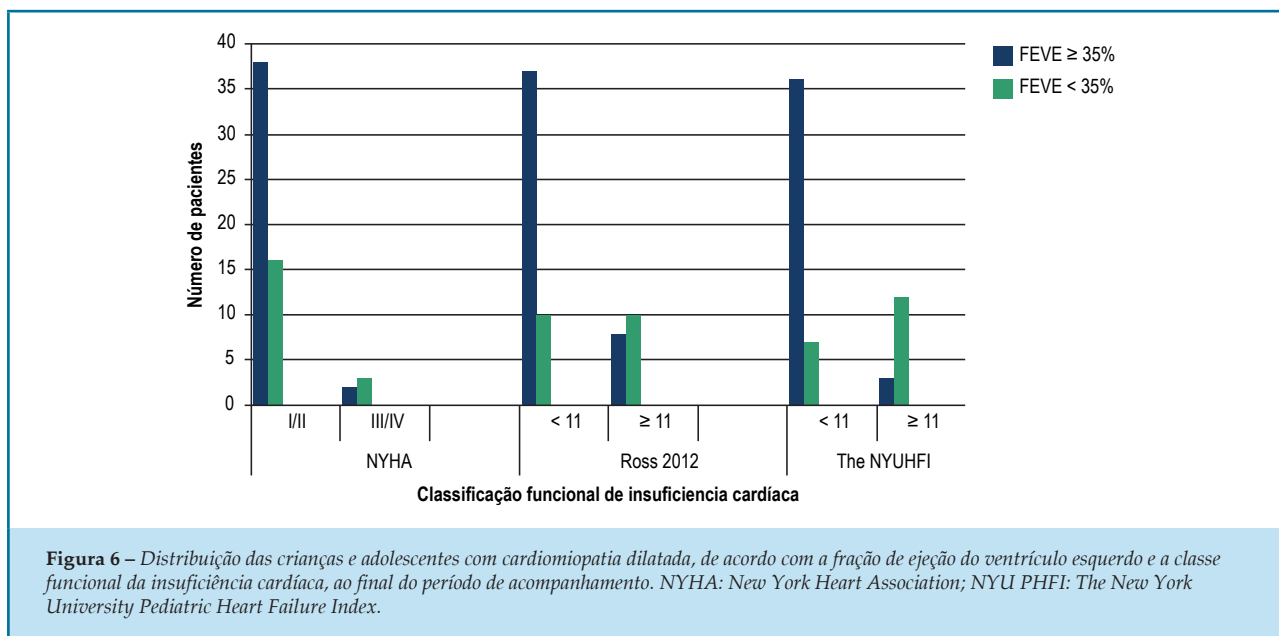
obtida em apenas 31%.¹⁴ Outro, que acompanhou 83 pacientes após a primeira internação por CMD, obteve taxa de 39% de cardiomiopatia idiopática e identificação causal em 61% desta.⁶ Provavelmente, estas diferenças possam ser explicadas pelo tamanho da amostra e pela faixa etária avaliada, quando o provável fator causal é mais recente e mais facilmente lembrado.

A IC é um evento comum na apresentação da CMD e muito frequentemente de grande gravidade à apresentação inicial. Em estudo com 142 crianças, observou-se que 24,5% e 58,5% foram admitidas com manifestação inicial de IC em CF III e IV pela NYHA, respectivamente.¹⁵ Destas, 30,5% evoluíram para o óbito, sendo que, quando a apresentação inicial era CF IV, o risco relativo de óbito era de 2,15 (IC95% 1,73-2,67). O presente estudo incluiu apenas os pacientes com apresentação inicial grave (CF III ou IV). Esta decisão foi importante, pois uniformizou a gravidade inicial,

minimizando o viés de classificação evolutiva. Não temos conhecimento de estudo semelhante na literatura.

Estudos prévios já mostraram que a persistência de gravidade da IC no decorrer do tratamento está associada a pior prognóstico nos pacientes com CMD.^{4,5,15-17} Este estudo também comprovou que a gravidade da IC detectada por qualquer das três escalas esteve associada à evolução para óbito ou necessidade de transplante cardíaco.

A sintomatologia da IC varia de acordo com a faixa etária.⁷ Nos lactentes jovens, os sintomas podem ser inespecíficos, como sudorese e dispneias às mamadas, taquipneia, taquicardia, irritabilidade e baixo ganho pômbero-estatural. Já nas crianças mais velhas, dispneia, ortopneia, dispneia paroxística noturna, ascite, edema periférico e intolerância ao exercício são os sintomas mais frequentes. Sintomas como náuseas, vômitos, anorexia e dor abdominal pós-prandial



também podem estar presentes em qualquer idade e são explicados pela isquemia mesentérica secundária ao baixo débito sistêmico.^{1,6} Esta diversidade e as peculiaridades da manifestação por idade dificultam a sistematização da avaliação, mais facilmente aplicável à população adulta.

A estimativa da capacidade funcional da criança e do adolescente é fundamental para a avaliação, tanto da resposta terapêutica, quanto do prognóstico. Entretanto, a categorização objetiva, por meio dos testes ergoespirométricos, com medida do consumo de oxigênio, nem sempre está disponível e acessível a todas as faixas de idade. Há disponibilidade de valores de referência para a população adulta,¹⁸ o que não está bem estabelecido para a faixa pediátrica. Por outro lado, estudo demonstrou que os valores objetivos do teste cardiopulmonar não estiveram correlacionados com a classe funcional avaliada pela equipe médica.¹⁹

Da mesma forma, em adultos, o teste de exercício cardiopulmonar é uma parte integrante do processo de tomada de decisão para listagem de transplantes cardíacos. No entanto, a experiência com o uso do teste de exercício cardiopulmonar como ferramenta de prognóstico em crianças é ainda limitada. O estudo de Guimarães et al.²⁰ forneceu evidências no suporte para o uso de teste de exercício cardiopulmonar para estratificação de risco de CMD em crianças maiores. Resultados semelhantes foram obtidos por Giardini et al.,²¹ ao demonstrarem que estes testes foram viáveis em crianças ambulatoriais com CMD e altura maior que 120 cm e correlacionarem com o desfecho de óbito ou transplante cardíaco. Deste modo, as escalas, apesar de serem métodos de avaliação

subjetiva, baseadas em informações do paciente ou da família, ainda são de uso universal e de fácil aplicação. Os testes cardiopulmonares são reservados para crianças maiores e disponibilizados em centros de referência.

A escala de Ross, cuja primeira versão é de 1992, é descrita como a mais adequada para uso em crianças menores e representa a adaptação dos dados da escala de NYHA para os sintomas na criança.⁹ Posteriormente, esta classificação de Ross sofreu modificações para ser adaptada às peculiaridades de cada faixa etária.¹⁰ A última versão da escala de Ross, publicada em 2012, é extensa e laboriosa para o uso rotineiro.¹² Ela atribui pontos de acordo com a graduação dos achados clínicos, do exame físico, dos exames laboratoriais e complementares, podendo somar zero a 20 pontos. Semelhantemente à escala NYHA, a escala de Ross 2012 também pode ser categorizada em classes de I a IV, de acordo com as faixas de pontuação. Metodologia semelhante também é utilizada na escala The NYUHFPHFI, que confere escore de pontos de zero a 30. São pontuados os indicadores clínicos, achados de exames complementares, esquemas terapêuticos e o tipo de fisiopatologia ventricular, não considerando a distinção de faixas etárias.

Os escores Ross 2012 e The NYU PHFI são tentativas de minimizar a subjetividade dos sintomas relatados pelo paciente, utilizando a combinação destes com achados anormais do exame físico, resultados de exames complementares e laboratoriais, ou os tipos de medicação em uso. Estas modificações dificultam o uso destas escalas na prática diária. A realidade do atendimento desses pacientes, no nosso meio, ainda não permite o uso de instrumentos tão laboriosos.

Ressalta-se que a CF de NYHA, além de ser a mais conhecida, é a de mais fácil aplicação. Tavares et al.²² elaboraram uma versão da classificação NYHA para os sintomas da faixa pediátrica e construíram uma representação gráfica das quatro classes funcionais. Por meio deste método visual, pode-se obter a percepção das crianças e seus responsáveis, além da categorização realizada pela equipe médica.

Embora vários parâmetros da análise ecocardiográfica,²³⁻²⁵ especialmente a FEVE, estejam relacionados ao prognóstico, este estudo constatou que quase um terço dos pacientes (16 pacientes / 28%) apresentou melhora dos sintomas de IC após o tratamento, embora mantivessem FEVE $\leq 35\%$. Para este grupo de pacientes, as escalas Ross 2012 e a The NYU PHFI continuaram denotando pontuações elevadas, pois elas conferem pontos às medicações e a resultados ecocardiográficos, como a FEVE. Para este grupo, a escala NYHA correlacionou-se melhor com a capacidade funcional.

O presente estudo demonstrou que as três escalas empregadas para a classificação da IC na criança foram úteis para a avaliação evolutiva da gravidade da IC nesta população. Houve pequenas diferenças entre elas e estas provavelmente se devem aos parâmetros utilizados na pontuação, mas não houve significância estatística. A escala NYHA leva em conta apenas a sintomatologia clínica. A escala de Ross versão 2012 associa dados de sintomas, exame físico e exames complementares. Destaca-se ainda que a escala The NYU PHFI inclui pontuação para o tipo de fármaco utilizado, além da presença dos sinais e sintomas.

A CMD, embora seja uma doença pouco prevalente na população infantil, apresenta pior prognóstico em relação à população adulta.²⁶ Estudos de métodos que possibilitem o acompanhamento evolutivo CMD e sua resposta ao tratamento contribuem para o maior conhecimento da doença, bem como para o aumento da sobrevida desses pacientes. Não há, na literatura, outros estudos que descrevam o emprego de escalas na abordagem evolutiva de crianças e adolescentes com CMD. Este estudo é pioneiro em demonstrar o comportamento de uma população de risco alto devido à gravidade inicial da doença, por meio do uso de escalas de avaliação da classe funcional da IC. Ele colabora ao constatar que tanto as escalas mais complexas (Ross 2012 e The NYU PHFI) quanto a mais conhecida (NYHA) podem ser usadas na avaliação evolutiva. Recomenda-se que os pacientes que persistirem sintomáticos após a otimização do tratamento

da IC sejam também avaliados quanto à pontuação nas outras escalas. Desta forma, pode-se realizar estimativa mais completa quanto ao prognóstico.

Conclusão

Todas as escalas avaliadas mostraram-se adequadas para o seguimento, a avaliação da resposta terapêutica e a estimativa prognóstica dos pacientes com cardiomiopatia dilatada e insuficiência cardíaca em tratamento. Pacientes que, após o tratamento otimizado da insuficiência cardíaca, permaneceram em classificação funcional III ou IV de NYHA, ou com pontuação igual ou maior que 11 na Ross 2012 ou na The NYU PHFI tiveram pior prognóstico.

Limitações do estudo

As limitações estão relacionadas ao tamanho da amostra, diversidade etiológica da doença, ampla faixa de idade acometida e inclusão de dados retrospectivos. Reflete a dificuldade já relatada por outros autores no acompanhamento de coortes de pacientes com doenças graves e pouco prevalentes.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Meira ZMA, Araujo FDR. Obtenção de dados: Araujo FDR, Tonelli HAF, Guimaraes AFM, Castilho SRT. Análise e interpretação dos dados: Araujo FDR, Silva RMFL, Meira ZMA. Análise estatística: Silva RMFL, Araujo FDR. Redação do manuscrito: Araujo FDR, Meira ZMA. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Araujo FDR, Meira ZMA. Supervisão / como investigador principal: Meira ZMA.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Fátima Derlene da Rocha Araujo pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Aprovação Ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais sob o número de protocolo CAAE - 11280413300005149. Todos os

procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

Referências

- Hsu DT, Canter CE. Dilated cardiomyopathy and heart failure in children. *Heart Fail Clin*. 2010;6(4):415-32. doi: 10.1016/j.hfc.2010.05.003.
- Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, Antzelevitch C, Corrado D, Arnett D, et al; American Heart Association; Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; Council on Epidemiology and Prevention. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association Scientific statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Function. *Circulation*. 2006;113(14):1807-16. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.174287.
- Carvalho JS. Cardiomyopathies. In: Anderson RH, Baker EJ, McCartney FJ, Rigby ML, Shinebourne EA, Tynan M. *Paediatric cardiology*. 2nd ed. New York: Churchill-Livingstone; 2002. p. 1595-643.
- Hollander SA, Berstein D, Yeh J, Dao D, Sun HY, Rosenthal D. Outcomes of children following a first hospitalization for dilated cardiomyopathy. *Circ Heart Fail*. 2012;5(4):437-43. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.111.964510.
- Lipshultz SE, Sleeper LA, Towbin JA, Lowe AM, Orav EJ, Cox GF, et al. The incidence of pediatric cardiomyopathy in two regions of the United States. *N Engl J Med*. 2003;348(17):1647-55. doi: 10.1056/NEJMoa021715.
- Rupp S, Apitz C, Tholen L, Latus H, Ostermayer SH, Schmidt D, et al. Upgraded heart failure therapy leads to an improved outcome of dilated cardiomyopathy in infants and toddlers. *Cardiol Young*. 2015;25(7):1300-5. doi: 10.1017/S1047951114002406.
- Azeka E, Jatene MB, Jatene IB, Horowitz ES, Branco KC, Souza Neto JD, et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia. [I Guidelines of heart failure and heart transplantation in the fetus, in children and adults with congenital cardiopathy, The Brazilian Society of Cardiology]. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(6 Suppl 2):1-126. doi: 10.5935/abc.2014S005.
- The Criteria Committee of the New York Heart Association. Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. 9th ed. Boston: Little, Brown & Co; 1994. p. 253-6.
- Connolly D, Rutkowski M, Auslender M, Artman M. The New York University Pediatric Heart Failure Index: a new method of quantifying chronic heart failure severity in children. *J Pediatr*. 2001;138(5):644-8. doi: 10.1067/mpd.2001.114020.
- Ross RD, Bollinger RO, Pinsky WW. Grading the severity of congestive heart failure in infants. *Pediatr Cardiol*. 1992;13(2):72-5. doi: 10.1007/BF00798207.
- Läer S, Mir TS, Behn F, Eiselt M, Ssholz H, Venzke A, et al. Carvedilol therapy in pediatric patients with congestive heart failure: a study investigating clinical and pharmacokinetic parameters. *Am Heart J*. 2002;143(5):916-22. PMID: 12040358.
- Ross RD. The Ross Classification for heart failure in children after 25 years: a review and an age-stratified revision. *Pediatr Cardiol*. 2012;33(8):1295-300. doi: 10.1007/s00246-012-0306-8.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74. PMID: 843571.
- Towbin JA, Lowe AM, Colan SD, Sleeper LA, Orav EJ, Clunie S, et al. Incidence, causes, and outcomes of dilated cardiomyopathy in children. *JAMA*. 2006;296(15):1867-76. doi: 10.1001/jama.296.15.1867.
- Azevedo VM, Santos MA, Abanezi Filho M, Castier MB, Tura BR, Amino JG. Outcome factors of idiopathic dilated cardiomyopathy in children - a long-term follow-up review. *Cardiol Young*. 2007;17(2):175-84. doi: 10.1017/S1047951107000170.
- Alexander PM, Daubeney PE, Nugent AW, Lee KJ, Turner C, Colan SD, et al; National Australian Childhood Cardiomyopathy Study. Long-term outcomes of dilated cardiomyopathy diagnosed during childhood: results from a national population-based study of childhood cardiomyopathy. *Circulation*. 2013;128(18):2039-46. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002767.
- Everitt MD, Sleeper LA, Lu M, Canter CE, Pahl E, Wilkinson JD, et al; Pediatric Cardiomyopathy Registry Investigators. Recovery of echocardiographic function in children with idiopathic dilated cardiomyopathy: results from the pediatric cardiomyopathy registry. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(14):1405-13. doi: 10.1016/j.jacc.2013.11.059.
- Weber KT, Kinasevitz GT, Janicki JS, Fishman AP. Oxygen utilization and ventilation during exercise in patients with chronic cardiac failure. *Circulation*. 1982;65(6):1213-23. PMID: 6804111.
- Guimarães GV, Bellotti G, Mocelin AO, Camargo PR, Bocchi EA. Cardiopulmonary exercise testing in children with heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy. *Chest*. 2001;120(3):816-24. PMID: 11555515.
- Guimarães GV, d'Avila VM, Camargo PR, Moreira LF, Lanz JR, Bocchi EA. Prognostic value of cardiopulmonary exercise testing in children with heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy in a non-beta-blocker therapy setting. *Eur J Heart Fail*. 2008;10(6):560-5. doi: 10.1016/j.ejheart.2008.04.009.
- Giardini A, Fenton M, Andrews RE, Derrick G, Burch M. Peak oxygen uptake correlates with survival without clinical deterioration in ambulatory children with dilated cardiomyopathy. *Circulation*. 2011;124(16):1713-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.035956.
- Tavares AC, Bocchi EA, Guimarães GV. Functional class in children with idiopathic dilated cardiomyopathy: a pilot study. *Arq Bras Cardiol*. 2016;106(6):502-9. doi: 10.5935/abc.20160066.
- Morhy SS. [Dilated cardiomyopathy in children--is there an ecocardiographic prognostic index?]. *Arq Bras Cardiol*. 2004;82(6):501-2. doi: /S0066-782X2004000600001.
- Azevedo VM, Albanesi Filho FM, Santos MA, Castier MB, Tura BR. How can the echocardiogram be useful for predicting death in children with idiopathic dilated cardiomyopathy? *Arq Bras Cardiol* 2004;82(6):505-14. doi: /S0066-782X2004000600003.
- Lewis AB. Prognostic value of echocardiography in children with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am Heart J*. 1994;128(1):133-6. PMID: 8017266.
- Puggia I, Merlo M, Barbati G, Rowland TJ, Stolfo D, Gigli M, et al. Natural history of dilated cardiomyopathy in children. *J Am Heart Assoc*. 2016; 5(7):pii: e003450. doi: 10.1161/JAHA.116.003450.



ARTIGO ORIGINAL

Correlação entre Atividade Física e Variáveis Clínicas de Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio

Correlation Between Physical Activity and Clinical Variables in Patients with Acute Myocardial Infarction

Ana Teresa Glaser Carvalho,¹ Thays Fraga Duarte,¹ Andressa Sarda Maiocchi,¹ Roberto Leo da Silva,^{1,2} Tammuz Fattah,¹ Daniel Medeiros Moreira^{1,3}

Instituto de Cardiologia de Santa Catarina – ICSC,¹ São José, SC; Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago – HU/UFSC,² – Florianópolis, SC; Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul,³ Palhoça, SC – Brasil

Resumo

Fundamentos: A atividade física reduz o risco de doença coronariana, uma das principais causas de morte no mundo.

Objetivos: Este estudo pretende correlacionar as atividades físicas com variáveis clínicas de pacientes internados em hospitais públicos de Santa Catarina após o primeiro infarto agudo do miocárdio.

Métodos: Os pacientes selecionados foram submetidos a questionário que engloba diferentes variáveis clínicas. A atividade física foi mensurada através do Escore de Baecke. Os dados obtidos foram tabulados e analisados através do software SPSS 13.0 for Windows. A avaliação da normalidade foi realizada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A correlação entre duas variáveis quantitativas foi avaliada pela Correlação de Pearson. Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$.

Resultados: O estudo evidenciou uma correlação positiva fraca entre o escore de Baecke e anos de escolaridade com $r = 0,361$ ($p = 0,001$). Houve uma correlação negativa fraca entre o escore de Baecke e o escore de depressão PHQ9 com $r = -0,252$ ($p = 0,009$). O estudo também apresentou correlação negativa fraca entre o escore de depressão PHQ9 e o Mini Mental com $r = -0,258$ ($p = 0,007$), assim como uma correlação negativa fraca entre o PHQ9 e os anos de escolaridade com $r = -0,199$ ($p = 0,039$).

Conclusões: Existe uma correlação positiva entre atividade física e anos de escolaridade em pacientes internados com o primeiro infarto agudo do miocárdio. Há também uma correlação negativa entre atividade física e depressão nesses pacientes, assim como uma correlação negativa entre depressão e o Mini-Mental, e depressão e anos de escolaridade. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)22-25)

Palavras-chave: Exercício, Infarto do Miocárdio, Doença da Artéria Coronariana / prevenção & controle, Aptidão Física.

Abstract

Background: Physical activity reduces the risk of coronary heart disease, one of the leading causes of death in the world.

Objectives: This study intends to correlate physical activity and clinical variables of the patients hospitalized in public hospitals of Santa Catarina after the first acute myocardial infarction.

Methods: The selected patients answered a questionnaire on different clinical variables. Physical activity was measured using the Baecke's questionnaire. Data were tabulated and analyzed using the SPSS 13.0 for Windows software. Normality was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test. Correlations between two quantitative variables were evaluated by Pearson's correlation. Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant.

Results: The study showed a weak positive correlation between the Baecke score and years of schooling ($r = 0.361$; $p = 0.001$). There was a weak negative correlation between the Baecke score and the PHQ9 depression score ($r = -0.252$; $p = 0.009$). The study also showed a weak negative correlation between the PHQ9 depression score and the Mini Mental score ($r = -0.258$; $p = 0.007$), as well as a weak negative correlation between PHQ9 and schooling years with ($r = -0.199$, $p = 0.039$).

Conclusions: There is a positive correlation between physical activity and years of schooling in hospitalized patients with first acute myocardial infarction. Negative correlations were found between physical activity and depression, between depression and the Mini-Mental State Examination, and between depression and years of schooling in these patients. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)22-25)

Keywords: Exercise; Myocardial Infarction; Coronary Artery Disease / prevention & control; Physical Fitness.

Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>

Correspondência: Ana Teresa Glaser Carvalho

Rod. Haroldo Soares Glavan, 929 casa 24. CEP: 88050-005, Cacupé, Florianópolis, SC - Brasil.
E-mail: dra.anacarvalho@hotmail.com

Introdução

A isquemia miocárdica é o passo inicial para o desenvolvimento do infarto agudo do miocárdio, e resulta de um desequilíbrio entre a oferta e a demanda de oxigênio pelo miocárdio. É provocada, em sua maioria, por doença arterial coronariana, a qual, por sua vez, é a principal causa de morte e morbidade em todo o mundo.¹

Estudos sugerem que a modificação do estilo de vida é de substancial importância, em indivíduos de ambos os sexos e de todas as idades, de todas as regiões geográficas do mundo, e pertencentes aos principais grupos étnicos. Realizar atividade física moderada deve estar entre as prioridades na prevenção da doença coronária em todas as populações em todo o mundo.²

Diversos estudos já demonstraram benefício da atividade física na redução de risco de doença coronariana. O sedentarismo é fator de risco independente para infarto agudo do miocárdio, e está diretamente relacionado a níveis baixos de colesterol HDL, aumento de peso, aumento da pressão sanguínea e também de alguns fatores da coagulação.³

Evidências apontam uma relação inversa dose dependente entre atividade física e taxa de eventos cardiovasculares. Atividade física aeróbica de moderada a grande intensidade é recomendada em média três a quatro vezes por semana, com duração de aproximadamente 40 minutos.⁴

Este estudo pretende correlacionar as atividades físicas dos pacientes, mensurada pelo escore de Baecke, com outras variáveis clínicas de pacientes internados em hospitais da rede pública de Santa Catarina após o primeiro infarto agudo do miocárdio.

Métodos

Trata-se de uma análise do Catarina Heart Study, um estudo de Coorte prospectivo que pretende avaliar 1426 pacientes até o ano 2020. Os pacientes selecionados, por amostra consecutiva por conveniência, foram atendidos em hospitais da rede pública de Santa Catarina, com diagnóstico de primeiro infarto agudo do miocárdio e foram submetidos a questionário que engloba diferentes variáveis clínicas, laboratoriais, eletrocardiográficas, ecocardiográficas e angiográficas no período de julho de 2016 a dezembro de 2016.

A atividade física foi mensurada pelo Escore de Baecke, que consiste em um questionário composto de

16 questões que abrangem três escores da atividade física habitual dos últimos 12 meses: escore de exercícios físicos ocupacionais com oito questões, escore de exercícios físicos no lazer com quatro questões e escore de atividades físicas de lazer e locomoção, com quatro questões. Neste trabalho, foram utilizados os escores de exercício físico no lazer e de atividades físicas de lazer e locomoção validados para o Brasil, sendo escore total considerado como a soma destes dois.⁵

A depressão foi avaliada através do PHQ9, que consiste em um questionário composto por nove perguntas que avaliam a presença de cada um dos sintomas para o episódio de depressão maior, descritos no Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-IV). Os nove sintomas constituem humor deprimido, anedonia, problemas com o sono, cansaço ou falta de energia, mudança de apetite ou peso, sentir-se lento ou inquieto e pensamentos suicidas.⁶

Foram considerados critérios de inclusão: Idade superior a 18 anos; presença de dor precordial sugestiva de infarto agudo do miocárdio associada a eletrocardiograma com nova elevação do segmento ST no ponto J em duas derivações contíguas com os limites: $\geq 0,1$ mv em todas as derivações além das derivações V2-V3. Para essas, aplicaram-se os seguintes limites: $\geq 0,2$ mv nos homens ≥ 40 anos; $\geq 0,25$ mv nos homens < 40 anos e $\geq 0,15$ mV nas mulheres; ou presença de dor precordial sugestiva de infarto agudo do miocárdio associada à elevação de troponina I ou CK-MB acima do percentil 99 do limite superior de referência. Foram considerados critérios de exclusão: infarto agudo do miocárdio prévio e discordância dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

O estudo tem como desfecho primário avaliar a atividade física dos pacientes internados com o primeiro infarto, pelo escore de Baecke, e sua correlação com anos de escolaridade. Os desfechos secundários corresponderam à correlação da atividade física com estados depressivos, avaliados pelo PHQ9, correlação entre atividade física e avaliação do estado mental, através do minimental e avaliação dos estados depressivos em relação aos anos de escolaridade e Mini Mental.

Em conformidade com a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, todos os pacientes incluídos no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos das instituições envolvidas.

Análises estatísticas

Na análise estatística, uma amostra mínima de 92 pacientes foi calculada para encontrar uma correlação de 0,3 com poder de 90% e alfa de 0,05. Os dados obtidos foram tabulados e analisados pelo software SPSS 13.0 for Windows. A avaliação da normalidade foi realizada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Variáveis quantitativas com distribuição normal foram expressas como média $\pm$ desvio-padrão. As variáveis categóricas foram expressas como número absoluto e percentual. A correlação entre duas variáveis quantitativas foi avaliada através da Correlação de Pearson. Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$.

Resultados

Foram avaliados 108 pacientes no período de julho de 2016 a dezembro de 2016, com idade média de $59,3 \pm 11,6$ anos, sendo que 75 (69,4%) pertenciam ao sexo masculino. Do total de infartos, 51 (47,2%) foram infartos com supra de segmento ST, e 57 (52,7%) foram infartos sem supra de segmento ST e 57 (52,7%) foram infartos sem supra de segmento ST. Os fatores de risco clássicos para doença coronariana e os potenciais fatores de risco da população estudada estão apresentados na Tabela 1.

O estudo evidenciou uma correlação positiva fraca entre o escore de Baecke e anos de escolaridade com $r = 0,361$ ($p = 0,001$).

Nas análises, houve uma correlação negativa fraca entre o escore de Baecke e o escore de depressão PHQ9 com $r = -0,252$ ($p = 0,009$). O estudo também apresentou correlação negativa fraca entre o escore de depressão PHQ9 e o Mini Mental com $r = -0,258$ ($p = 0,007$), assim como uma correlação negativa entre o PHQ9 e os anos de escolaridade com $r = -0,199$ ($p = 0,039$).

Discussão

Este estudo evidencia uma correlação positiva fraca entre atividade física e anos de escolaridade. Tal informação confere originalidade ao estudo, pois havia poucos dados na literatura que correlacionassem essas variáveis em pacientes internados com infarto agudo do miocárdio. Um estudo grego longitudinal, publicado em 2016, analisou a associação entre o status educacional de pacientes internados com síndrome coronariana aguda em hospitais gregos e o prognóstico desses pacientes. A mortalidade por todas as causas foi maior no grupo de menor escolaridade, assim

Tabela 1 – Características da população estudada

Fatores de risco	Valores
Idade em anos *	$59,3 \pm 11,6$
Sexo masculino †	75 (69,4%)
Hipertensão arterial sistêmica †	62 (57,4%)
Diabetes mellitus †	24 (22,2%)
Dislipidemia †	35 (32,4%)
Tabagismo †	34 (31,5%)
História familiar de doença coronariana †	44 (40,7%)
Variáveis estudadas	
Escore de Baecke *	$4,9 \pm 1,3$
PHQ 9 *	$6,9 \pm 6,2$
Mini mental *	$24,1 \pm 4,5$
Anos de escolaridade *	$6,1 \pm 4,3$
* - média $\pm$ desvio-padrão; † - N (%);	

como eventos coronarianos recorrentes. Esse mesmo estudo também demonstrou que paciente de maior escolaridade eram mais fisicamente ativos.⁷

Resultados do presente estudo apontam para uma fraca correlação negativa entre atividade física e depressão em pacientes internados com infarto. Tais resultados são concordantes com outros estudos anteriores que correlacionaram essas variáveis em outras populações. Estudos recentes apontam que a atividade física de volume moderado a intenso é inversamente associada à ansiedade e a sintomas depressivos.⁸ A correlação entre atividade física e depressão também foi estudada em outras populações. Em pacientes com Doença de Alzheimer, por exemplo, a atividade física também mostrou correlação negativa com sintomas depressivos.⁹ Em pacientes com depressão maior, hábitos sedentários revelaram-se como fatores de risco independentes para doença cardiovascular e mortalidade precoce.¹⁰

Além disso, observou-se uma correlação negativa fraca dos escores de depressão com a avaliação do estado mental pelo Mini-mental. Estudo semelhante foi realizado nos Estados Unidos incluindo 116 pacientes com insuficiência cardíaca e também demonstrou correlação entre depressão e deterioração cognitiva nestes pacientes.¹¹

Apesar da originalidade do estudo, este apresenta algumas limitações. O tamanho da amostra é pequeno, embora exista

poder suficiente para mostrar correlações significativas entre as variáveis. Além disso, as correlações não comprovam relação de causa-efeito, podendo corresponder somente a associações. Os resultados significativos podem ser somente fruto do acaso. Estas limitações, entretanto, não invalidam os achados deste estudo, que oferecem a sua contribuição para a cardiologia brasileira e internacional.

Conclusões

Há uma correlação positiva entre atividade física e anos de escolaridade em pacientes internados com infarto agudo do miocárdio em Santa Catarina.

Existe uma correlação negativa entre atividade física e depressão nestes pacientes, uma correlação negativa entre depressão e anos de escolaridade assim como entre depressão e Mini Mental.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Carvalho ATG, Duarte TF, Maiochi AS, Moreira DM, Silva RL. Obtenção de dados: Carvalho ATG, Duarte TF, Maiochi AS, Silva RL, Fattah T. Análise e interpretação dos dados: Moreira DM, Silva RL, Fattah T. Análise estatística: Moreira DM. Redação do manuscrito: Carvalho ATG, Duarte TF, Maiochi AS, Moreira DM,

Silva RL, Fattah T. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Moreira DM, Silva RL, Fattah T. Supervisão / como investigador principal: Moreira DM.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de conclusão de residência médica de Ana Teresa Glaser Carvalho pela Instituto de Cardiologia de Santa Catarina.

Aprovação Ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Cardiologia de Santa Catarina sob o parecer N° 1.519.838, CAAE 55450816.0.1001.0113. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

Referências

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, et al; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2012;33(20):2551-2567. doi: 10.1093/eurheartj/ehs184.
2. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al; INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004;364(9438):937-52. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17018-9.
3. Saad EA. Prevenção primária e secundária da aterosclerose: perspectivas atuais e futuras. *Rev SOCERJ*. 2004;17(2):112-32.
4. Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, Jesus JM, Miller NH, Hubbard VS, et al; American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2014;129(25 Suppl 2):S76-S99. doi: 10.1161/01.cir.0000437740.48606.d1. Erratum in: *Circulation*. 2014;129(25 Suppl 2):S100-1. *Circulation*. 2015;131(4):e326.
5. Florindo AA, Latorre MR. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke da avaliação da atividade física habitual em homens adultos. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(3):121-8.
6. Santos IS, Tavares BF, Munhoz TN, Almeida LS, Silva NT, Tams BD, et al. Sensibilidade e especificidade do Patient Health Questionnaire 9 (PHQ-9) entre adultos da população geral. *Cad Saúde Pública*. 2013;29(8):1533-43. doi: http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00144612.
7. Notara V, Panagiotakos DB, Kogias Y, Stravopodis P, Antonoulas A, Zombolos S, et al. The impact of educational status on 10-year (2004-2014) cardiovascular disease prognosis and all-cause mortality among acute coronary syndrome patients in the Greek Acute Coronary Syndrome (GREECS) longitudinal study. *J Prev Med Public Health*. 2016;49(4):220-9. doi: 10.3961/jpmph.16.005.
8. Doré I, O'Loughlin JL, Beauchamp G, Martineau M, Fournier L. Volume and social context of physical activity in association with mental health, anxiety and depression among youth. *Prev Med*. 2016;91:344-50. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.09.006.
9. Vital TM, Hernandez SS, Stein AM, Garuff M, Corazza DI, de Andrade LP, et al. Depressive symptoms and level of physical activity in patients with Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int*. 2012;12(4):637-42. doi: 10.1111/j.1447-0594.2011.00830.x.
10. Schuch F, Vancamfort D, Firth J, Rosebaum S, Ward P, Reichert T, et al. Physical activity and sedentary behavior in people with major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*. 2017;210:139-50. doi: 10.1016/j.jad.2016.10.050.
11. Garcia S, Spitznagel MB, Cohen R, Raz N, Sweet L, Colbert L, et al. Depression is associated with cognitive dysfunction in older adults with heart failure. *Cardiovasc Psychiatry Neurol*. 2011;2011:368324. doi: 10.1155/2011/368324.



ARTIGO ORIGINAL

Comparação de Escores Anatômicos e Clínicos na Predição de Desfechos em Intervenções Coronarianas Percutâneas Primárias

Comparison of Anatomical and Clinical Scores in Predicting Outcomes in Primary Percutaneous Coronary Intervention

Fernando Pivatto Júnior, Gustavo Neves de Araújo, Felipe Homem Valle, Luiz Carlos Corsetti Bergoli, Guilherme Pinheiro Machado, Bruno Führ, Elvis Pellin Cassol, Ana Maria Rocha Krepsky, Rodrigo Vugman Wainstein, Marco Vugman Wainstein

Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS - Brasil

Resumo

Fundamento: Diferentes escores baseados em variáveis anatômicas e/ou clínicas têm sido desenvolvidos para estratificação de risco em pacientes submetidos à intervenção coronariana percutânea (ICP). Estudos comparando a capacidade desses modelos na predição de eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores (ECCAM) em pacientes submetidos à ICP primária são escassos.

Objetivo: O objetivo desse estudo foi o de comparar os escores SYNTAX (SS), Clinical SYNTAX (CSS), ACEF e ACEF modificado (ACEF_{Mod}) na predição de ECCAM em pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST (IAMCSST) submetidos à ICP primária.

Métodos: Foram analisados 311 pacientes consecutivos com IAMCSST submetidos a ICP primária entre abril/2011 e dezembro/2015. As áreas sob a curva característica de operação do receptor (ROC) foram calculadas para avaliar a habilidade desses escores em prever ECCAM. O nível de significância adotado em todos os testes foi de 5%.

Resultados: Os pacientes apresentaram idade média de $60,2 \pm 12,0$ anos, 35,4% eram do sexo feminino e 22,5% eram diabéticos. A ocorrência de ECCAM foi observada em 23,8% dos participantes. A área sob a curva ROC foi 0,586 ($p = 0,028$) para ACEF, 0,616 ($p = 0,003$) para SS, 0,623 ($p = 0,002$) para ACEF_{Mod} e 0,658 ($p < 0,001$) para CSS. Na análise multivariada, apenas SS ($p = 0,011$) e CSS ($p = 0,002$) foram preditores independentes de ECCAM.

Conclusões: SS e CSS elevados foram preditores independentes de ECCAM. Em nossa coorte de pacientes com IAMCSST submetidos à ICP primária, o SS calculado à cineangiogramia inicial mostrou-se uma ferramenta útil para prever ECCAM. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)26-32)

Palavras-chave: Infarto do Miocárdio, Intervenção Coronária Percutânea, Doença da Artéria Coronariana, Probabilidade.

Abstract

Background: Different scores based on anatomical and/or clinical features have been developed for risk stratification of patients undergoing percutaneous coronary intervention (PCI). Studies comparing the ability of these different models in predicting major adverse cardiac and cerebrovascular events (MACCE) in patients submitted to primary PCI are limited.

Objectives: The aim of this study was to compare the ability of the scores SYNTAX (SS), Clinical SYNTAX (CSS), age, creatinine and ACEF, and modified ACEF (ACEF_{Mod}) to predict MACCE in patients with ST-elevation myocardial infarction (STEMI) submitted to primary PCI.

Methods: We analyzed 311 consecutive patients with STEMI submitted to primary PCI between April/2011 and December/2015. The area under the ROC curve was calculated to evaluate the ability of these scores in predicting MACCE. P-values were considered significant at < 0.05 .

Results: Mean age of the patients was 60.2 ± 12.0 years, 35.4% were females, and 22.5% had diabetes. MACCE occurred in 23.8% of the patients. The area under the ROC curve was 0.586 ($p = 0.028$) for ACEF, 0.616 ($p = 0.003$) for SS, 0.623 ($p = 0.002$) for ACEF_{Mod} and 0.658 ($p < 0.001$) for CSS. In multivariate analysis, only high SS ($p = 0.011$) and CSS ($p = 0.002$) were independent predictors of MACCE.

Conclusions: High SS and CSS were independent predictors of MACCE. In our cohort of STEMI patients undergoing primary PCI, pure anatomical SS calculated at the baseline coronary angiography was a useful tool to predict MACCE. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)26-32)

Keywords: Myocardial Infarction; Percutaneous Coronary Intervention; Coronary Artery Disease; Probability.

Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>

Correspondência: Fernando Pivatto Júnior

Rua Ramiro Barcelos, 2.350, sala 700, CEP 90.035-903, Porto Alegre, RS - Brasil.

E-mail: fpivatto@gmail.com

Introdução

Diferentes escores baseados em características anatômicas e/ou clínicas foram desenvolvidos para estratificação de risco em pacientes submetidos à intervenção coronariana percutânea (ICP). No entanto, estudos comparando a habilidade desses diferentes modelos em prever eventos cardíacos em pacientes submetidos à ICP primária são escassos.

O escore SYNTAX (*Synergy between PCI with Taxus and Cardiac Surgery; SS*)¹ foi desenvolvido como parte do ensaio clínico SYNTAX² com o objetivo de caracterizar e quantificar objetivamente a gravidade e extensão da doença arterial coronariana.³ O SS é amplamente utilizado para estratificar os resultados de ICP eletiva na intervenção no tronco da coronária esquerda e multiarterial quando comparada à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM). Estudos recentes têm utilizado esta ferramenta para estratificar os desfechos após ICP primária, mas são limitados pela curta duração do seguimento ou pequeno número de pacientes.⁴⁻¹²

O escore idade, creatinina e fração de ejeção (*age, creatinine and ejection fraction; ACEF*)¹³ parece ser equivalente a escores mais complexos na predição de mortalidade em pacientes submetidos à CRM eletiva. Esse escore tem sido também aplicado em pacientes submetidos à ICP para estratificar o risco de mortalidade e infarto agudo do miocárdio (IAM).^{11,14-16} O escore ACEF modificado (ACEF_{Mod}) leva em consideração o *clearance* de creatinina (ClCr) como uma variável semicontínua, representando uma melhor estimativa da função renal subjacente quando comparado à creatinina sérica. Essa modificação melhora a acurácia preditiva do ACEF em pacientes submetidos à ICP.¹⁷

A combinação de variáveis clínicas e anatômicas em um mesmo escore proporciona um melhor desempenho na estratificação de risco.³ O escore *Clinical SYNTAX* (CSS) incorpora o ACEF_{Mod} e o SS e é capaz de prever eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores (ECCAM) e mortalidade em pacientes com doença arterial coronariana complexa.¹⁵ No entanto, há apenas um número limitado de estudos avaliando o papel desse escore em pacientes submetidos à ICP.^{11,12,15}

A estratificação de risco é uma questão relevante em pacientes submetidos a ICP após IAM.¹⁶ O objetivo do presente estudo foi o de comparar o SS, CSS, ACEF e ACEF_{Mod} na predição de ECCAM em pacientes com IAM com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST) submetidos à ICP primária.

Métodos

Este estudo de coorte incluiu pacientes consecutivos com IAMCSST submetidos à ICP primária entre abril/2011 e dezembro/2015 em um hospital universitário terciário no sul do Brasil. A ocorrência de IAMCSST foi definida como dor torácica típica em repouso, associada a supradesnivelamento do segmento ST de pelo menos 1 mm em duas derivações contíguas no plano frontal ou 2 mm no plano horizontal, ou dor típica em repouso em pacientes com um novo ou presumidamente novo bloqueio de ramo esquerdo. Os critérios de exclusão foram CRM prévia (excluída no ensaio clínico SYNTAX²), ausência de testes laboratoriais ou ecocardiograma e falta de seguimento em 30 dias. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição e consentimento informado foi obtido de todos os pacientes.

Todos os pacientes foram tratados com uma dose de ataque de ácido acetilsalicílico (300 mg) e clopidogrel (600 mg). Heparina não fracionada foi utilizada durante o procedimento (70–100 UI/kg). A utilização da glicoproteína IIb/IIIa, trombectomia aspirativa e estratégias técnicas de ICP (ou seja, pré-dilatação, colocação direta do *stent*, pós-dilatação) foram realizadas de acordo com escolha do operador. O fluxo coronariano antes e após o procedimento foi avaliado e descrito de acordo com os critérios *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI).¹⁸ Anticoagulantes foram suspensos após o término do procedimento e terapia antiplaquetária dupla foi recomendada por 12 meses após o evento.

O SS foi derivado da soma dos escores individuais para cada lesão separadamente (definida como estenose > 50% em vasos > 1,5 mm). Detalhes completos sobre o cálculo do SS já foram relatados anteriormente.¹ O escore ACEF foi calculado com a fórmula (idade/fração de ejeção do ventrículo esquerdo) + 1 se o valor da creatinina sérica era > 2 mg/dL.¹³ Para o ACEF_{Mod}, 1 ponto foi adicionado para cada 10 mL/min de redução no CrCl < 60 mL/min/1,73 m² (até um máximo de 6 pontos).¹⁵ Portanto, um ClCr entre 50 e 59 mL/min/1,73 m², 40 a 49 mL/min/1,73 m² e 30 a 39 mL/min/1,73 m² recebeu 1, 2 e 3 pontos, respectivamente. O CSS foi calculado retrospectivamente para cada paciente com a seguinte fórmula: CSS = SS x ACEF_{Mod}.¹⁵ Valores de corte para os escores acima foram determinados para defini-los como de baixo ou alto risco. Esses pontos de corte foram obtidos multiplicando-se a sensibilidade e a especificidade de cada valor dentro da curva ROC dos diferentes

receptor (ROC) de diferentes escores; o valor com o maior produto (sensibilidade X especificidade) foi estabelecido como o ponto de corte.

Amostras de sangue foram colhidas por punção venosa antes do procedimento, como parte da rotina de atendimento ao paciente. O ClCr inicial foi estimado de acordo com a equação *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD). A fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) foi determinada antes da alta hospitalar do paciente através de ecocardiografia transtorácica e aplicação do método de Simpson (na presença de disfunção segmentar) ou de Teicholz.

O seguimento clínico foi realizado a partir da consulta ambulatorial ou do contato telefônico. ECCAM foram definidos como morte por todas as causas, novo IAM, acidente vascular cerebral (AVC), angina classe III/IV pela *Canadian Cardiovascular Society* (CCS) ou reinternação por insuficiência cardíaca congestiva 30 dias após a ICP primária. Novo IAM foi definido como dor torácica recorrente com supradesnívelamento do segmento ST ou nova onda Q e elevação de biomarcadores séricos após redução inicial. AVC foi definido como uma nova instalação súbita de déficit neurológico focal, de causa presumivelmente vascular, irreversível (ou que resultasse em morte) e não ocasionada por outras causas facilmente identificáveis.

Análise estatística

As variáveis contínuas foram expressas como média ($\pm$ desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartil). As variáveis categóricas estão representadas por frequências relativas e absolutas. Curvas ROC foram utilizadas para avaliar o poder discriminatório dos diferentes escores. Comparação entre as curvas ROC foi realizada pelo teste de DeLong com utilização do programa R, versão 3.1.2. Os grupos de pacientes foram comparados com uso do teste *t* de Student (para variáveis com distribuição normal) ou teste U de Mann-Whitney para as variáveis contínuas e o teste χ^2 ou exato de Fisher para variáveis categóricas. Foi realizada análise multivariada por regressão logística múltipla. Foram considerados significativos os valores de $p < 0,05$. Os dados foram analisados com utilização do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 18.0.

Resultados

Foram incluídos 311 (78,3%) dos 397 pacientes submetidos à ICP primária por IAMCSST no período

Tabela 1 – Dados demográficos

Variável	n = 311
Idade (anos)	60,2 $\pm$ 12,0
Sexo feminino	110 (35,4)
Hipertensão arterial	196 (63,0)
Diabetes	70 (22,5)
Tabagismo atual	161 (51,8)
IAM prévio	27 (8,7)
AVC prévio	20 (6,4)
Killip 3 ou 4	35 (11,3)
Creatinina > 2 mg/dL	12 (3,9)
Uso prévio de AAS	70 (22,5)
FEVE (%)	50,9 $\pm$ 13,1
Escore SYNTAX	15,5 (10,0-21,5)
Escore Clínico SYNTAX	19,0 (10,0-35,7)
Escore ACEF	1,19 (0,94-1,55)
Escore ACEF modificado	1,21 (0,95-1,88)

Abreviaturas: IAM: infarto agudo do miocárdio; AVC: acidente vascular cerebral; AAS: ácido acetilsalicílico; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo. Os dados estão apresentados como número (%), média ($\pm$ desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartil).

analisado. A média de idade foi de 60,2 $\pm$ 12,0 anos, 35,4% eram mulheres e 22,5% apresentavam diabetes. A FEVE foi < 40% em 18,3% e o ClCr estimado esteve < 60 mL/min/1,73 m² em 21,9% dos pacientes. Os dados demográficos completos estão descritos na Tabela 1.

Os dados completos relacionados ao procedimento estão mostrados na Tabela 2. A incidência de ECCAM em 30 dias foi de 23,8%, como detalhado na Tabela 3.

As curvas ROC estão apresentadas na Figura 1. Todas as curvas foram estatisticamente significativas e a curva CSS teve a maior área sob a curva (AUC): CSS > ACEF_{Mod} > SS > ACEF. No entanto, quando as AUCs foram comparadas duas a duas com o teste de DeLong, não houve diferenças estatisticamente significativas, exceto na comparação do ACEF *versus* CSS ($p = 0,02$) (Figura 2).

A análise univariada dos ECCAM de acordo com valores altos ou baixos dos escores de risco (determinação do ponto de corte descrito previamente na seção de Métodos) mostrou que CSS, SS, ACEF e ACEF_{Mod} elevados estiveram significativamente associados com

Tabela 2 – Dados de procedimentos

Variável	n = 311
Tempo dor-porta (horas)	4 (3,00-6,75)
Tempo porta-balão (minutos)	68 (55,0-90,0)
Parada cardíaca	24 (7,7)
Bloqueio AV total	20 (6,4)
Balão intra-aórtico	10 (3,2)
Acesso radial	178 (57,2)
IAM anterior	140 (45,0)
Vaso culpado	
Artéria descendente anterior	131 (42,1)
Artéria coronária direita	112 (36,0)
Artéria circunflexa	38 (12,2)
Outros vasos	30 (9,7)
Doença de três vasos	63 (20,3)
Aspiração de trombo	115 (37,0)
Stent farmacológico	12 (3,9)
TIMI 3 pós-procedimento	277 (89,1)
Uso de abciximab	134 (43,1)
Volume de contraste (mL)	180 (150-250)
Stents implantados	1,29 ± 0,68
Lesões tratadas	1,19 ± 0,52
Abreviaturas: AV: atrioventricular; IAM: infarto agudo do miocárdio; TIMI: Thrombolysis in Myocardial Infarction. Os dados estão apresentados como número (%), média (± desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartil).	

taxas mais elevadas de ECCAM ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,002$ e $p < 0,040$, respectivamente). Outras variáveis clínicas associadas com ECCAM na análise univariada foram idade > 65 anos ($p = 0,007$), sexo feminino ($p = 0,041$), Killip 3 ou 4 ($p < 0,001$) e TIMI pós-procedimento 0-2 ($p = 0,006$). Após ajuste para essas variáveis, apenas SS e CSS permaneceram como preditores independentes de ECCAM (Tabela 4).

Discussão

Foram avaliadas no presente estudo as capacidades do SS, CSS, ACEF e ACEF_{Mod} em prever ECCAM em

Tabela 3 – ECCAM intra-hospitalar e em 30 dias

ECCAM	n (%)
Óbito intra-hospitalar	31 (9,3)
Reinfarto intra-hospitalar	9 (2,7)
Trombose de <i>stent</i>	6 (1,8)
AVC intra-hospitalar	4 (1,2)
Morte em 30 dias	35 (10,5)
Angina CCS 3-4 em 30 dias	17 (5,1)
Reinternação por ICC em 30 dias	14 (4,2)
Reinfarto em 30 dias	13 (3,9)
AVC em 30 dias	5 (1,5)
ECCAM em 30 dias	74 (23,8)
Abreviaturas: ECCAM: eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores; AVC: acidente vascular cerebral; CCS: Canadian Cardiovascular Society; ICC: insuficiência cardíaca congestiva. Os dados estão apresentados como número (%).	

pacientes com IAMCSST submetidos à ICP primária. Os dados mostraram que o CSS apresentava a maior AUC; porém, quando comparados dois a dois, a AUC para o CSS foi estatisticamente maior apenas em relação à AUC do escore ACEF. Quando os escores foram divididos pelos pontos de corte, SS e CSS elevados foram preditores independentes de ECCAM; ACEF e ACEF_{Mod} elevados foram preditores de ECCAM na análise univariada, mas essa associação não se manteve após ajuste para as variáveis clínicas.

O valor prognóstico do escore ACEF em pacientes submetidos à ICP após IAM foi avaliado por Lee et al.,¹⁶ que analisou uma amostra de 12.000 pacientes nesse contexto. O ACEF foi significativamente maior em não sobreviventes ($1,95 \pm 0,82$ versus $1,28 \pm 0,50$, $p < 0,001$) e foi um preditor independente de mortalidade no primeiro ano (HR 2,26, $p < 0,001$). Capodanno et al.¹⁷ demonstraram que a adição do CICr (calculado pelo MDRD ou Cockcroft-Gault) ao ACEF produz uma calibração superior em comparação com a equação original baseada na creatinina sérica e melhora da acurácia preditiva do ACEF em pacientes submetidos à ICP. Em nossa análise, apesar de ter apresentado uma maior área sob a curva ROC em comparação com o ACEF e SS, o ACEF_{Mod} não se mostrou um preditor independente de ECCAM.

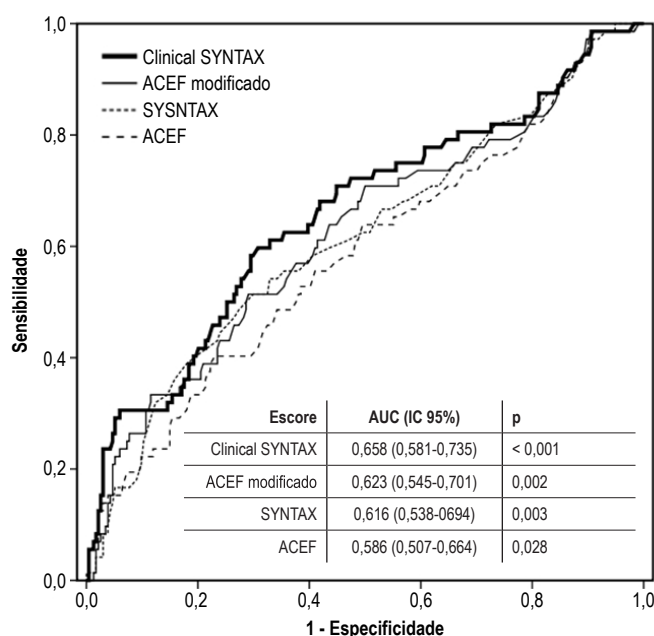


Figura 1 – Curvas ROC. Abreviaturas: AUC: área sob a curva; IC: intervalo de confiança.

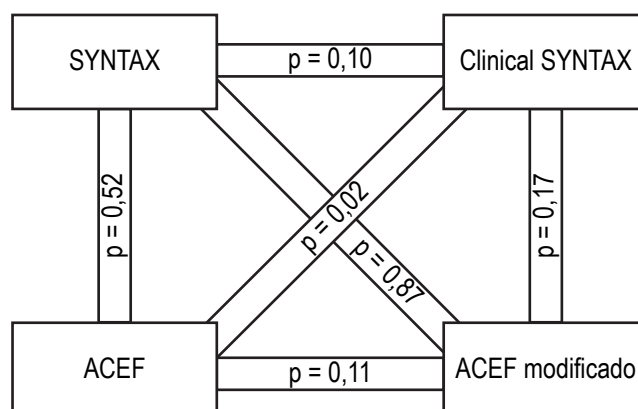


Figura 2 – Valores de p (teste DeLong) para comparação dois a dois das áreas sob a curva (AUCs) entre os escores de predição.

O uso do SS, desenvolvido originalmente a partir de pacientes com doença coronariana estável, também tem sido avaliado em síndromes coronarianas agudas para a predição de desfechos.⁴⁻¹² Em um estudo incluindo 807 pacientes com IAMCSST, Garg et al.⁵ identificaram o SS como um preditor independente de mortalidade, ECCAM e trombose de *stent* em até um 1 ano de seguimento. No entanto, é importante ressaltar que o estudo não foi realizado com o objetivo de definir pontos de corte para os escores analisados

para a predição de ECCAM, mas apenas para definir a relação do SS com a ocorrência de ECCAM. O mesmo autor mostrou uma melhora na capacidade do SS em prever ECCAM e mortalidade em pacientes submetidos a ICP através da combinação do SS e ACEF_{Modr} (CSS).¹⁵ Essa melhora foi também observada no presente estudo.

A utilização do CSS em pacientes com IAMCSST foi avaliada em dois estudos,^{11,12} que mostraram uma melhor acurácia de predição de resultados em

Tabela 4 – Análise multivariada da incidência de eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores (ECCAM) de acordo com valores de escore altos ou baixos

Escore	n	ECCAM n (%)	p	OR ajustado (IC95%)	p ajustado
SYNTAX $\geq$ 18,25	Sim: 116	39 (33,6)	0,002	2,11 (1,19-3,74)*	0,011*
	Não: 190	33 (17,4)			
Clinical SYNTAX $\geq$ 26,0	Sim: 115	43 (37,4)	< 0,001	2,49 (1,39-4,44)†	0,002†
	Não: 162	29 (15,2)			
ACEF $\geq$ 1,235	Sim: 138	41 (29,7)	0,040	1,35 (0,77-2,37)†	0,297†
	Não: 173	33 (19,1)			
ACEF modificado $\geq$ 1,505	Sim: 107	38 (35,5)	0,001	1,35 (0,77-2,37)†	0,079†
	Não: 204	36 (17,6)			

Abreviaturas: OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança. *Ajustado para idade > 65 anos, sexo feminino, Killip 3 ou 4 e TIMI 0-2 pós-procedimento.
†Ajustado para sexo feminino, Killip 3 ou 4 e TIMI 0-2 pós-procedimento.

comparação com o SS. Cetinkal et al.¹¹ recentemente avaliaram 433 pacientes nesse contexto, com o objetivo de validar o CSS como preditor de prognóstico, além de avaliarem também o SS e o ACEF. O desfecho primário foi um composto de mortalidade por todas as causas, IAM e eventos cerebrovasculares, com um seguimento de 15 meses. Um CSS > 26 foi identificado como preditor independente de eventos. A AUC foi de 0,66 ($p < 0,001$), 0,59 ($p = 0,01$) e 0,64 ($p < 0,001$) para CSS, SS e ACEF, respectivamente. No entanto, todos os procedimentos foram realizados por acesso femoral e a mortalidade foi extremamente baixa em pacientes com CSS baixo/moderado (uma morte entre 285 pacientes durante 15 meses de seguimento), o que compromete a validade externa do estudo.

Girasis et al.¹² analisaram 848 pacientes submetidos à ICP com *stent* farmacológico (apenas 25,3% eram pacientes com IAMCSST) e demonstraram que tanto o SS quanto o CSS foram capazes de estratificar o risco de resultados clínicos adversos durante o seguimento. A AUC para a incidência de ECCAM foi 0,61 IC 95%: 0,56-0,65 e 0,62 (IC 95%: 0,57-0,67), respectivamente. No entanto, é importante destacar a pequena proporção de pacientes com IAMCSST e menor complexidade anatômica em comparação aos nossos pacientes [mediana SS 10,0 (6-16) versus 15,5 (10,0-21,5) no presente estudo]. É também importante observar que o uso do *stent* farmacológico em todos os

pacientes com IAMCSST é uma realidade distante nos países em desenvolvimento.

O presente estudo tem algumas limitações. Em primeiro lugar, o desenho retrospectivo pode ter influenciado a qualidade e a consistência dos dados coletados. Segundo, o número relativamente pequeno de pacientes pode ter reduzido o poder do estudo para detectar algumas associações. Em terceiro lugar, o fato de que o estudo foi realizado em um único centro também pode ser considerado uma limitação.

Conclusão

O SS e o CSS foram preditores independentes de ECCAM neste estudo. Em nossa coorte de ICP primária em pacientes com IAMCSST, o SS puramente anatômico calculado na angiografia coronariana basal foi uma ferramenta útil na predição de ECCAM a curto prazo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Pivatto Junior F, Bergoli LCC, Wainstein MV. Obtenção de dados: Pivatto Junior F, Araujo GN, Valle FH, Bergoli LCC, Machado GP, Fuhr B, Cassol EP, Krepsky AMR. Análise e interpretação dos dados: Pivatto Junior F, Wainstein RV, Wainstein MV. Análise estatística: Pivatto Junior F. Redação do manuscrito: Pivatto Junior F.

Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Pivatto Junior F, Araujo GN, Valle FH, Bergoli LCC, Machado GP, Fuhr B, Cassol EP, Krepsky AMR, Wainstein RV, Wainstein MV. Supervisão / como investigador principal: Pivatto Junior F.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Referências

1. Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, Morice MC, Colombo A, Dawkins K, et al. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention*. 2005;1(2):219-27. PMID: 19758907.
2. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(10):961-72. doi: 10.1056/NEJMoa0804626. Erratum in: *N Engl J Med*. 2013;368(6):584.
3. Yadav M, Palmerini T, Caixeta A, Madhavan MV, Sanidas E, Kirtane AJ, et al. Prediction of coronary risk by SYNTAX and derived scores: synergy between percutaneous coronary intervention with taxus and cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(14):1219-30. doi: 10.1016/j.jacc.2013.06.047.
4. Magro M, Nauta S, Simsek C, Onuma Y, Garg S, van der Heide E, et al. Value of the SYNTAX score in patients treated by primary percutaneous coronary intervention for acute ST-elevation myocardial infarction: The MI SYNTAX score study. *Am Heart J*. 2011;161(4):771-81. doi: 10.1016/j.ahj.2011.01.004.
5. Garg S, Sarno G, Serruys PW, Rodriguez AE, Bolognese L, Anselmi M, et al; STRATEGY and MULTISTRATEGY Investigators. Prediction of 1-year clinical outcomes using the SYNTAX score in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention: a substudy of the STRATEGY (Single High-Dose Bolus Tirofiban and Sirolimus-Eluting Stent Versus Abciximab and Bare-Metal Stent in Acute Myocardial Infarction) and MULTISTRATEGY (Multicenter Evaluation of Single High-Dose Bolus Tirofiban Versus Abciximab With Sirolimus-Eluting Stent or Bare-Metal Stent in Acute Myocardial Infarction Study) trials. *JACC Cardiovasc Interv*. 2011;4(1):66-75. doi: 10.1016/j.jcin.2010.09.017.
6. Kul S, Akgul O, Uyarel H, Ergelen M, Kucukdagli OT, Tasal A, et al. High SYNTAX score predicts worse in-hospital clinical outcomes in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis*. 2012;23(8):542-8. doi: 10.1097/MCA.0b013e3283599486.
7. Yang CH, Hsieh MJ, Chen CC, Chang SH, Wang CY, Lee CH, et al. SYNTAX score: an independent predictor of long-term cardiac mortality in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *Coron Artery Dis*. 2012;23(7):445-9. doi: 10.1097/MCA.0b013e3283587835.
8. Yang CH, Hsieh MJ, Chen CC, Wang CY, Chang SH, Lee CH, et al. The prognostic significance of SYNTAX score after early percutaneous transluminal coronary angioplasty for acute ST elevation myocardial infarction. *Heart Lung Circ*. 2013;22(5):341-5. doi: 10.1016/j.hlc.2012.12.003.
9. Brown AJ, McCormick LM, Gajendragadkar PR, Hoole SP, West NE. Initial SYNTAX score predicts major adverse cardiac events after primary percutaneous coronary intervention. *Angiology*. 2014;65(5):408-12. doi: 10.1177/0003319713483542.
10. Ayça B, Akin F, Celik O, Cetin S, Sahin I, Gülşen K, et al. Does SYNTAX score predict in-hospital outcomes in patients with ST elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention? *Kardiol Pol*. 2014;72(9):806-13. doi: 10.5603/KP.a2014.0064.
11. Cetinkal G, Dogan SM, Kocas C, Abaci O, Arslan S, Balaban Kocas B et al. The value of the Clinical SYNTAX Score in predicting long-term prognosis in patients with ST-segment elevation myocardial infarction who have undergone primary percutaneous coronary intervention. *Coron Artery Dis*. 2017;27(2):135-42. doi: 10.1097/MCA.0000000000000332.
12. Girasis C, Garg S, Räber L, Sarno G, Morel MA, Garcia-Garcia HM, et al. SYNTAX score and Clinical SYNTAX score as predictors of very long-term clinical outcomes in patients undergoing percutaneous coronary interventions: a substudy of Sirolimus-eluting stent compared with paclitaxel-eluting stent for coronary revascularization (SIRTAX) trial. *Eur Heart J*. 2011;32(24):3115-27. doi: 10.1093/eurheartj/ehr369.
13. Ranucci M, Castelvécchio S, Menicanti L, Frigiola A, Pelissero G. Risk of assessing mortality risk in elective cardiac operations: age, creatinine, ejection fraction, and the law of parsimony. *Circulation*. 2009;119(24):3053-61. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.842393.
14. Wykrzykowska JJ, Garg S, Onuma Y, de Vries T, Goedhart D, Morel MA, et al. Value of age, creatinine, and ejection fraction (ACEF score) in assessing risk in patients undergoing percutaneous coronary interventions in the 'All-Comers' LEADERS trial. *Circ Cardiovasc Interv*. 2011;4(1):47-56. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.110.958389.
15. Garg S, Sarno G, Garcia-Garcia HM, Girasis C, Wykrzykowska J, Dawkins KD, et al; ARTS-II Investigators. A new tool for the risk stratification of patients with complex coronary artery disease: the Clinical SYNTAX Score. *Circ Cardiovasc Interv*. 2010;3(4):317-26. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.109.914051.
16. Lee JH, Bae MH, Yang DH, Park HS, Cho Y, Jeong MH, et al; Korea Acute Myocardial Infarction Registry Investigators. Prognostic value of the age, creatinine, and ejection fraction score for 1-year mortality in 30-day survivors who underwent percutaneous coronary intervention after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2015;115(9):1167-73. doi: 10.1016/j.amjcard.2015.02.001.
17. Capodanno D, Marcantoni C, Ministeri M, Dipasqua F, Zanolli L, Rastelli S, et al. Incorporating glomerular filtration rate or creatinine clearance by the modification of diet in renal disease equation or the Cockcroft-Gault equations to improve the global accuracy of the Age, Creatinine, Ejection Fraction [ACEF] score in patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Int J Cardiol*. 2013;168(1):396-402. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.09.026.
18. Sheehan FH, Braunwald E, Canner P, Dodge HT, Gore J, Van Natta P, et al. The effect of intravenous thrombolytic therapy on left ventricular function: a report on tissue-type plasminogen activator and streptokinase from the Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI phase 1) trial. *Circulation*. 1987;75(4):817-29. PMID: 3103950.



ARTIGO ORIGINAL

Visão Geral com Meta-Análise de Revisões Sistemáticas sobre o Valor Diagnóstico e Prognóstico da Angiotomografia de Coronárias na Emergência

Overview with Meta-analysis of Systematic Reviews of the Diagnostic and Prognostic Value of Coronary Computed Tomography Angiography in the Emergency Department

Irlaneide da Silva Tavares,¹ Carlos José Oliveira de Matos,¹ Marco Antonio Prado Nunes,¹ Antonio Carlos Sobral Sousa,^{1,2} Divaldo Pereira de Lyra Júnior,¹ Joselina Luzia Menezes Oliveira^{1,2}

Universidade Federal de Sergipe (UFS);¹ Rede e Hospital Primavera - Centro de Imagem,² Aracaju, SE – Brasil

Resumo

Fundamento: A alta prevalência de DAC, bem como seu impacto sobre as despesas de saúde e as várias opções de tratamento para reduzir a morbidade e mortalidade relacionados a DAC, vem desenvolver uma ferramenta de diagnóstico precisa e com resultados importantes no departamento de emergência.

Objetivo: Fornecer visão geral com meta-análise para compilar evidência a partir de múltiplas revisões sistemáticas (RS) sobre o valor diagnóstico e prognóstico da angiotomografia computadorizada de artérias coronárias (ATCC) na avaliação da dor torácica aguda no setor de emergência (SE).

Métodos: Incluímos RS de estudos primários avaliando o valor diagnóstico e prognóstico da ATCC ≥ 64 canais no SE. Os estudos foram conduzidos em pacientes de risco baixo e intermediário para doença arterial coronariana (DAC). Realizou-se avaliação qualitativa usando PRISMA, e aquelas que pontuaram $\geq 80\%$ foram aprovadas. Dois autores extraíram dados independentemente usando um formulário padrão. Os testes de correlação de Spearman, do qui-quadrado, Q de Cochran ou a estatística I^2 de Higgins e Thompson foram usados, assim como o pacote estatístico "mada" (R Core Team, 2015) para meta-análise. Adotou-se o nível de significância de 95%.

Resultados: Quatro RS foram elegíveis para inclusão neste estudo, resultando em 13 artigos após aplicação dos critérios de exclusão, sendo apenas 10 usados para a meta-análise, num total de 4831 pacientes (idade média, 54 ± 6 anos; 51% homens), dos quais 46% tinham hipertensão, 32% dislipidemia, 13% diabetes e 26% história familiar de DAC prematura. Na meta-análise, 9 estudos definiram ATCC positiva na presença de lesões luminais $\geq 50\%$, enquanto 1 estudo definiu ATCC positiva na presença de lesões luminais $\geq 70\%$. A sensibilidade variou de 77% a 98%, e a especificidade, de 73% a 100%. A análise univariada mostrou homogeneidade do *odds ratio* diagnóstico (DOR) [$Q = 8,5$ (df = 9), $p = 0,48$ and $I^2 = 0\%$]. A estimativa sumária da DOR para ATCC nas análises primárias foi de 4,33 (IC95%: 3,47 – 5,18). A área sob a curva foi 0,982 (IC95%: 0,967 – 0,999). Houve 29 (0,6%) infartos, 92 (1,9%) revascularizações, 312 (6,4%) angiografias coronarianas invasivas e nenhuma morte. Síndrome coronariana aguda foi diagnosticada em 7,3% dos 1655 pacientes incluídos na meta-análise.

Conclusões: O uso de ATCC como ferramenta para estratificação de pacientes de risco cardiovascular baixo e intermediário, que procuraram o SE com dor torácica, tem alta acurácia e segurança, reduz a permanência no hospital e provavelmente os custos, produzindo diagnóstico precoce e uma tomada de decisão mais efetiva. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)33-46)

Palavras-chave: Doença da Artéria Coronariana, Tomografia Computadorizada por Raios X, Dor no Peito, Medicina de Emergência, Metanálise como Assunto.

Correspondência: Carlos José Oliveira de Matos

Rua Orlando Magalhães Maia, 1330, Res. Eduardo Abreu, apto, 802. CEP: 49025-530, Jardins, Aracaju, SE – Brasil.

E-mail: cjomatos@gmail.com; cjomatos@yahoo.com.br

DOI: 10.5935/2359-4802.20170086

Artigo recebido em 04/03/2017; revisado em 01/07/2017; aceito em 07/07/2017.

Abstract

Background: The high prevalence of CAD, as well as its impact on health expenditure and the various treatment options to reduce morbidity and mortality related to CAD, comes to develop a diagnostic tool precise and with important findings in the Emergency Department.

Objective: To conduct an overview with meta-analysis to compile evidence from multiple systematic reviews (SR) on the diagnostic and prognostic value of coronary computed tomography angiography (CCTA) to assess acute chest pain in the emergency department (ED).

Methods: We included SR of primary studies that evaluated the diagnostic and prognostic value of CCTA ≥ 64 channels in the ED. The studies were conducted in patients at low and intermediate risk for coronary artery disease (CAD). Quality assessment was performed using PRISMA and approved reviews that scored $\geq 80\%$. Two authors independently extracted data using a standardized form. Spearman correlation test, Chi-square test, Cochran's Q test or Higgins and Thompson statistical P were used. For meta-analysis, "mada" package statistical software R Core Team, 2015, was used. The significance level adopted was 95%.

Results: Four reviews were eligible for inclusion in this overview, resulting in 13 articles after applying the exclusion criteria, and only 10 of these were used for meta-analysis, adding up to a total of 4831 patients (mean age, 54 ± 6 years; 51% male), of whom 46% were hypertensive, 32% had dyslipidemia, 13% had diabetes and 26% had a family history of premature CAD. In the meta-analysis, 9 studies defined CCTA positive in the presence of luminal lesions $\geq 50\%$, while 1 study defined it as luminal lesions $\geq 70\%$. Sensitivity ranged from 77% to 98%, and specificity, from 73% to 100%. The univariate analysis showed homogeneity of diagnostic odds ratio (DOR) [$Q = 8.5$ ($df = 9$), $p = 0.48$ and $I^2 = 0\%$]. The pooled mean DOR for CCTA in primary analyses was 4.33 (95% CI: 3.47 - 5.18). The area under the curve (AUC) was 0.982 (95% CI: 0.967 - 0.999). There was no death, 29 (0.6%) infarcts, 92 (1.9%) revascularizations and 312 (6.4%) invasive coronary angiographies. The diagnosis of acute coronary syndrome occurred in 7.3% of the 1655 patients included in the meta-analysis.

Conclusions: The use of CCTA as a tool for stratification of patients at low or intermediate cardiovascular risk, who are in the ED with chest pain, has high accuracy, safety, reduces length of hospital stay and probably the costs, producing an early diagnosis and more effective decision making. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1)33-46)

Keywords: Coronary Artery Disease; Tomography, X-Ray Computed; Chest Pain; Emergency Medicine; Meta-Analysis as Topic.

Full texts in English - <http://www.onlinejics.org>

Introdução

Em 2010, nos Estados Unidos da América, quase 6 milhões de pacientes procuraram o setor de emergência (SE) com dor torácica, que é a segunda causa mais frequente de visitas a esse setor, embora apenas uma minoria seja diagnosticada com síndrome coronariana aguda (SCA).¹ As estatísticas norte-americanas mostram que em 2011 a doença arterial coronariana (DAC) foi responsável por cerca de 1 em cada 7 mortes, no total de 375.295 mortes.² A DAC é responsável por um substancial impacto no uso dos cuidados de saúde, com um custo estimado de 21,9 bilhões de dólares em 2011. Entre 2013 e 2030, espera-se que esse gasto aumente em $\approx 100\%$.³ Devido à alta prevalência de DAC, assim como ao seu impacto nos gastos em saúde e às várias opções de tratamento para reduzir a morbimortalidade a ela relacionada, um diagnóstico preciso é essencial.

Um teste diagnóstico efetivo e de alta precisão para excluir DAC aguda poderia reduzir o custo do sistema de saúde norte-americano em bilhões de dólares. O advento da angiotomografia computadorizada de artérias coronárias (ATCC), um método não invasivo

para estudar a anatomia das coronárias, com um scanner tomográfico de pelo menos 64 canais, reduzindo artefatos e incrementando a resolução espacial e temporal, deu origem a um exame rápido e efetivo para excluir com segurança a SCA.⁴ Embora a angiografia coronariana invasiva (ACI) seja o "padrão ouro" para detecção de DAC, não é adequado para uso extenso por ser invasivo, não estar disponível rotineiramente e ter alto custo e elevado risco de complicações. Além disso, a probabilidade imediata e futura de eventos cardíacos em pacientes sem DAC ou com DAC mínima é baixa para aqueles que se apresentam no SE com dor torácica.^{5,6}

Revisões sistemáticas (RS) são estudos com o mais alto nível de evidência (o mais alto na hierarquia da pesquisa baseada em evidência) e rigorosa qualidade metodológica.⁷ Devido à rápida expansão da literatura e à presença de um número relativamente grande de RS sobre esse tópico, este estudo visou a fornecer uma visão geral com meta-análise para compilar evidência a partir de múltiplas RS relacionadas ao valor diagnóstico e prognóstico da ATCC na avaliação da dor torácica aguda no SE.

Métodos

Busca na literatura

A busca na literatura foi conduzida de janeiro de 2005 (o primeiro ano da publicação de estudos com *scanners* de 64 canais) a julho de 2015. A estratégia consistiu na busca dos seguintes termos no *Medical Subject Heading* (MeSH): “*coronary artery disease*”, “*computed tomography*”, “*chest pain*” e “*emergency department*”. As bases de dados eletrônicas pesquisadas foram MEDLINE e COCHRANE LIBRARY. Essa pesquisa incluiu RS sobre o valor diagnóstico e prognóstico da ATCC no SE. Apenas estudos redigidos em inglês foram elegíveis e tiveram suas referências checadas.

Analizamos todos os estudos de RS, excluindo os duplicados e os realizados com ATCC com menos de 64 canais, com pelo menos 30 pacientes. Na presença de mais de um estudo utilizando a mesma base de dados, o mais antigo foi descartado.

Aprovação de comitê de ética não foi necessária para esta pesquisa.

Avaliação qualitativa

Todas as RS foram avaliadas usando a ferramenta de avaliação qualitativa PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*),⁸ e aquelas que obtiveram um escore $\geq 80\%$ foram aprovadas.

Extração de dados

Dois autores extraíram os dados independentemente usando um formulário padrão de extração de dados, incluindo as características do estudo (*design*, critérios de inclusão e exclusão), características da intervenção (tomografia computadorizada de pelo menos 64 canais, uso e tempo das enzimas cardíacas em relação à ATCC, duração do seguimento), características dos pacientes (idade, sexo, fatores de risco cardíaco), desfechos [morte, infarto do miocárdio (IM) não fatal, avaliação repetida de dor torácica no SE, re-hospitalização por SCA, ACI, revascularização miocárdica por intervenção coronariana percutânea (ICP)/cirurgia de revascularização miocárdica (CRM)], tempo de permanência hospitalar e custo. As discordâncias foram resolvidas por consenso ou consulta de uma terceira parte.

Síntese dos dados e análise estatística

As variáveis numéricas foram descritas como média e desvio-padrão, e as variáveis categóricas, como frequências simples e relativas. A sensibilidade e a especificidade foram descritas como estimativas com intervalo de confiança (IC) de 95%, arredondado para o inteiro mais próximo. Usando verdadeiro positivo (VP), falso positivo (FP), verdadeiro negativo (VN), e falso negativo (FN), derivaram-se sensibilidade, especificidade, razões de verossimilhança positiva e negativa (LR+ e LR-, respectivamente), e valores preditivos positivo e negativo (VP+ e VP-, respectivamente) para cada estudo.

Usou-se o teste de correlação de Spearman para analisar a correlação entre sensibilidade e taxa de FP. O teste do qui-quadrado (χ^2) foi usado para avaliar a heterogeneidade da sensibilidade e da especificidade, sendo que, nos dois casos, a hipótese nula foi igual (homogeneidade). Avaliou-se a potencial heterogeneidade entre os estudos usando-se o teste Q de Cochran ou a estatística I^2 de Higgins e Thompson. O teste Q de Cochran calcula a medida da variação geral entre os estudos, apresentando, como hipótese nula, a afirmação de que os estudos que compõem a meta-análise são homogêneos. A estatística I^2 avalia a estimativa da variância devida à heterogeneidade, mais do que ao acaso, sendo baseada na variância estatística tradicional definida como Q de Cochran.⁹ Estabeleceu-se como heterogeneidade significativa se $I^2 > 50\%$. Adotou-se o nível de significância de 95%. A análise dos dados foi realizada com o pacote “mada” para meta-análise (R Core Team, 2015) com algumas abordagens para estudos diagnósticos, como estatística descritiva e gráficos. Na análise dos dados, em tabelas 2 x 2, células com zeros, com frequência, levaram a artefatos estatísticos, pois certas razões podem não existir; portanto, o pacote “mada” usa o valor de 0,5 como uma correção de continuidade “padrão”. Esse pacote não calcula o valor agregado de sensibilidade e especificidade. Não se trata de indicador analítico adequado.¹⁰

Na presença de viés de publicação, é pouco provável que “*funnel plot*”, o método conhecido para avaliar viés de publicação, seja útil para detectar o efeito do tamanho da amostra, pois tal parâmetro varia dependendo dos valores de corte e o erro randômico.¹¹ Não se realizou meta-regressão, pois seu propósito é avaliar as causas de heterogeneidade e o *odds ratio* diagnóstico (DOR) foi homogêneo.

Resultados

A busca na literatura resultou em um total de 4 RS sobre o valor diagnóstico e prognóstico da ATCC ≥ 64 canais no SE,²⁵⁻²⁸ contendo 91 estudos primários. Desses, 13 artigos atenderam aos critérios de inclusão, sendo, portanto, incluídos na análise qualitativa. Devido à falta de dados quantitativos, apenas 10 estudos foram usados na meta-análise. As principais causas de exclusão dos estudos primários foram: não realização no SE; duplicação de estudos; e ATCC com 4 ou 16 canais. A Figura 1 mostra o fluxograma de exclusão do estudo.

Um total de 4831 pacientes foram incluídos (idade média, 54 ± 6 anos; 51% eram do sexo masculino), dos quais 46% tinham hipertensão, 32% dislipidemia, 13% diabetes e 26% história familiar de DAC prematura. A Tabela 1 apresenta os estudos primários incluídos e suas características clínicas. Em geral, pacientes com fibrilação atrial, arritmias ventriculares, alterações enzimáticas, insuficiência renal, instabilidade hemodinâmica, alergia a contraste, e grávidas foram excluídos dos estudos.

Os estudos foram conduzidos em pacientes de risco baixo e intermediário para DAC (exceto o de Ueno et al.,¹⁹ que incluiu pacientes de alto risco) com enzimas cardíacas normais e sem isquemia no ECG inicial.

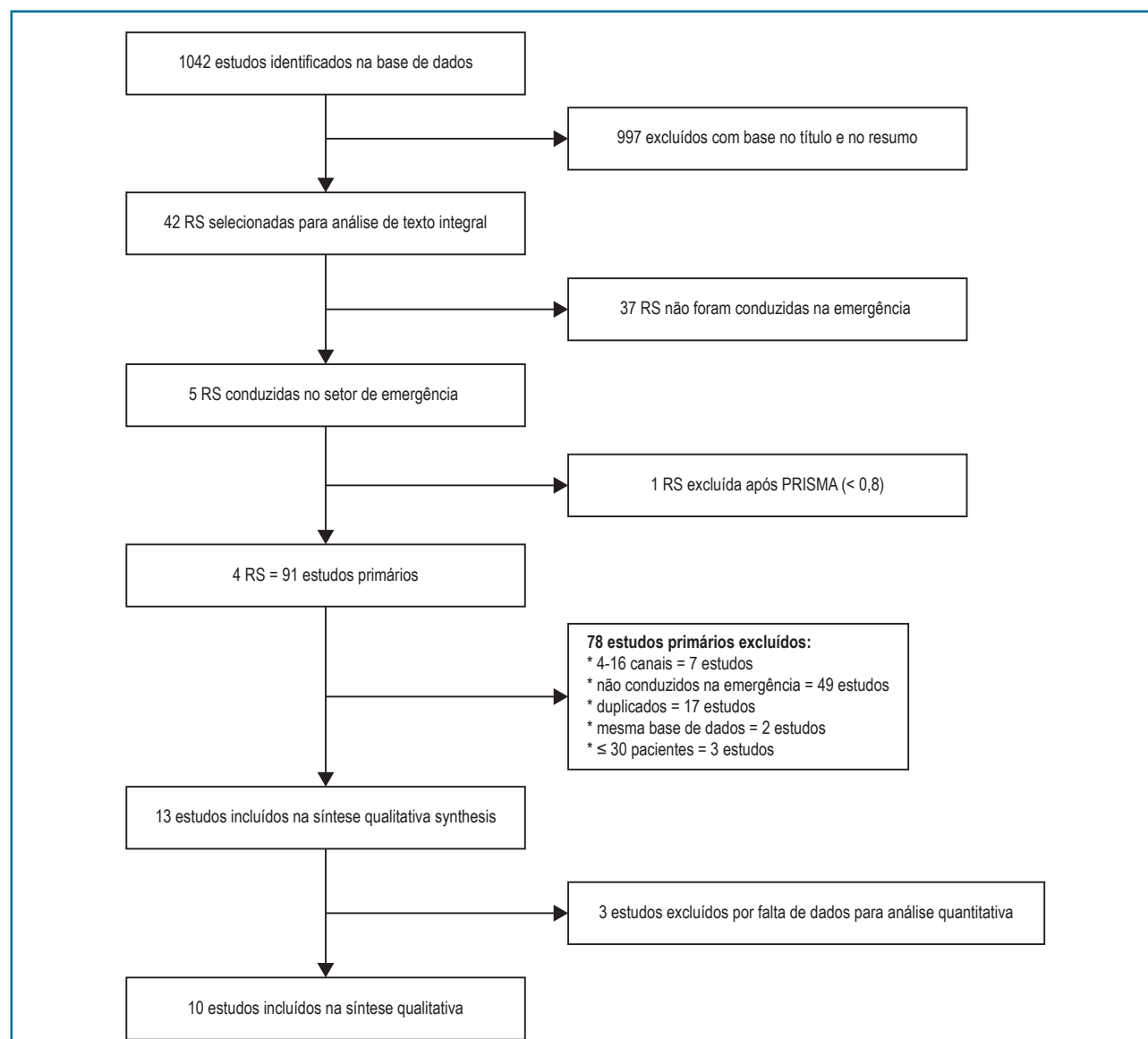


Figura 1 – Fluxograma descrevendo o processo de inclusão no estudo. RS: revisões sistemáticas; PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis.

Tabela 1 – Estudos primários incluídos e suas características clínicas

Autores	Tipo de estudo	Ano	Tipo de ATCC (canais)	Centros	Pacientes (N)	Idade (média ± DP)	Homens (%)	IMC, (kg/m ² ± DP)	HTN N (%)	HL N (%)	DM N (%)	HF de DAC prematura N (%)	Tabagismo N (%)
Goldstein et al. ¹²	ECR	2007	64	Unicêntrico	197	50 ± 12	50	29 ± 5	75/38	70(36)	20(10)	82(42)	35(18)
CT-STAT ¹³	ECR	2011	64 a 320	Multicêntrico	699	50 ± 10	46	28 ± 5	259/37	234(33)	48(7)	212(30)	157(22)
ACRIN-PA ¹⁴	ECR	2012	≥64	Multicêntrico	1370	49 ± 9	47	-	695/51	367(27)	194(14)	394(29)	447(33)
ROMICAT II ¹⁵	ECR	2011	64	Unicêntrico	1000	54 ± 8	53	29 ± 5	541/54	454(45)	173(17)	271(27)	492(49)
Rubinstein et al. ¹⁶	Coorte	2007	64	Unicêntrico	58	56 ± 10	64	-	33/57	32(55)	12(21)	9(16)	22(38)
Gallagher et al. ¹⁷	Coorte	2007	64	Unicêntrico	85	49 ± 11	53	-	31(36,5)	23(27)	8(9)	50(59)	22(25,9)
Hollander et al. ¹⁸	Coorte	2009	64	Unicêntrico	568	47 ± 9	44	-	251(44)	108(19)	77(14)	104(18)	200(35)
Ueno et al. ¹⁹	Coorte	2009	64	Unicêntrico	36	66 ± 12	53	-	17(47)	19(53)	9(25)	8(22)	13(36)
Hoffmann et al. ²⁰	Coorte	2009	64	Multicêntrico	368	53 ± 12	61	29 ± 6	145(39)	135(37)	40(11)	-	180(49)
Johnson et al. ²¹	Coorte	2007	64	Unicêntrico	55	67 ± 10	64	-	-	-	-	-	-
Johnson et al. ²²	Coorte	2008	64	Unicêntrico	109	63 ± 14	72	-	-	-	-	-	-
Takakuwa et al. ²³	Coorte	2008	64	Unicêntrico	197	49 ± 11	72	-	92(46,7)	53(26,9)	29(15)	62(31)	62(31,5)
Hansen et al. ²⁴	Coorte	2010	64	Unicêntrico	89	56 ± 9	63	-	35(39)	37(42)	7(8)	29(33)	39(44)

ATCC: angiotomografia computadorizada de artérias coronárias; DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; HTN: hipertensão; HL: hiperlipidemia; DM: diabetes mellitus; HF: história familiar; DAC: doença arterial coronária; ECR: ensaio clínico randomizado.

Na meta-análise, 9 estudos definiram ATCC positiva quando havia lesões luminais $\geq 50\%$, enquanto 1 estudo definiu ATCC positiva quando havia lesão luminal $\geq 70\%$. Foram incluídos 1655 pacientes. As Tabelas 2 e 3 mostram a estatística descritiva para o desempenho do teste diagnóstico (ATCC). O estudo de Rubinstein et al.¹⁶ relatou a mais alta sensibilidade ($S = 98\%$), enquanto o de

Johnson et al.,²² a mais alta especificidade ($E = 100\%$). O maior estudo, incluindo 568 pacientes, foi realizado por Hollander et al.,¹⁸ que reportou sensibilidade de 94% e especificidade de 92%.

Todos os estudos mostraram alta razão de verossimilhança positiva (a maior, no estudo de Johnson et al.²²), e baixa razão de verossimilhança negativa (a mais baixa, no estudo de Rubinstein et al.¹⁶).

Tabela 2 – Características de desempenho do exame de ATCC nos estudos incluídos

Ano	Autores	N	VP	FN	FP	VN	S	IC _{95%}	E	IC _{95%}
2007	Goldstein et al. ¹²	99	8	0	24	67	0,94	0,63 - 0,99	0,73	0,64 - 0,81
2007	Rubinstein et al. ¹⁶	58	20	0	3	35	0,98	0,81 - 1,00	0,91	0,78 - 0,97
2007	Gallagher et al. ¹⁷	85	6	1	3	72	0,81	0,47 - 0,96	0,95	0,88 - 0,98
2009	Hollander et al. ¹⁸	568	7	0	47	508	0,94	0,60 - 0,99	0,92	0,89 - 0,94
2009	Ueno et al. ¹⁹	36	11	1	4	20	0,89	0,62 - 0,97	0,82	0,63 - 0,92
2009	Hoffmann et al. ²⁰	368	24	7	44	293	0,77	0,60 - 0,88	0,87	0,83 - 0,90
2007	Johnson et al. ²¹	55	16	1	3	35	0,92	0,71 - 0,98	0,91	0,78 - 0,97
2008	Johnson et al. ²²	109	13	0	0	96	0,96	0,73 - 1,00	1,00	0,95 - 1,00
2008	Takakuwa et al. ²³	197	6	1	16	174	0,81	0,47 - 0,96	0,91	0,87 - 0,95
2010	Hansen et al. ²⁴	89	3	0	1	85	0,88	0,40 - 0,99	0,98	0,93 - 1,00

ATCC: angiotomografia computadorizada de artérias coronárias; VP: verdadeiro positivo; FN: falso negativo; FP: falso positivo; VN: verdadeiro negativo; S: sensibilidade; IC: intervalo de confiança; E: especificidade.

Tabela 3 – Análise descritiva da razão de verossimilhança

Ano	Autores	LR+	Mínima	Máxima	LR-	Mínima	Máxima
2007	Goldstein et al. ¹²	3,546	2,439	5,157	0,076	0,005	1,123
2007	Rubinstein et al. ¹⁶	10,878	3,995	29,620	0,026	0,002	0,405
2007	Gallagher et al. ¹⁷	17,643	6,015	51,746	0,197	0,046	0,832
2009	Hollander et al. ¹⁸	10,974	7,925	15,196	0,068	0,005	1,001
2009	Ueno et al. ¹⁹	4,915	2,081	11,607	0,141	0,031	0,641
2009	Hoffmann et al. ²⁰	5,815	4,163	8,123	0,270	0,144	0,506
2007	Johnson et al. ²¹	10,214	3,723	28,022	0,092	0,020	0,425
2008	Johnson et al. ²²	187,071	11,763	2974,950	0,036	0,002	0,546
2008	Takakuwa et al. ²³	9,405	5,325	16,611	0,205	0,048	0,869
2010	Hansen et al. ²⁴	50,750	9,952	258,792	0,127	0,010	1,700

LR+: razão de verossimilhança positiva; LR-: razão de verossimilhança negativa.

Para avaliar o efeito de diferentes pontos de corte para obstrução luminal “significativa” na análise, realizamos análises de limiar de diagnóstico. Encontramos coeficiente de correlação de Spearman de 0,045, $p > 0,05$ (IC95%: -0,602 – 0,656), indicando correlação muito fraca ou não significativa.

O teste de igualdade mostrou homogeneidade nos estudos para sensibilidade [$\chi^2 = 8,4$ (df = 9), $p = 0,5$] e heterogeneidade nos estudos para especificidade [$\chi^2 = 55,5$ (df = 9), $p < 0,001$], o que foi confirmado com “forest plot” (Figuras 2 e 3).

A análise univariada mostrou homogeneidade de DOR [Q = 8,5 (df = 9), $p = 0,48$ e $I^2 = 0\%$]. A Figura 4 mostra a estimativa da síntese.

O teste do χ^2 não rejeitou a hipótese de homogeneidade para o modelo [$\chi^2 = 10,14$ (df = 1), $p = 0,34$, θ (teta) = 0,018 (IC_{95%}: 0,0014-0,0246)], portanto, optamos pelo modelo de efeitos fixos. A área sob a curva (AUC) foi 0,982 (IC95%: 0,967-0,999).

Houve grande variabilidade nos eventos de desfecho entre os estudos. A Tabela 4 apresenta um resumo dos eventos compostos em todos os estudos, com suas características específicas. Na maioria dos

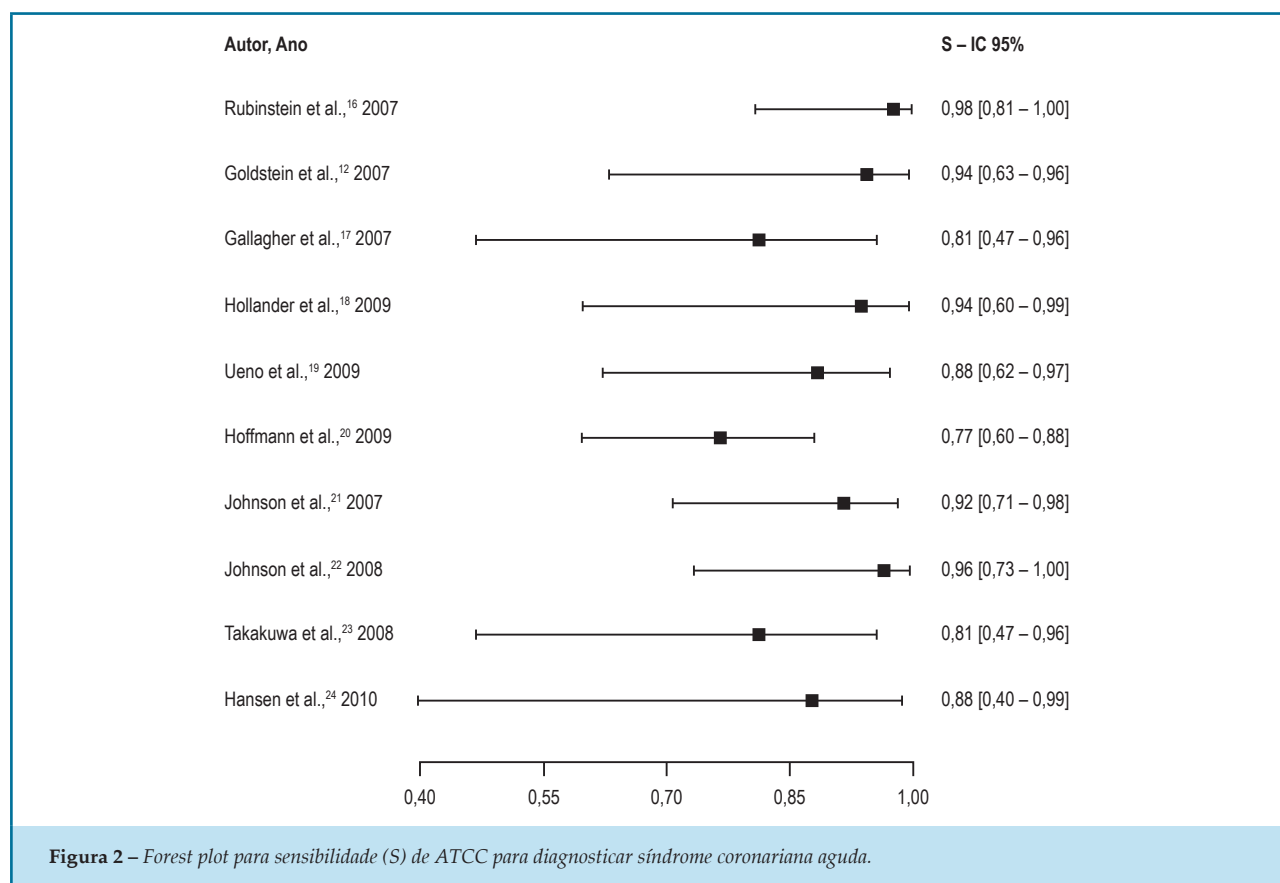
estudos, os eventos investigados foram morte, IM, CRM e ACI. Alguns avaliaram o diagnóstico de SCA, sendo que três estudos usaram a técnica de ‘triple rule-out’, além de investigarem DAC, embolia pulmonar e dissecação aórtica.

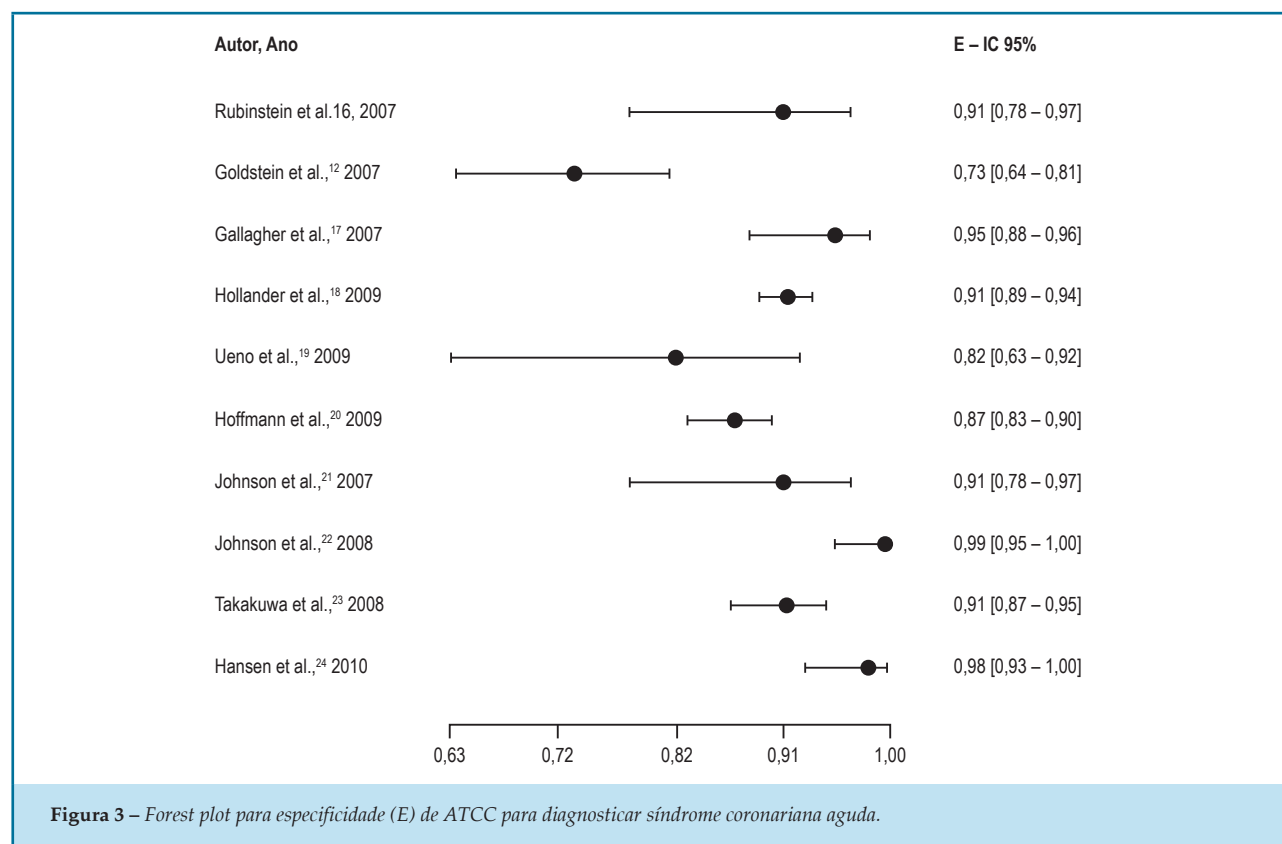
A Figura 7 mostra os principais eventos, que foram: 29 (0,6%) IM, 92 (1,9%) CRM e 312 (6,4%) ACI. Não houve morte. O diagnóstico de SCA ocorreu em 7,3% dos 1655 pacientes incluídos na meta-análise.

Embora analisados de maneira heterogênea, os quatro ensaios clínicos randomizados também avaliaram o tempo de permanência hospitalar e os custos. Em comparação ao cuidado padrão, o uso de ATCC reduziu o tempo de permanência hospitalar em todos os estudos, e, em três deles, também os custos.

Discussão

Este estudo teve por objetivo avaliar o valor diagnóstico e prognóstico da ATCC na avaliação da dor torácica aguda no SE. Incluímos 4 RS, num total de 13 estudos. Após análise primária dos critérios de exclusão, usamos 10 estudos para análise quantitativa (meta-análise).





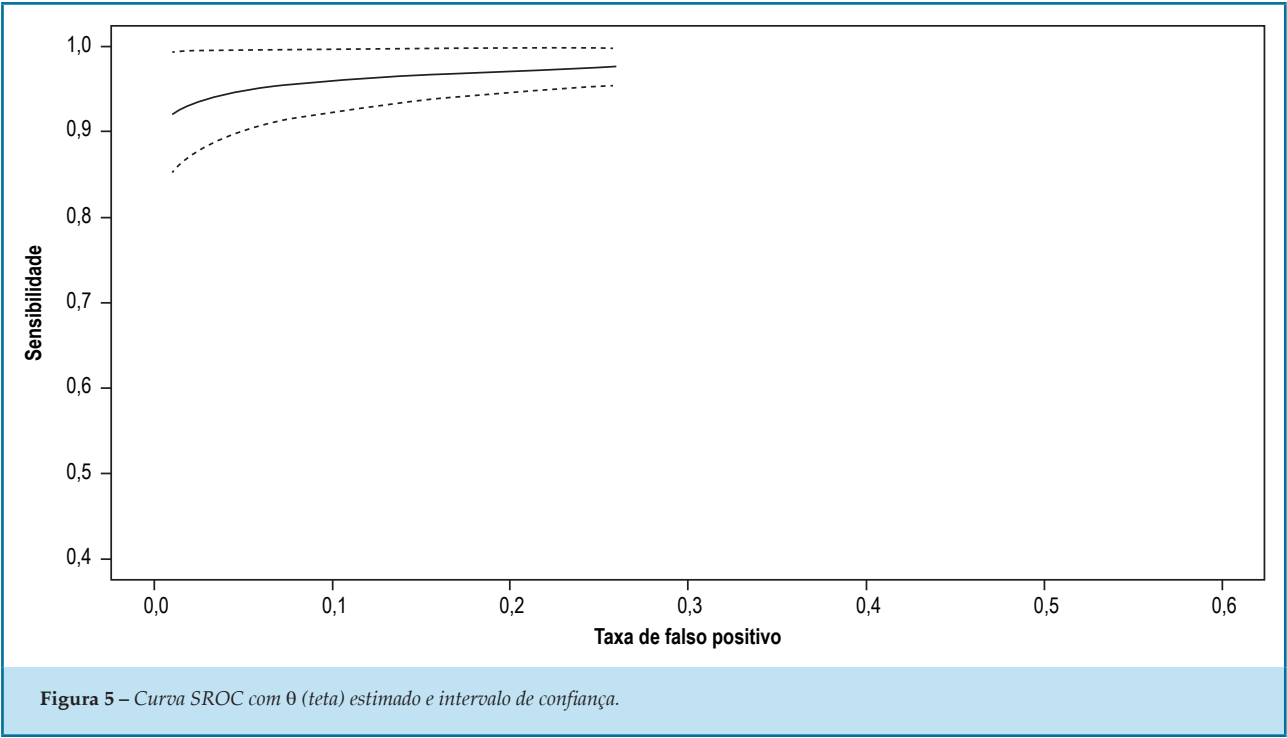
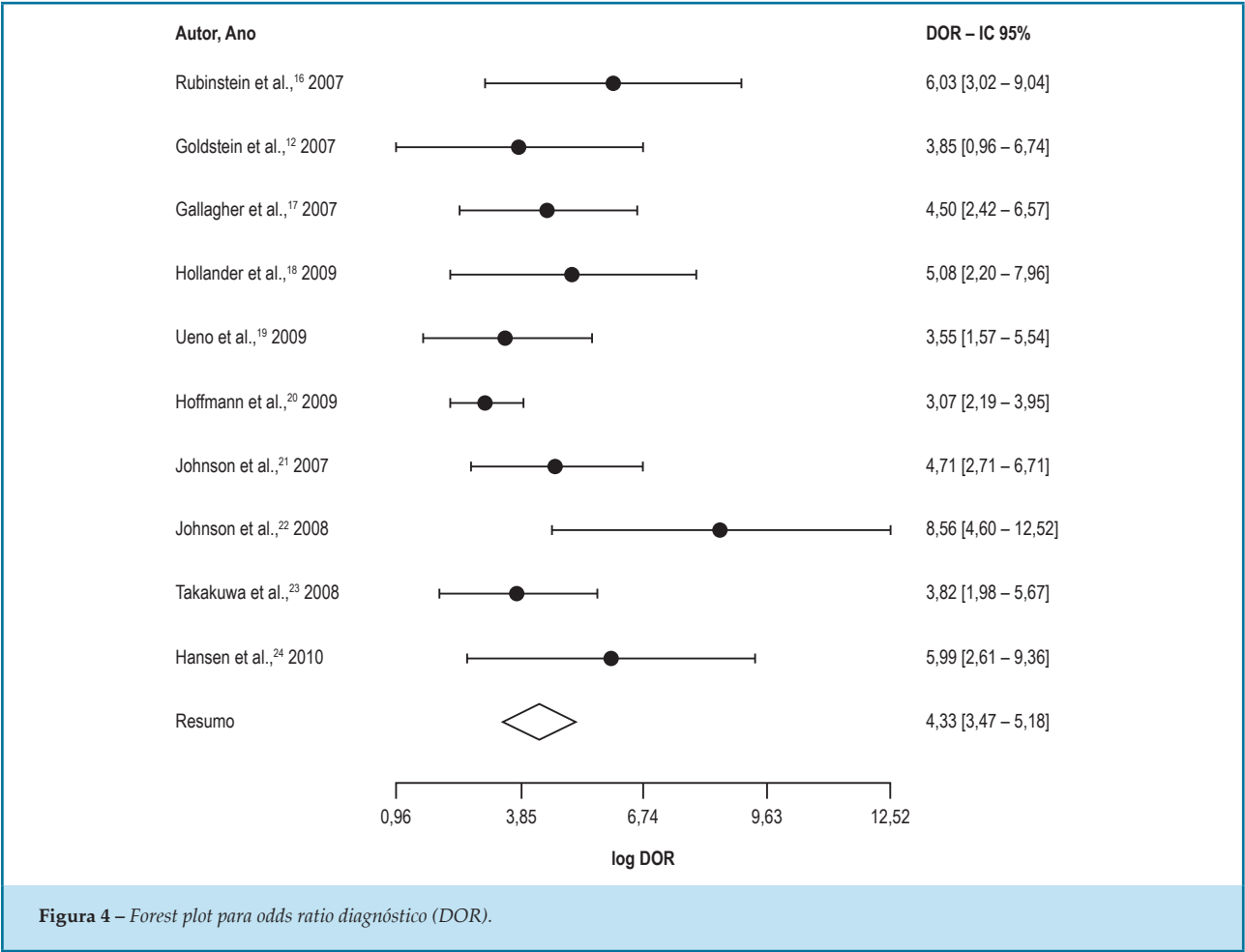
Descobrimos que a ATCC apresentou altas sensibilidade e especificidade para detecção de DAC em pacientes com dor torácica no SE em todos os estudos, assim como alta razão de verossimilhança positiva e baixa razão de verossimilhança negativa. A distribuição da sensibilidade foi homogênea, mas a da especificidade foi heterogênea. Observamos fraca correlação nos efeitos dos diferentes pontos de corte para diagnóstico de obstrução luminal significativa. O DOR foi homogêneo e significativo. Houve variabilidade no número e tipo de eventos entre os estudos. Os ensaios clínicos relataram redução dos custos e do tempo de permanência hospitalar.

A qualidade da imagem cardíaca na ATCC acha-se diretamente relacionada à evolução da tomografia. Os avanços técnicos atuais dos *scanners* e *software* de tomografia destinam-se a aprimorar a resolução espacial e temporal das imagens de tomografia computadorizada cardíaca, assim como a reduzir a dose de radiação recebida em um exame típico. Incluem faixas de detecção mais amplas, que permitem a aquisição simultânea de um maior número de cortes de imagem, rotação mais rápida do tubo de raio x, e aplicação de técnicas alternativas de reconstrução de imagem.²⁹ Seu uso em pacientes com

biomarcadores precoces e ECG negativo para isquemia miocárdica já está incluído no algoritmo de avaliação de dor torácica em vários centros de emergência, uma estratégia que encontra suporte nos atuais Critérios de Uso Adequado da Tomografia Cardíaca Computadorizada³⁰ e na Atualização Focada das Diretrizes para Manejo de Pacientes Com Angina Instável/Infarto do Miocárdio Sem Elevação do Segmento ST.³¹

A ATCC tem a capacidade única de representar de maneira não invasiva a anatomia das coronárias, permitindo não apenas a visualização da luz arterial para detectar estenose ou oclusão grave responsável por isquemia miocárdica, mas ainda a avaliação da parede das artérias coronárias, demonstrando a presença ou ausência de DAC e as características da placa (pode identificar preditores de ruptura da placa).³² Pode auxiliar no diagnóstico diferencial de doenças, como embolia pulmonar e aneurisma aórtico.³³

A ATCC permite a identificação de DAC não obstrutiva em pacientes com dor torácica aguda, aprimorando substancialmente o manejo terapêutico nesse grupo de pacientes ao permitir uma decisão clínica prévia, de modo a obter um tratamento mais efetivo.³⁴



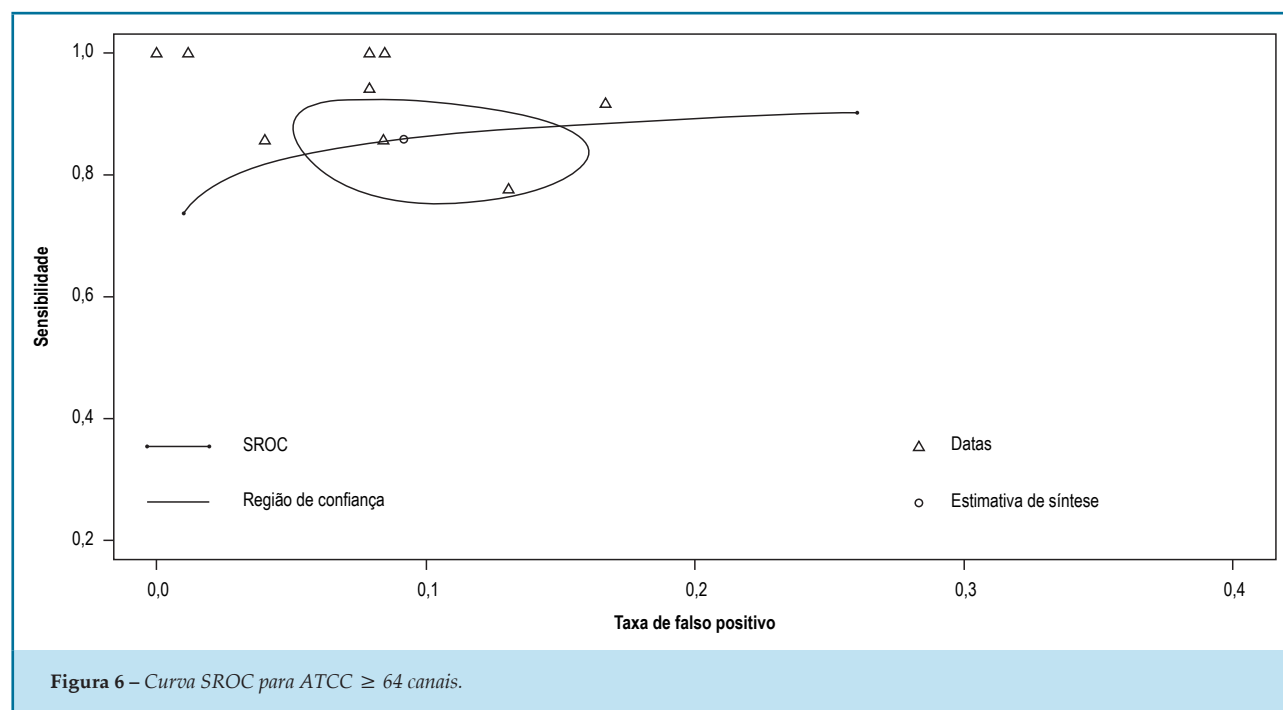


Figura 6 – Curva SROC para ATCC $\geq$ 64 canais.

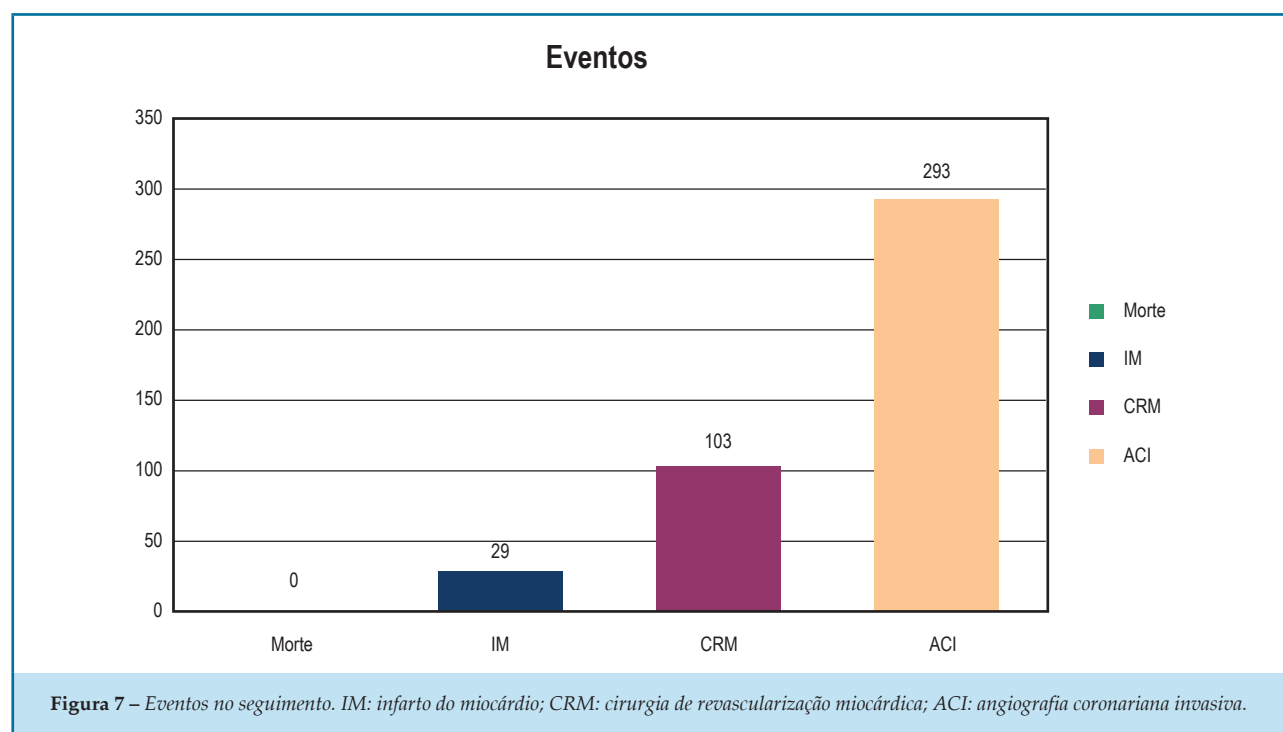


Figura 7 – Eventos no seguimento. IM: infarto do miocárdio; CRM: cirurgia de revascularização miocárdica; ACI: angiografia coronariana invasiva.

Ante a epidemiologia da dor torácica no SE, a avaliação desses pacientes é um grande desafio, tanto do ponto de vista de diagnóstico e otimização do tempo (começar tratamento ou dar alta) quanto do correto direcionamento dos recursos. O uso de biomarcadores séricos não permite

uma rápida exclusão de isquemia miocárdica, resultando em alta precoce do SE. Portanto, as ferramentas disponíveis para uma rápida triagem dos pacientes com dor torácica são limitadas. Considerando isso, os quatro ensaios clínicos randomizados¹²⁻¹⁵ investigaram o tempo

Tabela 4 – Desfechos clínicos dos estudos individuais

Autor	Ano	Tipo de estudo	Número de pacientes	Idade (média ± DP)	Masculino %	Risco de DAC	Seguimento (meses)	Desfechos
Goldstein et al. ¹²	2007	ECR	99	50 ± 12	50	Muito baixo	6	CRM e ACI
CT-STAT ¹³	2011	ECR	361	50 ± 10	46	Baixo	6	CRM e ACI
ACRIN-PA ¹⁴	2012	ECR	908	49 ± 09	47	Baixo e intermediário	1	IM, CRM e ACI
ROMICAT II ¹⁵	2011	ECR	501	56 ± 10	53	Baixo e intermediário	1	IM, ACI e PCI
Rubinstein et al. ¹⁶	2007	Coorte prospectiva	58	54 ± 8,0	64	Intermediário	15	IM, morte, CRM
Gallagher et al. ¹⁷	2007	Coorte prospectiva	85	49 ± 11	53	Baixo	1	Diagnóstico de SCA
Hollander et al. ¹⁸	2009	Coorte observacional	568	47 ± 8,9	44	Baixo	1	Ausência de morte e IM
Ueno et al. ¹⁹	2009	Coorte prospectiva	36	66 ± 12	53	Alto	1	-
Hoffmann et al. ²⁰	2009	Coorte observacional	368	52,7 ± 12	61	Baixo e intermediário	6	Dor torácica, APL, readmissão
Johnson et al. ²¹	2007	Coorte prospectiva	55	67 ± 10	64	Baixo e intermediário	≥ 5	Foco em testes adicionais e nefropatia induzida por contraste
Johnson et al. ²²	2008	Coorte prospectiva	109	63 ± 14	71	Baixo e intermediário	6	Arritmia; derrame pleural (pleurite); readmissão
Takakuwa et al. ²³	2008	Coorte prospectiva	197	49 ± 11	72	Baixo e intermediário	1	Nenhum evento (ou não especificou os eventos)
Hansen et al. ²⁴	2010	Coorte prospectiva	89	56,3 ± 8,6	63	Baixo e intermediário	12	Nenhum evento (morte e IM)

DP: desvio-padrão; DAC: doença arterial coronariana; ECR: ensaio clínico randomizado; CRM: cirurgia de revascularização miocárdica; ACI: angiografia coronariana intrusiva; IM: infarto do miocárdio; ICP: intervenção coronária percutânea; SCA: síndrome coronariana aguda; APL: angina pectoris instável.

de permanência hospitalar e concluíram que o uso de ATCC no SE em pacientes de risco baixo e intermediário de DAC reduz a permanência hospitalar.

Shreibati et al.³⁵ descobriram em uma coorte observacional (2005-2008) aumento dos custos e da incidência de cateterismo cardíaco usando ATCC. Três dos quatro ensaios clínicos randomizados^{12,13,15} mostraram redução nos custos hospitalares. Entretanto, a avaliação do impacto de novas tecnologias nos custos de saúde requer o uso de metodologia específica que permite análise de custo-efetividade.

Houve aumento de ACI no grupo submetido a ATCC em comparação àquele submetido a monitoração padrão, mas o desenho dos estudos não forneceu dados para se avaliar a existência de uso excessivo de ACI no grupo submetido a ATCC ou subutilização no grupo não submetido a ATCC. No Registro CONFIRM,³⁶ durante seguimento, as taxas de ACI foram baixas em pacientes sem DAC ou com DAC leve segundo a ATCC, revelando que, na prática clínica, os médicos estão aceitando os resultados da ATCC, sendo, nesse caso, alto o valor preditivo negativo.

A taxa de eventos cardíacos maiores nos pacientes dos estudos foi muito baixa, concluindo-se que têm excelente prognóstico. Entretanto, os dados são insuficientes para determinar se o uso de ATCC, em comparação ao cuidado padrão, conferiu algum benefício quanto à redução na taxa de eventos cardíacos maiores (morte e IM).

A prevalência global de DAC na maioria dos estudos foi baixa; portanto, os dados não podem ser extrapolados para pacientes de alto risco. Mais estudos são necessários para detectar diferenças nos desfechos clínicos, considerando-se a natureza dessa população de baixo risco. A avaliação dos pacientes no SE não mostrou um padrão fixo entre os estudos; ao contrário, houve grande variação no comportamento. Na maioria dos estudos, o médico assistente decidiu o 'passo' seguinte na avaliação, mesmo para ensaios clínicos randomizados.

Para a exclusão de SCA em pacientes com oclusões coronarianas conhecidas, a ATCC seria menos útil como exame de triagem, pois a identificação de obstrução coronariana em pacientes com DAC conhecida não explica a etiologia da dor torácica.

Limitações

Uma dificuldade encontrada foi a heterogeneidade dos estudos publicados realizados no SE. Houve deficiência

de padronização nos métodos de avaliação e grandes diferenças no seguimento e nas medidas de desfecho.

Até mesmo com um total de 4831 pacientes, o "poder" de detecção de diferenças nos eventos clínicos, como IM e morte, ainda é baixo, pois são raros nesse grupo de pacientes.

Todos os estudos podem apresentar viés de verificação, por ser impossível "cegar" a conduta (ATCC ou cuidado padrão) para médicos e pacientes.

A metodologia usada nos estudos de acurácia diagnóstica é bem diferente daquela dos estudos terapêuticos/intervencionais, tendo sido substancialmente desenvolvida nas décadas recentes.³⁷

Conclusões

O uso de ATCC como ferramenta de estratificação de pacientes com risco cardiovascular baixo e intermediário, que se apresentam no SE com dor torácica, tem alta acurácia e segurança, reduz o tempo de permanência hospitalar e provavelmente os custos, produzindo diagnóstico precoce e uma tomada de decisão mais efetiva. Para avaliar o valor da ATCC na prevenção de eventos futuros, estudos com desenho mais apropriado e seguimento mais longo são necessários.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Tavares IS, Matos CJO, Lyra Júnior DP, Oliveira JLM. Obtenção de dados: Tavares IS, Matos CJO, Oliveira JLM. Análise e interpretação dos dados: Tavares IS, Matos CJO, Nunes MAP, Sousa ACS, Lyra Júnior DP, Oliveira JLM. Análise estatística: Tavares IS, Matos CJO, Nunes MAP, Sousa ACS, Oliveira JLM. Redação do manuscrito: Tavares IS, Matos CJO, Sousa ACS, Oliveira JLM. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Tavares IS, Matos CJO, Sousa ACS, Lyra Júnior DP, Oliveira JLM. Supervisão / como investigador principal: Tavares IS, Matos CJO, Oliveira JLM.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Carlos José Oliveira de Matos pela Universidade Federal de Sergipe.

Aprovação Ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Errata

No artigo “Visão Geral com Meta-Análise de Revisões Sistemáticas sobre o Valor Diagnóstico e Prognóstico da Angiotomografia de Coronárias na Emergência” dos autores Irlaneide da Silva Tavares, Carlos José Oliveira de Matos, Marco Antonio Prado Nunes, Antonio Carlos Sobral Sousa, Divaldo Pereira de Lyra Júnior, Joselina Luzia Menezes Oliveira, retirar a instituição Centro de Ensino e Pesquisa e Laboratório de Ecocardiografia (ECOLAB) do Hospital e Fundação São Lucas² e considerar correta a instituição Rede e Hospital Primavera - Centro de Imagem² – Aracaju, SE - Brasil.

Referências

1. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics-2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(4):e29-322. doi: 10.1161/CIR.000000000000152. Erratum in: *Circulation*. 2016;133(8):e417. *Circulation*. 2015;131(24):e535.
2. National Center for Health Statistics. Mortality Multiple Cause Microdata Files, 2011. Public-use data file and documentation. NHLBI tabulations. [Accessed on 2014, July 03]. Available from: http://www.cdc.gov/nchs/data_access/Vitalstatsonline.htm#Mortality_Multiple.
3. Heidenreich PA, Trogdon JG, Khavjou OA, Butler J, Dracup K, Ezekowitz MD, et al; American Heart Association Advocacy Coordinating Committee; Stroke Council; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Arteriosclerosis; Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiopulmonary; Critical Care; Perioperative and Resuscitation; Council on Cardiovascular Nursing; Council on the Kidney in Cardiovascular Disease; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research. Forecasting the future of cardiovascular disease in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2011;123(8):933-44. doi: 10.1161/CIR.0b013e31820a55f5.
4. Auseon AJ, Advani SS, Bush CA, Raman SV. Impact of 64-slice Multidetector Computed Tomography on Other Diagnostic Studies for Coronary Artery Disease. *Am J Med*. 2009;122(4):387-91. doi: 10.1016/j.amjmed.2008.10.031.
5. Min JK, Shaw LJ, Devereux RB, Okin PM, Weinsaft JW, Russo DJ, et al. Prognostic value of multidetector coronary computed tomographic angiography for prediction of all-cause mortality. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(12):1161-70. doi: 10.1016/j.jacc.2007.03.067.
6. Hultén EA, Carbonaro S, Petrillo SP, Mitchell JD, Villines TC. Prognostic value of cardiac computed tomography angiography: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(10):1237-47. doi: 10.1016/j.jacc.2010.10.011.
7. Evans D. Hierarchy of evidence: a framework for ranking evidence evaluating healthcare interventions. *J Clin Nurs*. 2003;12(1):77-84. PMID: 12519253.
8. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*. 2009;62(10):e1-34. doi: 10.1016/j.jclinepi.2009.06.006.
9. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*. 2003;327(7414):557-60. doi: 10.1136/bmj.327.7414.557.
10. Gatsonis C, Paliwal P. Meta-analysis of diagnostic and screening test accuracy evaluations: methodologic primer. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(2):271-81. doi: 10.2214/AJR.06.0226.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes Metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos de acurácia diagnóstica. Brasília; 2014.
12. Goldstein JA, Gallagher MJ, O'Neill WW, Ross MA, O'Neil BJ, Raff GL. A randomized controlled trial of multi-slice coronary computed tomography for evaluation of acute chest pain. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(8):863-71. doi: 10.1016/j.jacc.2006.08.064.
13. Goldstein JA, Chinnaiyan KM, Abidov A, Achenbach S, Berman DS, Hayes SW, et al; CT-STAT Investigators. The CT-STAT (Coronary Computed Tomographic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(14):1414-22. doi: 10.1016/j.jacc.2011.03.068.
14. Litt HI, Gatsonis C, Snyder B, Singh H, Miller CD, Entrikin DW, et al. CT angiography for safe discharge of patients with possible acute coronary syndromes. *N Engl J Med*. 2012;366(15):1393-403. doi: 10.1056/NEJMoa1201163.
15. Hoffmann U, Truong QA, Schoenfeld DA, Chou ET, Woodard PK, Nagurny JT, et al; ROMICAT-II Investigators. Coronary CT angiography versus standard evaluation in acute chest pain. *N Engl J Med*. 2012;367(4):299-308. doi: 10.1056/NEJMoa1201161.
16. Rubinshtein R, Halon DA, Gaspar T, Jaffe R, Karkabi B, Flugelman MY, et al. Usefulness of 64-slice cardiac computed tomographic angiography for diagnosing acute coronary syndromes and predicting clinical outcome in emergency department patients with chest pain of uncertain origin. *Circulation*. 2007;115(13):1762-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.618389.
17. Gallagher MJ, Ross MA, Raff GL, Goldstein JA, O'Neill WW, O'Neil B. The diagnostic accuracy of 64-slice computed tomography coronary angiography compared with stress nuclear imaging in emergency department low-risk chest pain patients. *Ann Emerg Med*. 2007;49(2):125-36. doi: 10.1016/j.annemergmed.2006.06.043.
18. Hollander JE, Chang AM, Shofer FS, McCusker CM, Baxt WG, Litt HI. Coronary computed tomographic angiography for rapid discharge of low-risk patients with potential acute coronary syndromes. *Ann Emerg Med*. 2009;53(3):295-304. doi: 10.1016/j.annemergmed.2008.09.025.

19. Ueno K, Anzai T, Jinzaki M, Yamada M, Kohno T, Kawamura A, et al. Diagnostic capacity of 64-slice multidetector computed tomography for acute coronary syndrome in patients presenting with acute chest pain. *Cardiology*. 2009;112(3):211-8. doi: 10.1159/000149630.
20. Hoffmann U, Bamberg F, Chae CU, Nichols JH, Rogers IS, Seneviratne SK, et al. Coronary computed tomography angiography for early triage of patients with acute chest pain. The ROMICAT (Rule Out Myocardial Infarction using Computer Assisted Tomography) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(18):1642-50.
21. Johnson TR, Nikolaou K, Wintersperger BJ, Knez A, Boekstegers P, Reiser MF, et al. ECG-gated 64-MDCT Angiography in the Differential Diagnosis of Acute Chest Pain. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(1):76-82. doi: 10.2214/AJR.05.1153.
22. Johnson TR, Nikolaou K, Becker A, Leber AW, Rist C, Wintersperger BJ, et al. Dual-source CT for chest pain assessment. *Eur Radiol*. 2008;18(4):773-80. doi: 10.1007/s00330-007-0803-y.
23. Takakuwa KM, Halpern EJ. Evaluation of a "Triple Rule-Out" Coronary CT angiography protocol: use of 64-section CT in low-to-moderate risk emergency department patients suspected of having acute coronary syndrome. *Radiology*. 2008;248(2):438-46. doi: 10.1148/radiol.2482072169.
24. Hansen M, Ginns J, Seneviratne S, Slaughter R, Premaranthe M, Samardhi H, et al. The value of dual-source 64-slice CT coronary angiography in the assessment of patients presenting to an acute chest pain service. *Heart Lung Circ*. 2010;19(4):213-8. doi: 10.1016/j.hlc.2010.01.004.
25. Hulten E, Pickett C, Bittencourt MS, Villines TC, Petrillo S, Carli MF, et al. Outcomes after coronary computed tomography angiography in the emergency department: a systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61(8):880-92. doi: 10.1016/j.jacc.2012.11.061.
26. Samad Z, Hakeem A, Mahmood SS, Pieper K, Patel MR, Simel DL, et al. A meta-analysis and systematic review of computed tomography angiography as a diagnostic triage tool for patients with chest pain presenting to the emergency department. *J Nucl Cardiol*. 2012;19(2):364-76. doi: 10.1007/s12350-012-9520-2.
27. Takakuwa KM, Keith SW, Estepa AT, Shofer FS. A meta-analysis of 64-section coronary CT angiography findings for predicting 30-day major adverse cardiac events in patients presenting with symptoms suggestive of acute coronary syndrome. *Acad Radiol*. 2011;18(12):1522-8. doi: 10.1007/s12350-012-9520-2.
28. Ollendorf DA, Kuba M, Pearson SD. The diagnostic performance of multi-slice coronary computed tomographic angiography: a systematic review. *J Gen Intern Med*. 2011;26(3):307-16. doi: 10.1007/s11606-010-1556-x.
29. Fihn SD, Gardin JM, Abrams J, Berra K, Blankenship JC, Dallas AP, et al; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; American College of Physicians; American Association for Thoracic Surgery; Preventive Cardiovascular Nurses Association; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Thoracic Surgeons. 2012 ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the diagnosis and management of patients with stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American College of Physicians, American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(24):e44-164. doi: 10.1016/j.jacc.2012.07.013.
30. Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JM, Mark D, Min J, O'Gara P, et al; American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force; Society of Cardiovascular Computed Tomography; American College of Radiology; American Heart Association; American Society of Echocardiography; American Society of Nuclear Cardiology; North American Society for Cardiovascular Imaging; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 appropriate use criteria for cardiac computed tomography. A report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the American Society of Nuclear Cardiology, the North American Society for Cardiovascular Imaging, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(22):1864-94. doi: 10.1016/j.jacc.2010.07.005.
31. Wright RS, Anderson JL, Adams CD, Bridges CR, Casey DE, Ettinger SM, et al; American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2011 ACCF/AHA focused update incorporated into the ACC/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients with Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines developed in collaboration with the American Academy of Family Physicians, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(19):e215-367. doi: 10.1016/j.jacc.2011.02.011.
32. De Filippo M, Capasso R. Coronary computed tomography angiography (CCTA) and cardiac magnetic resonance (CMR) imaging in the assessment of patients presenting with chest pain suspected for acute coronary syndrome. *Ann Transl Med*. 2016;4(13):255. doi: 10.21037/atm.2016.06.30.
33. Sara L, Szarf G, Tachibana A, Schiozaki AA, Villa AV, de Oliveira AC, et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia; 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. doi: 10.5935/abc.2014S006.
34. Prazeres CE, Cury RC, Carneiro AC, Rochitte CE. Coronary computed tomography angiography in the assessment of acute chest pain in the emergency room. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101(6):562-9. doi: 10.5935/abc.20130208.
35. Shreibati JB, Baker LC, Hlatky MA. Association of coronary CT angiography or stress testing with subsequent utilization and spending among medicare beneficiaries. *JAMA*. 2011;306(19):2128-36. doi: 10.1001/jama.2011.1652.
36. Shaw LJ, Hausleiter J, Achenbach S, Al-Mallah M, Berman DS, Budoff MJ, et al; CONFIRM Registry Investigators. Coronary computed tomographic angiography as a gatekeeper to invasive diagnostic and surgical procedures: results from the multicenter CONFIRM (Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: an International Multicenter) registry. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(20):2103-14. doi: 10.1016/j.jacc.2012.05.062.
37. Kim KW, Lee J, Choi SH, Huh J, Park SH. Systematic review and meta-analysis of studies evaluating diagnostic test accuracy : a practical review for clinical researchers – Part I. Korean J Radiol. 2015;16(6):1175-87. doi: 10.3348/kjr.2015.16.6.1175.



ARTIGO ORIGINAL

Avaliação da Relação do Índice Tornozelo-Braquial com a Gravidade da Doença Arterial Coronária

Assessment of the Relationship of Ankle-Brachial Index With Coronary Artery Disease Severity

Andrea Mabilde Petracco, Luiz Carlos Bodanese, Gustavo Farias Porciúncula, Gabriel Santos Teixeira, Denise de Oliveira Pellegrini, Luiz Claudio Danzmann, Ricardo Medeiros Pianta, João Batista Petracco

Hospital São Lucas, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS – Brasil

Resumo

Fundamento: A Doença Arterial Periférica (DAP) está associada a eventos cardiovasculares, podendo ser diagnosticada e estimada através do Índice Tornozelo-Braquial (ITB). Está bem estabelecido que o ITB é fator agravante na estratificação de risco cardiovascular, mas sua contribuição para definir a gravidade do acometimento arterial coronariano não está bem estabelecida.

Objetivos: Estudo testou o valor do ITB com a gravidade da doença aterosclerótica coronariana pelo Escore de Syntax (ES) em pacientes com Síndrome Coronariana Aguda (SCA).

Métodos: Estudo prospectivo com medida do ITB de todos os pacientes internados com SCA no Hospital São Lucas da PUCRS, consecutivamente, de maio a setembro de 2016, e comparação de seu valor com o ES e tipos de SCA desses pacientes. As análises foram realizadas considerando-se o nível de confiança de 95% ($\alpha = 5\%$).

Resultados: 101 pacientes, com média de idade de $62,6 \pm 12,0$ anos, 58 (57,4%) masculinos, 74 (82,2%) hipertensos, 33 (45,8%) diabéticos e 46 (45,5%) com infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do ST (IAMCSST). A gravidade da DAP não teve relação com a gravidade anatômica da doença arterial coronariana (DAC). Encontramos uma associação significativa de ES intermediário com infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do ST (IAMSSST) e de ES baixo com angina instável (AI) [OR (IC95%): 1,11 (1,03-1,20); $p = 0,004$], que se manteve após análise multivariada, ajustada para idade, tabagismo, história familiar de DAC e DAC prévia [OR (IC95%): 1,13 (1,02-1,25); $p = 0,019$].

Conclusões: Analisando nossos resultados, encontramos que pacientes com ITB $< 0,9$ não apresentaram associação com maior complexidade determinada pelo ES em pacientes com SCA. Os pacientes com IAMSSST estiveram mais associados com ES intermediário. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):47-55)

Palavras-chave: Índice Tornozelo-Braço, Síndrome Coronariana Aguda, Doença da Artéria Coronariana, Índice de Severidade da Doença, Aterosclerose, Doença Arterial Periférica.

Abstract

Background: Peripheral Artery Disease (PAD) is associated with cardiovascular events and can be diagnosed and estimated by use of the Ankle-Brachial Index (ABI). ABI is a worsening factor in the stratification of cardiovascular risk, but its contribution to define the severity of coronary artery disease has not been well established.

Objectives: To compare the ABI value with the coronary atherosclerotic disease severity by use of the Syntax Score (SS) in patients with Acute Coronary Syndrome (ACS).

Methods: This prospective study measured the ABI of all patients with ACS consecutively admitted to the São Lucas Hospital of PUCRS from May to September 2016, and compared the ABI values with the SS and ACS types of those patients. The analyzes were performed considering the 95% confidence interval ($\alpha = 5\%$).

Results: This study assessed 101 patients [mean age, 62.6 ± 12.0 years; 58 men (57.4%)], 74 (82.2%) were hypertensive, 33 (45.8%) had diabetes and 46 (45.5%) had ST-elevation acute myocardial infarction (STEMI). The PAD severity was not related to the anatomical severity of the coronary artery disease (CAD). We found a significant association of intermediate SS with non-ST-elevation acute myocardial infarction (NSTEMI), and of low SS with unstable angina (UA) [OR (95% CI): 1.11 (1.03-1.20) ($p = 0.004$)], which remained after multivariate analysis adjusted to age, smoking, family history of CAD and previous CAD [(OR 95%): 1.13 (1.02-1.25) ($p = 0.019$)].

Conclusions: Patients with ABI < 0.9 showed no association with higher disease complexity determined by the SS in patients with ACS. Patients with NSTEMI were more associated with an intermediate risk on the SS. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):47-55)

Keywords: Ankle Brachial Index; Acute Coronary Syndrome, Coronary Artery Disease; Severity of Illness Index; Atherosclerosis, Peripheral Arterial Disease.

Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>

Correspondência: Andrea Mabilde Petracco

Av. Ipiranga, 7464, sala 524. CEP: 91530-000, Jardim Botânico, Porto Alegre, RS – Brasil.

E-mail: apetracco@terra.com.br; apetracco@cardiol.br

DOI: 10.5935/2359-4802.20170094

Artigo recebido em 28/02/2017; revisado em 12/08/2017; aceito em 21/08/2017

Introdução

As doenças cardiovasculares representam a principal causa de morte e incapacidade no Brasil e no mundo. O acidente vascular cerebral e o infarto agudo do miocárdio são as duas principais causas de morte secundária a essas doenças. A determinação de fatores de risco para o desenvolvimento de doença aterosclerótica presentes na população é tema sempre crescente.¹⁻² A predição desses fatores pode contribuir para medidas preventivas e estratégias terapêuticas.

Em um mesmo indivíduo, podem coexistir diferentes formas de apresentação da doença aterosclerótica.³ A Doença Arterial Periférica (DAP) é uma dessas apresentações, com manifestação clínica comumente assintomática e seu diagnóstico estabelecido através da aferição do Índice Tornozelo-Braquial (ITB).⁴⁻⁶ Esse método, de fácil realização e não invasivo, é considerado como agravante de risco cardiovascular.^{2,7-9}

A Síndrome Coronariana Aguda (SCA) é a forma de expressão da Doença Arterial Coronariana (DAC) e representa grande causa de morte em nosso meio. A gravidade do acometimento arterial coronariano pode ser obtido pelo Escore de Syntax (ES).¹⁰⁻¹⁶

Estudos já avaliaram a associação de DAC com DAP, sendo que o Escore de Syntax II (ES II) acrescentou a presença de doença vascular periférica, entre outras variáveis, ao ES, possibilitando melhor estratificação. Alguns estudos tentaram relacionar a gravidade da DAP, avaliada pelo ITB, com a complexidade da DAC.^{13,14,17-21} Eles encontraram uma associação negativa entre o ITB e a gravidade aterosclerótica coronária, sendo que alguns desses estudos utilizaram a DAC na forma de apresentação de SCA, assim como o nosso se propôs.^{18,15,22}

Nosso estudo usou o ITB e o ES para quantificar as diferentes formas de acometimento da doença cardiovascular aterosclerótica em pacientes com SCA, bem como avaliou se o ITB está relacionado com maior ou menor gravidade definido pelo ES.

Métodos

Estudo transversal, descritivo e analítico. A coleta de dados foi feita prospectiva e consecutivamente na Unidade de Terapia Coronariana (UTC) do Hospital São Lucas da PUCRS (HSL-PUCRS) em todos os pacientes internados por SCA no período de maio de 2016 até setembro de 2016. Os dados foram obtidos dos prontuários dos pacientes e das medidas realizadas em cada paciente.

Todos os pacientes foram convidados a participar, concordaram verbalmente e através de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Durante o período do estudo, foram convidados todos os pacientes que procuraram o HSL-PUCRS por dor torácica, com alteração de biomarcadores cardíacos e/ou alteração eletrocardiográfica compatível com o diagnóstico de SCA, sem outra causa para a origem da dor torácica. Foram excluídos os pacientes que não poderiam ser submetidos à medida do ITB, como lesão em membro inferior, aqueles que não foram submetidos ao estudo angiocoronariográfico, e aqueles em quem não se conseguiu realizar a medida do ITB.

O projeto de pesquisa do presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê em Pesquisa do HSL-PUCRS (1.316.041).

Metodologia da Coleta das Variáveis

SCA: Todos os pacientes que procuraram o HSL da PUCRS por dor torácica anginosa e tinham alteração enzimática e/ou eletrocardiográfica compatíveis com o diagnóstico de SCA foram internados na UTC desse serviço e convidados a participar do estudo. A categorização do tipo de SCA foi baseada nas Diretrizes da SBC sobre angina instável (AI) e infarto agudo do miocárdio sem supradesnívelamento do ST (IAMSSST), de 2007, e atualizada em 2014 e na V Diretriz da SBC sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do ST (IAMCSST), de 2015.

ITB: A aferição do ITB foi realizada com o paciente em decúbito dorsal. Foram realizadas as medidas de PAS (pressão arterial sistólica), de MS (membro superior) e MI (membro inferior). A medida da PAS de MS foi realizada com tecnologia não invasiva DINAMAP pela medida oscilométrica após o comando manual. A medida da PAS do MI foi realizada pela técnica auscultatória com aparelho de Doppler Huntleigh Dopplex SD2, *probe* de 8 MHz ao nível da artéria tibial posterior e manguito acoplado ao esfigmomanômetro aneróide. Optamos pela aferição no MI esquerdo, pois a maioria dos pacientes havia sido submetida ao estudo hemodinâmico através do MI direito, estando com esse membro em repouso absoluto. O cálculo do ITB foi obtido através da divisão da PAS em MI pela PAS em MS de cada paciente. O diagnóstico de DAP foi determinado a partir do ITB, considerando os pontos de corte $\leq 0,9$ para presença da doença, e $> 0,9$ até 1,4 para ausência da doença. Não computados aqueles com $ITB > 1,40$ e/ou não compressíveis.^{4,5}

Claudicação: O diagnóstico de claudicação foi baseado no Questionário de Edimburgo, que está validado para a população brasileira através do estudo do Comitê de Doença Arterial Periférica do “Projeto Corações do Brasil” (SBC).²³

ES: A angiografia coronária foi realizada pela técnica de Judkins ou Sones e analisada por dois cardiologistas intervencionistas que eram cegos para o protocolo de estudo. Em caso de discordância, era solicitada avaliação de um terceiro observador também cego para o protocolo. As lesões coronárias, produzindo no mínimo 50% de redução do diâmetro coronário em vasos maiores ou iguais a 1,5 mm de diâmetro, foram avaliadas separadamente pelo ES, e somadas para determinar o ES geral de cada paciente. O escore foi calculado usando o algoritmo Syntax Score.¹⁶ Os pontos de corte para análise estatística atribuídos ao ES foram: baixo risco (< 22), risco intermediário (22-32), e alto risco (> 32).

Análise Estatística

Os dados foram armazenados em banco de dados Microsoft Excel e analisados pelo pacote estatístico SPSS 21.0. A normalidade da distribuição das variáveis contínuas foi confirmada através do teste Kolmogorov-Smirnov. Na abordagem descritiva, as variáveis categóricas foram apresentadas por frequências absoluta e relativa, e as medidas contínuas através de média e desvio-padrão. A associação entre as variáveis categóricas foi realizada através dos testes Qui-quadrado de Pearson e Exato de Fisher, e a comparação entre as médias das medidas contínuas, através do teste *t* de Student para amostras independentes e ANOVA com teste de Bonferroni. As variáveis que apresentaram associação $p > 0,2$ foram inseridas no modelo de regressão logística binária. As análises foram realizadas considerando-se o nível de confiança de 95% ($\alpha = 5\%$).

Resultados

Foram avaliados 101 pacientes, com média de idade de 62,6 anos (31 a 92 anos), sendo 57,4% do sexo masculino. Entre os pacientes avaliados, a maioria apresentava baixo risco segundo o ES (83,2%), sendo classificados como normais de acordo com o ITB (45,5%). Dos 101 pacientes estudados, 4 apresentavam ITB não compressível e foram excluídos do diagnóstico de DAP pelo método do ITB. Portanto, o diagnóstico de DAP baseado no ITB pôde ser realizado em 97 pacientes. A DAP estava presente

em 33 (30,9%) pacientes. Com relação ao diagnóstico da forma de apresentação clínica da SCA, os participantes haviam sofrido, mais frequentemente, IAMCSST (45,5%).

As características clínicas dos pacientes estão descritas na Tabela 1. Pacientes eram, mais frequentemente, ex-tabagistas (44,6%) e diabéticos (45,8%). A maioria apresentava Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (82,2%) e história familiar de DAC (61,9%); metade era de portadores de DAC prévia (50,0%) e a maioria não apresentava claudicação intermitente (58,4%). Houve um grande número de perdas: 1 para tabagismo, 29 para diabetes melito, 11 para HAS, 17 para história familiar de DAC, 11 para DAC prévia, e 25 para o

Tabela 1 – Características da amostra dos pacientes atendidos na unidade de terapia coronariana no HSL-PUCRS com síndrome coronariana aguda no período de maio a setembro de 2016

Características da amostra	N (%)
Sexo masculino	58 (57,4)
Idade em anos (média $\pm$ DP)	62,6 $\pm$ 12,0
Tabagistas	27 (27,0)
Não tabagistas	28 (28,0)
Ex-tabagistas	45 (44,6)
Diabéticos	33 (45,8)
Não diabéticos	39 (54,2)
História de dislipidemia	16 (15,8)
Hipertensão arterial sistêmica	74 (82,2)
História familiar de doença arterial coronariana	52 (61,9)
Doença arterial coronariana prévia	45 (50,0)
Claudicação	17 (22,4)
Doença arterial periférica	33 (30,9)
Síndrome coronariana aguda	
AI	30 (29,7)
IAMSSST	25 (24,8)
IAMCSST	46 (45,5)

DP: desvio-padrão; AI: angina instável; IAMSSST: infarto agudo do miocárdio sem supradesnívelamneto de ST; IAMCSST: infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamneto de ST. Nota: O número de sujeitos com valores perdidos foi 1 para tabagismo, 29 para diabetes melito, 11 para hipertensão arterial sistêmica, 17 para história familiar de doença arterial coronariana, 11 para doença arterial coronariana prévia, e 25 para o sintoma claudicação.

sintoma claudicação. O diagnóstico de claudicação foi realizado através do Questionário de Edimburgo, e os pacientes portadores de claudicação mais frequentemente apresentavam DAP ($p = 0,050$) (Tabela 2).

A associação entre as variáveis categóricas foi realizada através dos testes Qui-quadrado de Pearson e Exato de Fisher, e a comparação entre as médias das medidas contínuas, através do teste t de Student para amostras independentes e ANOVA com teste de Bonferroni. Para avaliar a correlação entre o ITB e o ES, utilizou-se o teste de correlação de Pearson. As variáveis que apresentaram associação $p > 0,2$ foram inseridas no modelo de regressão logística binária. As análises foram realizadas considerando-se o nível de confiança de 95% ($\alpha = 5\%$). A correlação entre o ITB e o ES não apresentou significância ($r = -0,184$; $p = 0,070$) (Figura 1).

Pacientes com IAMSSST eram mais velhos que pacientes com IAMCSST ($p = 0,021$). O ES de pacientes com IAMSSST era superior (aproximadamente o dobro) ao de pacientes com AI ($p = 0,004$). O risco intermediário segundo o ES era mais frequente entre os pacientes com IAMSSST, e o baixo

risco, entre os pacientes com AI ($p = 0,015$). Quando o ES foi reclassificado, isolando aqueles com escore zero, os pacientes com AI tinham, mais frequentemente, ES zero enquanto que os com IAMSSST apresentavam ES com risco intermediário ($p = 0,004$) (Tabela 3).

A DAC prévia foi mais frequente entre pacientes com AI, enquanto que pacientes sem DAC prévia sofreram, mais frequentemente, IAMCSST ($p = 0,001$) (Tabela 3).

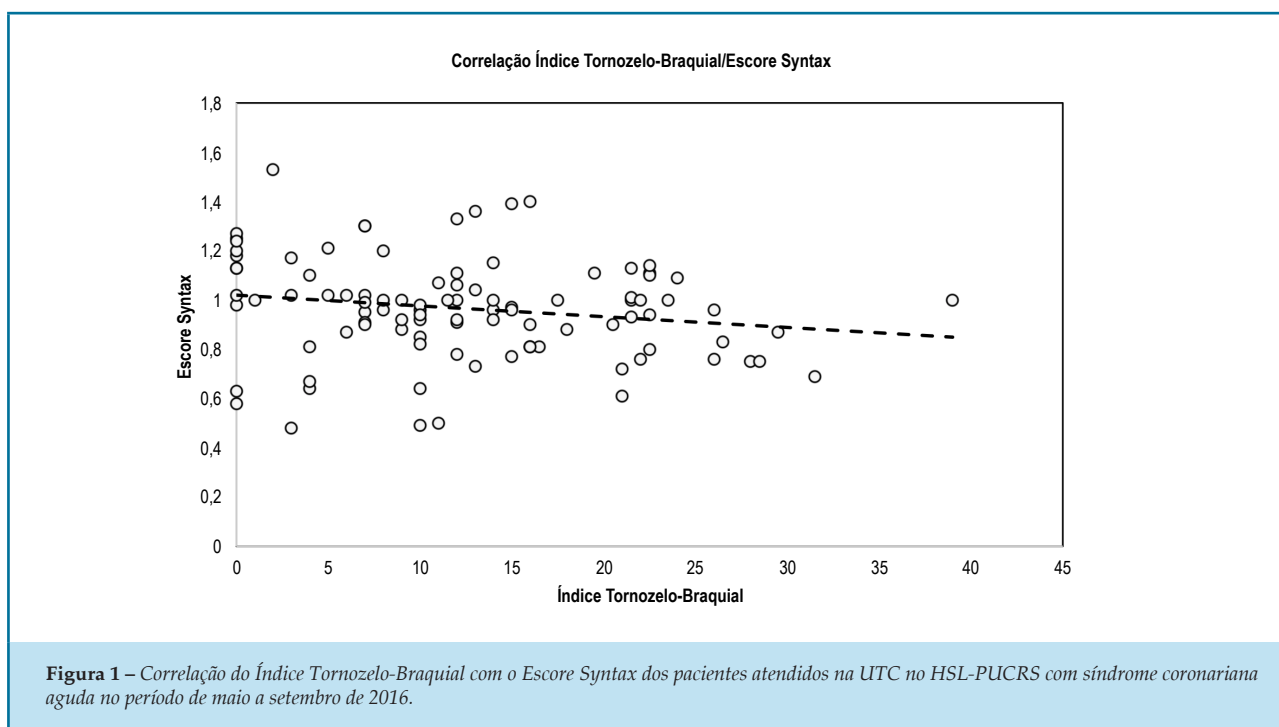
Após ajustes para idade, tabagismo, história familiar de DAC e DAC prévia (variáveis com $p > 0,2$ na análise univariada e bivariada), somente o ES se manteve associado com SCA para as formas clínicas de AI em comparação ao IAMSSST [OR (IC 95%): 1,13 (1,02-1,25); $p = 0,019$] (Tabela 4).

Nas combinações de AI com IAMCSST, IAMCSST com IAMSSST e AI mais IAMSSST com IAMCSST, após ajustes para idade, história familiar de DAC e DAC prévia (variáveis com $p > 0,2$ na análise univariada e bivariada), o ITB e o ES não mantiveram associação com o tipo de apresentação clínica do quadro de SCA.

Tabela 2 – Características clínicas relacionadas à doença arterial periférica dos pacientes atendidos na unidade de terapia coronariana no HSL-PUCRS com síndrome coronariana aguda no período de maio a setembro de 2016

Variáveis	Doença arterial periférica		P
	Sim (n = 30) N (%)	Não (n = 67) N (%)	
Sexo masculino	18 (60,0)	36 (53,7)	0,660*
Idade em anos (média $\pm$ DP)	65,0 $\pm$ 12,0	61,6 $\pm$ 12,1	0,212 [†]
Escore Syntax (média $\pm$ DP)	14,8 $\pm$ 9,2	11,6 $\pm$ 8,13	0,093 [‡]
Classificação Syntax			
Baixo risco	22 (73,3)	58 (86,6)	0,133 [£]
Risco intermediário	8 (26,7)	8 (11,9)	
Alto risco	0 (0,0)	1 (1,5)	
Tabagismo	8 (26,7)	17 (25,8)	0,850*
Diabete melito	11 (47,8)	21 (46,7)	0,928*
Hipertensão arterial sistêmica	22 (81,5)	49 (81,7)	1,000 [£]
História familiar de doença arterial coronariana	17 (68,0)	33 (60,0)	0,493*
Doença arterial coronariana prévia	12 (46,2)	30 (49,2)	0,796*
Claudicação	9 (37,5)	8 (16,7)	0,050*

DP: desvio-padrão. * Teste Qui-quadrado; [†] Teste t de Student para amostras independentes; [£] Teste Exato de Fisher. Nota: O número de sujeitos com valores perdidos foi 1 para tabagismo, 29 para diabete melito, 11 para hipertensão arterial sistêmica, 17 para história familiar de doença arterial coronariana, 11 para doença arterial coronariana prévia, e 25 para o sintoma claudicação.



Discussão

Os fatores causais da doença aterosclerótica são multifatoriais. Quando se consideram os pacientes com SCA, as manifestações são: AI, IAMSSST e IAMCSST. A DAP, uma expressão da doença aterosclerótica periférica, permite estabelecer uma forma mais grave, definida como fator agravante na estratificação de risco cardiovascular de pacientes com risco intermediário.^{2,9,24}

O principal objetivo do estudo foi determinar o valor do ITB em pacientes com SCA e relacionar esse índice com a gravidade da lesão coronária através do ES. A relação entre ITB e gravidade de DAC já foi demonstrada em vários estudos, sendo que a maioria foi em pacientes com suspeita de DAC ou DAC estável.^{11-13,15,20,21,25,26} No ES II, que demonstrou relação negativa entre a presença de doença vascular periférica e ES, não estavam presentes pacientes com SCA.^{11,12,14}

Nosso estudo esperava encontrar um valor de ITB mais baixo quando comparado com o ES mais elevado na SCA. Na nossa amostra, o valor do ITB não foi relacionado à complexidade da DAC pelo ES. Encontramos uma correlação negativa entre os dois índices, porém sem significância estatística. Algumas diferenças entre as metodologias podem nos auxiliar a compreender o resultado diferente do esperado.

Alguns estudos não excluíram SCA e poucos foram realizados somente com casos de SCA, ambos

demonstraram forte relação negativa entre ITB e ES, evidenciando acometimento coronariano mais grave e/ou complexo.^{15,17,18,20,22,26,27} No estudo de Korkmaz com 150 pacientes com SCA, foi encontrada forte relação negativa entre os escores, porém foram excluídos os pacientes com IAMCSST além daqueles com DAC prévia.¹⁸ Nossa amostra tinha uma maioria de pacientes com IAMCSST e não foram excluídos aqueles com DAC prévia. Quando estratificamos as formas de apresentação da SCA, não encontramos relação do ES com os casos de IAMCSST, grupo que era maioria na nossa amostra. Porém, ao comparar o ES de pacientes com IAMSSST e com AI, evidenciamos uma relação do ES intermediário com os casos de IAMSSST e do ES zero com os casos de AI. Esses aspectos podem elucidar o fato de não termos tido uma relação negativa significativa de ES e ITB na SCA. No estudo de Benyakorn, com 213 pacientes, que correlacionou o ITB com a gravidade da lesão arterial coronária, foram excluídos pacientes com SCA e que já se sabiam portadores de DAP, além do fato de usarem o ponto de corte do ITB de 0,7. Eles encontraram forte relação negativa entre ITB e ES.¹⁷

No estudo multicêntrico com 1054 pacientes, que avaliou o impacto da DAP em pacientes com SCA, e que não excluiu IAMCSST, foi sugerido que a detecção de PAD à beira do leito possa ser uma ferramenta útil para estratificação de risco precoce.²⁷

Tabela 3 – Características clínicas de acordo com as formas clínicas da síndrome coronariana aguda dos pacientes atendidos na unidade de terapia coronariana no HSL-PUCRS com síndrome coronariana aguda no período de maio a setembro de 2016

Variáveis	Amostra total N (%)	SCA			P
		AI (n = 30)	IAMSSST (n = 25)	IAMCSST (n = 46)	
		N (%)	N (%)	N (%)	
Sexo masculino	58 (57,4)	14 (46,7)	15 (60,0)	29 (63,0)	0,353*
Idade em anos (média ± DP)	62,6 ± 12,0	66,1 ^a ± 10,3	65,0 ^a ± 13,3	59,0 ^b ± 11,6	0,021 [‡]
ITB (média ± DP)	0,97 ± 0,20	0,96 ± 0,26	0,96 ± 0,21	0,97 ± 0,17	0,996 [‡]
Classificação ITB					
Risco leve a moderado	33 (32,7)	10 (33,3)	10 (40,0)	13 (28,3)	0,653 [‡]
Limítrofe	19 (18,8)	3 (10,0)	5 (20,0)	11 (23,9)	
Normal	46 (45,5)	16 (53,3)	9 (36,0)	21 (45,7)	
Não compressível	3 (3,0)	1 (3,3)	1 (4,0)	1 (2,2)	0,434*
Doença arterial periférica	30 (30,9)	10 (35,7)	11 (24,4)	9 (37,5)	
Escore Syntax (média ± DP)	12,29 ± 8,59	8,37 ^b ± 8,24	15,68 ^a ± 8,16	13,01 ^{ab} ± 8,21	0,004 [‡]
Classificação Syntax					
Baixo risco	84 (83,2)	28 (93,3)**	16 (64,0)	40 (87,0)	0,015 [‡]
Risco intermediário	16 (15,8)	2 (6,7)	9 (36,0)**	5 (10,9)	
Alto risco	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,2)	
Classificação Syntax isolando zero					
Zero	12 (11,9)	8 (26,7)**	3 (6,5)	1 (4,0)	0,004 [‡]
Baixo risco	72 (71,3)	20 (66,7)	37 (80,4)	15 (60,0)	
Risco intermediário	16 (15,8)	2 (6,7)	5 (10,9)	9 (36,0)**	
Alto risco	1 (1,0)	0 (0,0)	1 (2,2)	0 (0,0)	0,093*
Tabagismo	27 (27,0)	4 (13,3)	5 (20,0)	18 (40,0)	
Diabete melito	33 (45,8)	12 (46,2)	10 (55,6)	11 (39,3)	0,557*
Hipertensão arterial sistêmica	74 (82,2)	26 (89,7)	18 (85,7)	30 (75,0)	0,291 [‡]
História familiar de DAC	52 (61,9)	20 (69,0)	15 (71,4)	17 (50,0)	0,177*
DAC prévia					
Sim	45 (50,0)	21 (77,8)**	10 (47,6)	14 (33,3)	0,001*
Não	45 (50,0)	6 (22,2)	11 (52,4)	28 (66,7)	
Claudicação	17 (22,4)	6 (26,1)	6 (33,3)	5 (14,3)	0,254 [‡]

* Teste Qui-quadrado; ‡: Teste ANOVA com Post Hoc de Bonferroni; †: Teste Exato de Fisher; ** Análise de resíduos ajustados. SCA: síndrome coronariana aguda; AI: angina instável; IAMSSST: infarto agudo do miocárdio sem supradesnívelamento de ST; IAMCSST: infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento de ST; DP: desvio-padrão; ITB: índice tornozelo-braquial; DAC: doença arterial coronariana. Nota: O número de sujeitos com valores perdidos foi 1 para tabagismo, 29 para diabete melito, 11 para hipertensão arterial sistêmica, 17 para história familiar de doença arterial coronariana, 11 para doença arterial coronariana prévia, e 25 para o sintoma claudicação.

Tabela 4 – Análise multivariada

Variáveis	AI (Média ± DP)	IAMSSST (Média ± DP)	Síndrome coronariana aguda			
			AI vs. IAMSSST			
			OR (IC95%) Não ajustado	P	OR (IC95%) Ajustado*	P
ITB	0,96 ± 0,26	0,96 ± 0,21	1,02 (0,10-10,55)	0,989	1,07 (0,03-44,15)	0,973
Syntax	8,37 ± 8,24	15,68 ± 8,16	1,11 (1,03-1,20)	0,004	1,13 (1,02-1,25)	0,019

AI: angina instável; IAMSSST: infarto agudo do miocárdio sem supradesnível do segmento ST; DP: desvio-padrão; IC: intervalo de confiança; ITB: índice tornozelo-braquial; Syntax: Escore Syntax. *Ajustado para idade, tabagismo, história familiar de doença arterial coronariana e doença arterial coronariana prévia.

O baixo poder diagnóstico de DAP baseado em sintomatologia, conhecimento bem estabelecido, foi confirmado em nossa amostra com a utilização do Questionário de Edimburgo.^{23,24} A prevalência de DAP na nossa amostra foi 3 vezes maior do que a descrita na população em geral. Essa evidência salienta que avaliamos pacientes com doença aterosclerótica difusa e que os portadores de DAC são mais propensos à DAP; achado semelhante ocorreu no grupo de Korkmaz, onde a frequência de DAP assintomática foi maior.¹⁸

Apesar de DAP estar fortemente associada a eventos cardiovasculares fatais e não fatais,^{22,28} sua gravidade ainda não é utilizada para auxílio na estratificação de complexidade aterosclerótica coronária. Estudos que compararam o valor do ITB com a gravidade da DAC estável encontraram relação negativa entre eles, assim como os estudos em SCA.^{13,15,17,18,20-22,26,27} Na comparação dos nossos achados com os de outros estudos na SCA, a frequência de pacientes com IAMCSST foi o achado mais discrepante, pois tínhamos uma prevalência maior de IAMCSST, o que pode explicar a diferença nos resultados. Apesar disso, parece que a relação inversa entre esses índices está presente e se repete de forma significativa em vários estudos, mesmo com as diferentes metodologias utilizadas.

O diagnóstico de DAP, assim como a sua expressão de gravidade, em pacientes com SCA ainda carece de melhor definição para auxiliar na estratificação da doença coronariana grave e/ou complexa, para permitir melhor conduta a ser seguida quando avaliarmos um paciente com DAC e DAP. No estudo randomizado, para avaliar o tempo de dupla antiagregação plaquetária (DAPT) em pacientes com e sem DAP, que foram submetidos à intervenção coronária percutânea (ICP), verificou-se que pacientes com DAC estável ou com SCA apresentaram pior prognóstico após a ICP quando portadores de

DAP, necessitando maior tempo de DAPT.²⁹ Esse estudo corrobora a importância do diagnóstico de DAP em pacientes com DAC submetidos à intervenção.

As várias formas de estratificação clínica dos pacientes com SCA relacionam-se com gravidade hemodinâmica, risco de morte e eventos cardiovasculares maiores, como o escore de risco GRACE (*Global Registry of Acute Coronary Events*). Ainda não dispomos de escores clínicos definitivos que nos auxiliem a avaliar o risco da complexidade da DAC encontrada em pacientes com SCA.

Limitações do estudo

No nosso estudo, valorizamos somente a apresentação anatômica das lesões coronárias e buscamos relacionar com o ITB. Talvez, uma comparação da complexidade do acometimento anatômico e funcional dessas duas formas de apresentação da doença aterosclerótica encontre uma relação negativa mais exuberante nos pacientes com SCA.

Não realizamos avaliação do acometimento funcional do miocárdio, pois eram pacientes com SCA segundo critérios diagnósticos definidos pelas diretrizes.

Nossa amostra foi limitada para a realização desse trabalho inicial, mas uma amostra maior, em estudos futuros, poderá estabelecer uma melhor relação entre ITB e ES em pacientes com SCA e contribuir para a estratificação de risco cardiovascular desses pacientes.

Conclusão

Nosso estudo demonstrou que os pacientes com ITB < 0,9 não apresentaram associação com maior complexidade determinada pelo ES em pacientes com SCA. Também analisamos que os pacientes com IAMSSST estiveram mais associados com ES intermediário.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Petracco AM, Bodanese LC, Danzmann LC. Obtenção de dados: Petracco AM, Porciuncula GF, Teixeira GS, Piantá RM, Pellegrini DO. Análise e interpretação dos dados: Petracco AM, Bodanese LC. Redação do manuscrito: Petracco AM. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Petracco AM. Supervisão/ como investigador principal: Bodanese LC, Danzmann LC, Petracco JB e Piantá RM.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Referências

1. Polanczyk C. Cardiovascular risk factors in Brazil: the next 50 years! *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(3):199-201. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2005000300001>.
2. Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. [V Brazilian Guidelines on Dyslipidemias and Prevention of Atherosclerosis]. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4 Suppl 1):1-20. doi: 10.5935/abc.2013S010.
3. Murabito JM, Evans JC, Nieto K, Larson MG, Levy D, Wilson PW. Prevalence and clinical correlates of peripheral arterial disease in the Framingham Offspring Study. *Am Heart J.* 2002;143(6):961-5. PMID: 12075249.
4. Lin JS, Olson CM, Johnson ES, Whitlock EP. The ankle-brachial index for peripheral artery disease screening and cardiovascular disease prediction among asymptomatic adults: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med.* 2013;159(5):333-41. doi: 10.7326/0003-4819-159-5-201309030-00007.
5. Dachun Xu, Jue Li, Liling Zou, Yawei Xu, Dayi Hu, Pagoto SL, et al. Sensitivity and specificity of the ankle-brachial index to diagnose peripheral artery disease: a structured review. *Vasc Med.* 2010;15(5):361-9. doi: 10.1177/1358863X10378376.
6. Torres AG, Machado EG, Lopes TS, Gentili PC, Vieira AC, Soares LG, et al. Prevalence of ankle-brachial index alterations in patients with asymptomatic peripheral arterial occlusive disease. *Rev Bras Cardiol.* 2012;25(2):87-93. ID: [ij]-629911.
7. O'Hare AM, Katz R, Shlipak MG, Cushman M, Newman AB. Mortality and cardiovascular risk across the ankle-arm index spectrum: results from the Cardiovascular Health Study. *Circulation.* 2006;113(3):388-93. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.570903.
8. Zheng ZJ, Sharrett AR, Chambless LE, Rosamond WD, Nieto FJ, Sheps DS, et al. Associations of ankle-brachial index with clinical coronary heart disease, stroke and preclinical carotid and popliteal atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Atherosclerosis.* 1997;131(1):115-25. PMID: 9180252.
9. Malachias MV, Souza WK, Plavnik FL, Rodrigues CI, Brandão AA, Neves MF, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7ª Diretriz Brasileira de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3 supl 3):1-83. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160153>.
10. Gomes WJ, Braila DM. SYNTAX Trial: analysis and clinical implications. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(4):3-5. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382008000400002>.
11. Tajik P, Oude Rengerink K, Mol BW, Bossuyt PM. SYNTAX score II. *Lancet.* 2013;381(9881):1899. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61151-4.
12. Farooq V, van Klaveren D, Steyerberg EW, Meliga E, Vergouwe Y, Chieffo A, et al. Anatomical and clinical characteristics to guide decision making between coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention for individual patients: development and validation of SYNTAX score II. *Lancet.* 2013;381(9867):639-50. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60108-7.
13. Sebastiani M, Narasimhan S, Graham MM, Toleva O, Shavadia J, Abualnaja S, et al. Usefulness of the ankle-brachial index to predict high coronary SYNTAX scores, myocardium at risk, and incomplete coronary revascularization. *Am J Cardiol.* 2014;114(11):1745-9. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.09.010.
14. Parissis H. Is the Syntax score II and its principles behind it applicable to the entire spectrum of the real world practice? *Int J Cardiol.* 2016 Jul 1;214:13-5. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.03.159.
15. Kumar CN, Subba Reddy YV, Adi Kesava Naidu O, Srinivas R. Role of ankle brachial index (ABI) diabetes hypertension and waist hip ratio as a predictor of severity of coronary artery disease by SYNTAX score. *Indian Heart J.* 2014;66(Suppl 2):S30. doi: 10.1016/j.ijh.2014.10.084.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Andrea Mabilde Petracco pela Faculdade de Medicina da PUCRS.

Aprovação Ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) sob o número de protocolo 1.316.041. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

16. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, et al; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(10):961-72. doi: 10.1056/NEJMoa0804626. Erratum in: *N Engl J Med*. 2013;368(6):584.
17. Benyakorn T, Kuanprasert S, Rerkasem K. A correlation study between ankle brachial pressure index and the severity of coronary artery disease. *Int J Low Extrem Wounds*. 2012;11(2):120-3. doi: 10.1177/1534734612446966.
18. Korkmaz L, Adar A, Erkan H, Ağaç MT, Acar Z, Kurt IH, et al. Ankle-brachial index and coronary artery lesion complexity in patients with acute coronary syndromes. *Angiology*. 2012;63(7):495-9. doi: 10.1177/0003319711429561.
19. Chen CC, Hung KC, Hsieh IC, Wen MS. Association between peripheral vascular disease indexes and the numbers of vessels obstructed in patients with coronary artery disease. *Am J Med Sci*. 2012;343(1):52-5. doi: 10.1097/MAJ.0b013e31821fec80.
20. Aykan AÇ, Hatem E, Karabay CY, Gül İ, Gökdeniz T, Kalaycıoğlu E, et al. Complexity of lower extremity peripheral artery disease reflects the complexity of coronary artery disease. *Vascular*. 2015;23(4):366-73. doi: 10.1177/1708538114550738.
21. Tripathi VD, Sharma RK, Kuila M, Saha A. Correlation in between coronary artery disease severity and peripheral artery disease. *Indian Heart J*. 2015;67(Suppl 1):S45. doi: 10.1016/j.ijh.2015.10.109.
22. Al-Thani HA, El-Menyar A, Zubaid M, Rashed WA, Ridha M, Almahmeed W, et al. Peripheral arterial disease in patients presenting with acute coronary syndrome in six middle eastern countries. *Int J Vasc Med*. 2011;2011:815902. doi: 10.1155/2011/815902.
23. Makdisse M, Nascimento Neto R, Chagas AC, Brasil D, Borges JL, Oliveira A, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Edinburgh Claudication Questionnaire. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(5):501-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2007000500001>.
24. Makdisse M, Pereira Ada C, Brasil Dde P, Borges JL, Machado-Coelho GL, Krieger JE, et al. Prevalence and risk factors associated with peripheral arterial disease in the Hearts of Brazil Project. *Arq Bras Cardiol*. 2008;91(6):370-82. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2008001800008>.
25. Sabedotti M, Sarmento-Leite R, Quadros AS. Índice tornozelo-braquial como preditor de doença coronariana significativa em pacientes submetidos à angiografia coronária. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2014;22(4):359-63. doi: 10.1590/0104-1843000000060.
26. Ueki Y, Miura T, Miyashita Y, Shimada K, Kobayashi H, Kobayashi M, et al. Adding ankle-brachial index to SYNTAX score improves prediction of clinical outcome in patients undergoing percutaneous coronary intervention. *EuroIntervention*. 2015 May 15. Abstracts EuroPCR 2015. [Access in 2017 Jan 10]. Available from: <https://www.pcronline.com/eurointervention/abstractsEuroPCR2015/abstracts-europcr-2015/POS203/adding-index-to-syntax-score>.
27. Morillas P, Quiles J, Cordero A, Guindo J, Soria F, Mazón P, et al; Prevalence of Peripheral Arterial Disease in Patients With Acute Coronary Syndrome (PAMISCA) Investigators. Impact of clinical and subclinical peripheral arterial disease in mid-term prognosis of patients with acute coronary syndrome. *Am J Cardiol*. 2009;104(11):1494-8. doi: 10.1016/j.amjcard.2009.07.014.
28. Pereira C, Miname M, Makdisse M, Kalil Filho R, Santos RD. Association of peripheral arterial and cardiovascular diseases in familial hypercholesterolemia. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(2):118-23. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20140097>.
29. Franzone A, Piccolo R, Gargiulo G, Ariotti S, Marino M, Santucci A, et al. Prolonged vs short duration of dual antiplatelet therapy after percutaneous coronary intervention in patients with or without peripheral arterial disease: a subgroup analysis of the PRODIGY randomized clinical trial. *JAMA Cardiol*. 2016;1(7):795-803. doi: 10.1001/jamacardio.2016.2811.



ARTIGO ORIGINAL

Tendência da Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral no Município de Maringá, Paraná entre os Anos de 2005 a 2015

Mortality Trend Due to Cerebrovascular Accident in the City of Maringá, Paraná between the Years of 2005 to 2015

Jéssica Pizatto de Araújo,¹ João Vinícius Valério Darcis,¹ Adriana Cunha Vargas Tomas,¹ Willian Augusto de Mello²

Centro Universitário de Maringá (CESUMAR),¹ Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR),² PR – Brasil

Resumo

Fundamentos: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é a segunda maior causa de morte no mundo, responsável por 6,7 milhões de óbitos em 2012. No Brasil, entre as principais causas de morte, as doenças cerebrovasculares ocupam o primeiro lugar.

Objetivo: Analisar a tendência de óbitos por AVC no município de Maringá-Paraná entre os anos de 2005 e 2015.

Métodos: Estudo de corte transversal de séries temporais realizado na Secretaria Municipal de Saúde de Maringá. Foram utilizados dados secundários de declarações de óbitos por AVC no município de Maringá entre os anos de 2005 e 2015, selecionadas de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID 10) de código I60 ao I69. Para a verificação de tendência, utilizou-se o modelo de regressão polinomial. Os coeficientes de mortalidade (CM) por causa foram calculados empregando-se o total dos óbitos dividido pela população exposta ao risco, multiplicados por cem mil. Foram analisadas as tendências empregando-se o modelo de Regressão Polinomial, considerou-se significativo quando $p < 0,05$. Os dados populacionais foram obtidos no banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Resultados: O acidente vascular cerebral foi responsável por 1.843 mortes no período estudado, sendo que o CID 10 - I64, I69.4 e I61.9 foram os mais encontrados. Os anos com maior número de óbitos pela doença foram 2007 e 2008. 52% dos óbitos aconteceram no sexo masculino e 74% em indivíduos com mais de 65 anos.

Conclusões: A tendência de mortalidade geral apresentou-se constante, mas houve tendência crescente de mortes no sexo masculino, estado civil casado e raça branca. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):56-62)

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral / mortalidade, Epidemiologia, Mortalidade, Fatores de Risco.

Abstract

Background: Stroke is the second largest cause of death in the world, responsible for 6.7 million deaths in 2012. In Brazil, among the leading causes of death, cerebrovascular diseases occupy the first place.

Objective: to analyze the trend of deaths from cerebrovascular accident (CVA) in the city of Maringá, Paraná, Brazil, between the years of 2005 and 2015.

Methods: Cross-sectional study of time series performed at the Municipal Health Department of Maringá. Secondary data on death certificates for stroke in the city of Maringá between 2005 and 2015, selected according to the specific MC for CID-10 presented with few variations in the time interval studied. The coefficient for ICD-10 - I69.4 was higher in 2011. The lowest coefficient for the whole period was I61.9. The trend of total mortality coefficients reached peak in the years 2007 and 2008, small variations occurred after this period until 2015. (Figure 1) (ICD-10) from I60 to I69 were used. For trend verification, the polynomial regression model was used. Mortality Coefficients (MC) by main cause of death were calculated using the total number of people who died of stroke divided by the population exposed to the risk, multiplied by one hundred thousand. The trends were analyzed using the Polynomial Regression model, considered significant when $p < 0.05$. Population data were obtained from the database of the Brazilian Institute of Geography and Statistics.

Results: Stroke was responsible for 1,843 deaths in the study period, with ICD- 10 - I64, I69.4 and I61.9 being the most frequent. The years with the highest number of deaths from the disease were 2007 and 2008. 52% of deaths occurred in males and 74% in individuals over 65 years.

Conclusions: The trend of general mortality was constant, but there was an increasing trend of deaths among white married males. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):56-62)

Keywords: Stroke / mortality; Epidemiology; Mortality; Risk Factors.

Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>

Correspondência: Jéssica Pizatto de Araújo

Rua Estácio de Sá, s/n. CEP: 87005-020, Vila Bosque, Maringá, PR – Brasil.

E-mail: jessicapizatto30@gmail.com, jvdarcis@gmail.com

DOI: 10.5935/2359-4802.20170097

Artigo recebido em 13/02/2017; revisado em 19/06/2017; aceito em 11/07/2017.

Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é a segunda maior causa de morte no mundo, responsável por 6,7 milhões de óbitos em 2012.¹ No Brasil, entre as principais causas de morte, as doenças cerebrovasculares estão em primeiro lugar, seguidas do infarto agudo do miocárdio. Em 2014 o grupo com 80 anos ou mais representou aproximadamente 37% dos óbitos e a incidência foi semelhante em ambos os gêneros, 50,1% dos casos em homens.²

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que até 2030, o AVC continue sendo a segunda maior causa de mortes no mundo, sendo responsável por 12,2% dos óbitos previstos para o ano.³

No Estado do Paraná, em 2012, houve mais de 6 mil óbitos pela doença, sendo que a maioria foi de pessoas acima dos 50 anos. Dados indicam que apenas no primeiro semestre de 2013, o Estado já havia registrado 6,3 mil pessoas em internação por AVC.⁴

O Acidente Vascular Cerebral apresenta altos níveis de morbimortalidade e, nos casos em que os indivíduos acometidos pela doença não vierem a óbito, poderão ser gerados quadros de incapacidades funcionais que se apresentarão como provisórios ou permanentes.⁵ O AVC pode se manifestar de duas formas: isquêmica (obstrução do vaso, dificultando o suprimento de oxigênio e substratos ao tecido cerebral – resultado de processos ateroscleróticos ou embólicos) e hemorrágica (extravasamento de sangue dentro ou em volta das estruturas do sistema nervoso central – intraparenquimatoso e subaracnóideo, respectivamente).⁶ Os principais fatores de risco para a doença são divididos em não modificáveis e modificáveis. Os fatores não modificáveis são: idade avançada, o sexo masculino e a raça negra. Já os modificáveis são, principalmente, a hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e o tabagismo.⁷

Embora estejam disponíveis várias literaturas relacionadas a esta doença, até onde se sabe não há pesquisas atualizadas relacionadas à tendência de mortalidade por AVC no município de Maringá, portanto este estudo expõe dados que permitem a reflexão sobre medidas a serem elaboradas no reconhecimento precoce de acidente cerebrovascular, e então melhorar os indicadores de mortalidade do município.

Portanto o objetivo desta pesquisa foi analisar a tendência de óbitos por Acidente Vascular Encefálico (AVE) em Maringá, Paraná, Brasil.

Métodos

Estudo de corte transversal de séries temporais dos óbitos por Acidente Vascular Encefálico (AVE), registrados na declaração de óbito de homens e mulheres de todas as faixas etárias e etnias, residentes em um município de médio porte do Sul do Brasil, com uma população de 397.437 habitantes.⁸ O estudo foi realizado na Secretaria Municipal de Saúde de Maringá por meio da Vigilância Epidemiológica, no período de 2005 a 2015.

As informações obtidas foram coletadas a partir de um instrumento estruturado apresentando as seguintes variáveis: ano do óbito, faixa etária, sexo, etnia, estado civil, e Classificação Internacional de Doenças (CID 10) relacionadas ao AVE (I60 ao I69).

Análise Estatística

Os dados foram compilados no programa Microsoft Office Excel® e, posteriormente, analisados com auxílio de estatística descritiva simples através do cálculo de medidas resumo, gráfico de linhas, análises de tendência polinomial e diagrama de dispersão.

As análises inferenciais empregadas com o intuito de confirmar ou refutar evidências encontradas na análise descritiva foi o Teste de Qui-quadrado de Pearson ou extensão do teste Exato de Fisher. Para a conclusão obtida através da análise inferencial foi utilizado o nível de significância α igual a 5%.

Para a verificação de tendência, utilizou-se o modelo de regressão polinomial, no qual os coeficientes de mortalidade foram considerados como variáveis dependentes (y) e os anos de estudo como variáveis independentes (x). A variável 'ano' foi transformada na variável ano-centralizada ($x-2009$) e as séries foram suavizadas por meio de média móvel de três pontos. Foram testados os modelos de regressão polinomial linear ($y = \beta_0 + \beta_1 x_1$), quadrático ($y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$), e cúbico ($y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3$). Considerou-se tendência significativa, aquela cujo modelo estimado obteve p valor $< 0,05$. Para a escolha do melhor modelo foi considerada ainda a análise do diagrama de dispersão, do valor do coeficiente de determinação (r^2) e análise dos resíduos (suposição de homocedasticidade verdadeira). Quando todos os critérios eram significativos para mais de um modelo e o coeficiente de determinação era semelhante, optou-se pelo modelo mais simples. As análises foram realizadas por meio do Microsoft Excel (versão 2013), Epi Info 2005 e SPSS, versão 20.1.

Os coeficientes de mortalidade (CM) por causa principal do óbito foram calculados empregando-se no numerador o total de pessoas que foram a óbito por AVE, e no denominador a população exposta ao risco, multiplicados por cem mil. Posteriormente foram realizados os cálculos do coeficiente de mortalidade por CID para cada faixa etária, utilizando-se no numerador o total de óbitos em dado grupo etário, e no denominador a população do mesmo grupo etário, multiplicados por cem mil. Os dados populacionais foram obtidos no banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Os aspectos éticos que envolvem a presente pesquisa foram embasados nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos do Conselho Nacional de Saúde (Resolução CNS 466/2012). A pesquisa não exige o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) por se tratar de dados secundários, no entanto foi assinado o Termo de Risco e Confidencialidade em anexo. O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética. O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética do Centro Universitário de Maringá - Unicesumar, com parecer positivo n. 1.745.904.

Resultados

No período estudado, foram registrados 20.387 óbitos no total. O acidente vascular encefálico foi responsável por 1.843 das mortes, sendo que o CID 10 - I64 (Acidente Vascular Cerebral não especificado como hemorrágico ou isquêmico), I69.4 (Sequelas de acidente vascular cerebral não especificado como hemorrágico ou isquêmico) e o I61.9 (Hemorragia intracerebral não especificada) foram os mais encontrados, correspondendo a 536, 535 e 268 casos respectivamente.

Em seguida buscou-se identificar o comportamento dos coeficientes de mortalidade (CM), segundo variáveis clínicas e sociodemográficas, comparando ao coeficiente geral de mortalidade por AVC e os específicos para os CID10 mais encontrados (I61.9, I64 e I69.4). A Tabela 1 apresenta um maior coeficiente de mortalidade geral por AVC entre os anos de 2007 e 2008. Os coeficientes de mortalidade do sexo masculino, raça branca e estado civil casado foram os que mais se destacaram na maior parte do período estudado.

Os C.M específicos para o CID10 apresentaram-se com poucas variações no intervalo de tempo estudado. O coeficiente do CID 10 - I69.4 apresentou-se maior em 2011. O menor coeficiente em todo o período foi do I61.9. A tendência dos coeficientes de mortalidade total

alcançou pico nos anos de 2007 e 2008, pequenas variações aconteceram após esse período até 2015. (Figura 1)

A Tabela 2 mostra, a partir dos C.M demonstrados anteriormente, que a tendência de mortalidade no sexo masculino foi crescente, com CM médio de 25,07, e aumento de 0,73 ao ano ($r^2 = 0,5347$). Também houve tendência crescente dos coeficientes na raça branca, com coeficiente médio de 37,94 e aumento de 0,94 ao ano ($r^2 = 0,51$). Os dados também permitem observar que houve tendência crescente em pessoas casadas, com coeficiente médio de 21,76, e aumento de 0,42 ao ano ($r^2 0,50$). A tendência total da mortalidade por AVC apresentou-se constante.

Discussão

O presente estudo mostra os dados de tendência de mortalidade por acidente vascular cerebral (AVC) especificando a causa de morte de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID10). Os óbitos atribuídos aos acidentes vasculares cerebrais não especificados como hemorrágico ou isquêmico (CID 10 - I64), foram os que mais acometeram a população de Maringá no período de 2005 a 2015. A tendência dos coeficientes de mortalidade (CM) por AVE foi crescente no sexo masculino, raça branca e estado civil casado. Para os acidentes vasculares que mais foram acometidos: I61.9, I64 e I69.4 o coeficiente médio foi constante.

Um estudo publicado em 2012 também observou a predominância de óbitos por AVC no sexo masculino, representando 50,61% do total.⁹ Esses dados vão de encontro com a presente pesquisa, pois foi encontrado que aproximadamente 52% de todos os óbitos ocorreram no sexo masculino. Apenas nos anos de 2007, 2011 e 2014 a incidência de mortes em mulheres superou a de homens.

A mortalidade por AVC no Brasil é uma das maiores dentre os países da América Latina e, embora essa taxa de mortalidade apresente um decréscimo nos últimos anos, a diminuição não é igual em todas as regiões do país, pois o Nordeste ainda apresenta taxas mais elevadas.¹⁰ O declínio na mortalidade difere de acordo com a etnia, o gênero e o estado socioeconômico. Apesar de pesquisas apresentarem a incidência maior em população negra,¹¹ o presente trabalho apresentou crescente a mortalidade em indivíduos brancos, sendo que esses representaram aproximadamente 80% dos óbitos. Leva-se em consideração que, segundo o Censo de 2010 do IBGE, a cidade de Maringá apresentou 70,8% da população que se autodeclarava branca e 3,39% que se autodeclarava

Tabela 1 – Coeficientes de mortalidade segundo variáveis clínicas e sociodemográficas. Maringá-PR, 2005 a 2015

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
C.M geral	48,6	47,16	54	53,71	43,2	46,49	49,4	45,18	47,4	43,4	43,3
Tipo AVC											
I61.9	6,58	8,01	7,06	9,05	8,64	6,44	4,69	7,08	7	5,87	5,79
I64	12,5	15,1	16,6	16,6	11,3	14	13,5	12,25	13	11,49	15,4
I69.4	15,4	10,48	16	12,67	11	12,6	18,8	15,79	14,5	12	11,8
Sexo											
Masculino	28,8	24,7	25,5	30,2	25,6	24,4	22,9	24,8	23,8	20,4	22,6
Feminino	19,8	22,5	28,5	23,5	17,6	22,1	26,5	20,4	23,6	23,0	20,6
Faixa etária											
0 - 29 anos	0,3	0,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,8
30 - 49 anos	4,7	4,3	4,0	3,3	1,2	3,1	4,4	2,4	3,4	3,3	1,0
50 - 65 anos	7,5	8,3	10,4	12,4	10,4	8,4	7,5	11,4	8,3	6,4	7,3
> 65 anos	36,1	33,9	39,6	37,4	31,6	35,0	37,5	31,0	35,5	33,7	34,2
Raça/cor											
Branco	40,4	38,8	47,2	41,9	34,9	37,0	39,5	35,1	37,6	32,9	32,0
Negro	4,7	3,4	4,0	6,3	4,8	6,2	4,1	3,8	4,9	6,1	6,0
Outro	3,4	4,9	2,8	5,4	3,6	3,4	5,8	6,3	4,9	4,3	5,3
Estado civil											
Solteiro	6,6	2,5	4,0	6,6	2,7	3,1	5,8	4,9	5,7	3,3	4,3
Casado	21,9	21,9	25,2	23,2	23,5	22,7	21,8	21,8	18,4	19,7	19,4
Viúvo	16,3	19,4	22,1	19,3	14,0	18,2	17,9	13,9	18,4	16,1	16,1
Outro	3,8	3,4	2,8	4,5	3,0	2,5	3,9	4,6	4,9	4,3	3,5
Escolaridade											
< 8 anos	9,7	10,8	12,3	16,9	7,2	7,0	13,0	11,4	12,4	10,5	9,1
≥ 8 anos	37,0	34,5	35,6	33,8	34,3	37,8	36,2	32,9	34,0	32,9	34,2

negra. Portanto, se for comparado o número de mortes por AVC na população negra e na população branca que estavam expostos ao risco, é possível observar que em 2010, 0,05% da população branca e 0,18% da população negra morreram por AVC.¹²

Uma redução significativa da mortalidade por doenças circulatórias (doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração) acontece hoje no Brasil.¹³ Um estudo demonstrou que entre 1980 a 2002 houve uma redução da mortalidade por doença cerebrovascular maior do que 50% na maioria das regiões do Brasil, exceto pela região do Nordeste em que a redução foi de 41%. Compara-se essa redução da mortalidade com o

que também foi observado nos EUA e Canadá, devido a melhorias das políticas de saúde pública.¹⁴

Um estudo realizado em Porto Alegre, Brasil, evidenciou os principais fatores de risco para o desenvolvimento de AVC. Entre eles destacam-se idade, estado civil e fator socioeconômico. Identificaram maior incidência da doença entre 40 a 79 anos, em indivíduos viúvos e de baixo fator socioeconômico. Relataram também que o maior número de anos de estudo é um fator protetor contra o AVC.¹⁵ No entanto, o presente trabalho demonstrou dados um pouco diferentes, pois observou-se um maior número de mortes em pessoas idosas com mais de 65 anos (74% do total), em indivíduos

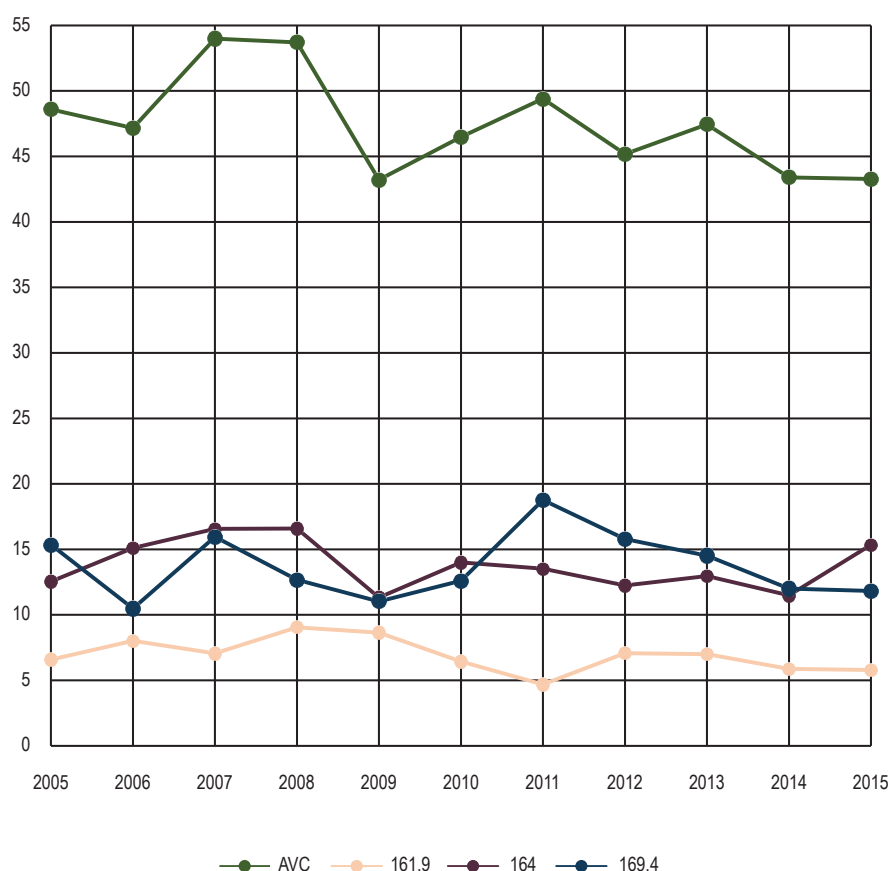


Figura 1 – Distribuição e modelos de tendência dos coeficientes de mortalidade por AVC no total e segundo o CID10. Maringá, Paraná, Brasil, 2005 a 2015

casados e viúvos e o maior número de óbitos ocorreu nos indivíduos com 8 anos ou mais de estudo. Uma possível explicação para a divergência em relação a escolaridade pode ser pelo fato de que, segundo o Censo de 2010, aproximadamente 68,37% da população maringaense apresentavam 8 anos ou mais de estudo.¹⁶

Pesquisas que buscam associar os fatores de risco para o acidente vascular cerebral e estratégias que possam melhorar a prevenção, o diagnóstico e a assistência terapêutica são fundamentais para a diminuição dos indicadores.

Uma das possíveis limitações do estudo foi a utilização de dados secundários, os quais podem apresentar subnotificações de óbitos por acidente vascular encefálico.

Conclusão

No período estudado, a tendência da mortalidade por AVC foi constante. Foram registrados 20.387 óbitos no

total. O acidente vascular encefálico foi responsável por 1.843 das mortes, sendo que o CID 10 - I64, I69.4 e I61.9 foram os mais encontrados. Houve tendência crescente de mortes no sexo masculino, estado civil casado e raça branca. Os anos que mais foram acometidos por óbitos nesta patologia foram 2007 e 2008.

A ocorrência dos óbitos pela doença descritos neste trabalho, que não se mostraram em queda, pode ser reflexo da ineficiência dos programas de assistência e controle, que não conseguem constituir de forma ostensiva um programa de prevenção. É importante destacar que a eficácia da prevenção pode estar relacionada à redução de mortes e custos de saúde, trazendo benefício tanto para a população, quanto para economia.

A prevenção, o diagnóstico precoce, o rápido tratamento e a forma com que os profissionais e a família acompanham os pacientes portadores de AVC são pontos fundamentais para que sejam diminuídos os números relacionados à mortalidade pela doença. Nesse contexto,

Tabela 2 – Análise de tendência dos coeficientes de mortalidade segundo variáveis clínicas e sociodemográficas. Maringá-Paraná, 2005 a 2015

Variáveis	Modelo	R ² *	p	Tendência
Sexo				
Masculino	$y = 25,07 + 0,73x - 0,019x^2 - 0,007x^3$	0,5347	0,0106	Crescente
Feminino	$y = 23,2 + 0,32x - 0,064x^2 - 0,015x^3$	0,0033	0,8667	Constante
TOTAL	$y = 48,27 + 1,05x - 0,083x^2 - 0,022x^3$	0,3267	0,0662	Constante
Tipos AVC				
I61.9	$y = 7,23 + 0,50x - 0,030x^2 - 0,017x^3$	0,2343	0,1314	Constante
I64	$y = 13,65 + 1,04x + 0,01x^2 - 0,04x^3$	0,0797	0,4003	Constante
I69.4	$y = 14,34 - 0,89x - 0,06x^2 + 0,051x^3$	0,0005	0,9482	Constante
Faixa Etária				
0 - 29 anos	$y = 0,09 + 0,06x + 0,016x^2 - 0,003x^3$	0,0002	0,9648	Constante
30 - 49 anos	$y = 3,10 - 0,19x + 0,009x^2 + 0,022x^3$	0,3145	0,0727	Constante
50 - 65 anos	$y = 10,05 + 0,58x - 0,11x^2 - 0,022x^3$	0,1000	0,3434	Constante
> 65 anos	$y = 35,02 + 0,60x + 0,002x^2 - 0,019x^3$	0,1171	0,3029	Constante
Raça/cor				
Branco	$y = 37,94 + 0,94x$	0,5149	0,0129	Crescente
Não branco	$y = 4,86 + 0,10x + 0,007x^2 - 0,013x^3$	0,1742	0,2016	Constante
Estado civil				
Solteiros	$y = 4,35 - 0,369x + 0,013x^2 + 0,022x^3$	0,0043	0,8473	Constante
Casados	$y = 21,76 + 0,4245x$	0,5061	0,0141	Crescente
Escolaridade				
< 8 anos	$y = 11,35 + 0,16x - 0,04x^2 - 0,004x^3$	0,0097	0,7730	Constante
≥ 8 anos	$y = 34,93 + 0,07x - 0,01x^2 + 0,008x^3$	0,2211	0,1444	Constante
*R ² : Coeficiente de Determinação				

ressalta-se a importância da temática abordada no estudo para capacitação tanto dos profissionais envolvidos na assistência, quanto para os gestores de saúde. Esses precisam ser capazes de identificar fatores que coloquem em risco a saúde da população, e assim realizar a assistência adequada e encaminhamentos necessários, a fim de reduzir indicadores de morbimortalidade.

Espera-se que este trabalho contribua para definição, implementação e execução de programas de conscientização sobre o reconhecimento precoce, rastreamento e assistência do AVC na cidade de Maringá.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Obtenção de dados: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Análise e interpretação dos dados: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Análise estatística: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Obtenção de financiamento: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Redação do manuscrito: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Revisão crítica do manuscrito

quanto ao conteúdo intelectual importante: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Supervisão / como investigador principal: Araújo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de graduação de Jéssica Pizzato de Araújo pela Centro Universitário de Maringá - Unicesumar.

Aprovação Ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Centro Universitário de Maringá - Unicesumar sob o número de protocolo 1.745.904. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

Referências

1. World Health Organization. (WHO). The top 10 causes of death. [Internet] Geneva; 2014. [Cited in 2016 Nov 22]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en>.
2. Brasil. Ministério da saúde. Informações de saúde TABNET- Estatísticas vitais. Datasus. [internet]. [Citado em 2016 nov 22]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>
3. World Health Organization. (WHO). Health statistics and information systems – Projections of mortality and causes of death, 2015 and 2030. [Internet]. Geneva; 2013. [Cited in 2016 Nov 22]. Available from: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/em
4. Paraná (Estado). Secretaria de Saúde do Estado do Paraná. Paraná lança estratégia para reduzir mortes e sequelas por AVC. [Internet] Paraná; 2013. [Citado em 2016 nov 22]. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=3303&tit=Parana-lanca-estrategia-para-reduzir-mortes-e-sequelas-por-AVC>.
5. Damata SR, Formiga LM, Araújo AK, Oliveira EA, Oliveira AK, Formiga RC. Perfil epidemiológico dos idosos acometidos por acidente vascular cerebral. R. Interd. 2016;9(1):107-17.
6. Chaves ML. Acidente vascular encefálico: conceituação e fatores de risco. Rev Bras Hipertens. 2000;7(4):372-82.
7. de Castro JA, Epstein MG, Sabino GB, Nogueira GL, Blankenburg C, Staszko KF, et al. Estudo dos principais fatores de risco para acidente vascular encefálico. Rev Soc Bras Clin Med. 2009;7(3):171-3.
8. Iparades. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. [Internet]. [Acesso em 2016 Nov 22]. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&mais_noticias=1&ano_pub=2015.
9. Garritano CR, Luz PM, Pires ML, Barbosa MT, Batista KM. Analysis of the mortality trend due to cerebrovascular accident in Brazil in the XXI century. Arq Bras Cardiol. 2012;98(6):519-27. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2012005000041>.
10. Ribeiro AL, Duncan BB, Brant LC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. Circulation. 2016;133(4):422-33. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008727.
11. Lotufo PA. Stroke in Brazil: a neglected disease. Sao Paulo Med J. 2005;123(1):3-4. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802005000100001>.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE). Censo Demográfico 2010. Maringá (PR). [Internet]. [Citado em 2016 nov 22]. Disponível em <http://cod.ibge.gov.br/6C8>.
13. Mansur Ade P, Lopes AI, Favarato D, Avakian SD, César LA, Ramires JA. Epidemiologic transition in mortality rate from circulatory diseases in Brazil. Arq Bras Cardiol. 2009;93(5):506-10. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2009001100011>.
14. André C, Curioni CC, Braga da Cunha C, Veras R. Progressive decline in stroke mortality in Brazil from 1980 to 1982, 1990 to 1992, and 2000 to 2002. Stroke. 2006;37(11):2784-9. doi: 10.1161/01.STR.0000244768.46566.73.
15. Copstein L, Fernandes JG, Bastos GA. Prevalence and risk factors for stroke in a population of Southern Brazil. Arq Neuropsiquiatr. 2013;71(5):294-300. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0004-282X20130024>.
16. Paraná. Secretaria de Saúde do Governo do Paraná. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas – Trombólise no acidente vascular cerebral isquêmico agudo. [Internet]. [Citado em 2016 nov 22]. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/HOSPSUS/protocoloAVCMS2012.pdf>



ARTIGO ORIGINAL

Terapia de Expansão Pulmonar na Oxigenação Arterial e Nível Sérico de Lactato no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca

Expansion Pulmonary Therapy in Blood Oxygenation and Lactate Serum Level in Postoperative Cardiac Surgery

Silvana Souza Oliveira, Mansueto Neto, Roque Aras Junior

Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA – Brasil

Resumo

Fundamentos: Complicações cardiovasculares e pulmonares ocorrem com frequência no período pós-operatório imediato e podem ser prevenidas e/ou tratadas através da utilização de técnicas de expansão pulmonar.

Objetivo: Avaliar a eficácia das técnicas de expansão pulmonar nos níveis séricos de lactato arterial e oxigenação de pacientes nesta fase de recuperação cirúrgica.

Método: Foi realizado um estudo prospectivo e analítico em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca, estáveis hemodinamicamente. Medidas de nível de lactato e pressão parcial de oxigênio foram obtidas através da coleta do sangue arterial antes e após as técnicas de expansão pulmonar, como manobra de recrutamento alveolar e respiração por pressão positiva intermitente.

Resultados: Foram incluídos 40 pacientes com idade média de $51,1 \pm 14,9$ anos, sendo que 55% eram do sexo feminino. Pode-se observar diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na comparação dos valores do *baseline* e pós-intervenção para o lactato arterial, índice de oxigenação, fração inspirada e na saturação de oxigênio em ambos os procedimentos. Para o desfecho pressão arterial de oxigênio, somente o grupo que realizou respiração por pressão positiva intermitente obteve melhora significativa.

Conclusão: As técnicas de expansão pulmonar utilizadas contribuíram na redução do nível de lactato arterial, na melhora da oxigenação e na saturação de oxigênio desta população, mas não alterou o tempo de internamento na unidade de terapia intensiva. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):63-70)

Palavras-chave: Cirurgia Torácica, Modalidades de Fisioterapia, Cuidados Pós-Operatórios, Oxigenação, Nível de Oxigênio, L-Lactato Desidrogenase.

Abstract

Background: Cardiovascular and pulmonary complications often occur in the immediate post-surgery period and may be prevented and/or treated with lung expansion techniques.

Objective: To evaluate the efficacy of lung expansion techniques in serum arterial lactate levels and oxygenation in patients in this surgical recovery phase.

Method: A prospective and analytical study was carried out in postoperative cardiac surgery patients, hemodynamically stable. Measurements of artery lactate levels and partial pressure of oxygen were obtained from arterial blood samples drawn before and after lung expansion techniques, including alveolar recruiting maneuver and intermittent positive pressure breathing.

Results: 40 patients with average age of 51.1 ± 14.9 years, 55% female, were included. It is possible to observe the statistically significant difference ($p < 0.05$) in the comparison between values of baseline and post-operative arterial lactate, oxygen level, oxygen saturation/fraction of inspired oxygen in both procedures. In relation to the outcome of oxygen blood pressure, only the group on intermittent positive pressure breathing achieved significant improvement.

Conclusion: The lung expansion techniques used have contributed with the reduction of lactate level, improvement in oxygenation and oxygen saturation in this population, but did not alter intensive care unit length of stay. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(1):63-70)

Keywords: Thoracic Surgery; Physical Therapy Modalities; Postoperative Care; Oxygenation; Oxygen Level; L-Lactate Dehydrogenase.

Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>

Correspondência: Silvana Souza Oliveira

Rua Desembargador Gilberto Andrade, 256, Edf. Santo Inácio, apt. 201. CEP: 40155200, Chame Chame, Salvador, BA – Brasil.

E-mail: silvanaso@oi.com.br

DOI: 10.5935/2359-4802.20170092

Artigo recebido em 10/11/2016; revisado em 15/02/2017; aceito em 17/07/2017

Introdução

As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morbimortalidade no mundo, envolvendo grandes investimentos financeiros e comprometendo a saúde da população. As estratégias terapêuticas incluem prevenção, medicações, intervenções endovasculares e cirurgias cardíacas.¹ As cirurgias cardíacas, notadamente as revascularizações e troca de válvulas, modificaram a expectativa de vida de pacientes melhorando sua sobrevida e qualidade de vida.²

Apesar dos benefícios evidentes encontrados na realização das cirurgias cardíacas, complicações cardiovasculares e pulmonares ocorrem frequentemente no período pós-operatório imediato, comprometendo a evolução dos pacientes com redução da oxigenação e aumento dos níveis de lactato arterial pela hipoperfusão tecidual, hipoxemia e *shunt* intrapulmonar, aumentando o tempo de internamento, podendo levar a morte.³⁻⁶

As complicações pulmonares podem causar desvio para o metabolismo anaeróbico com acidose metabólica, elevação no nível de lactato e prejuízo na circulação microvascular,⁷⁻¹⁰ que podem ser prevenidos ou resolvidos através da utilização de técnicas de expansão pulmonar, promovendo a elevação dos volumes e capacidades pulmonares, através do aumento do gradiente de pressão transpulmonar e assim revertê-las, estando o paciente em ventilação mecânica ou respirando ao ar ambiente.¹¹

Dentre as técnicas de expansão pulmonar, temos a manobra de recrutamento alveolar para pacientes conectados ao ventilador mecânico, que tem a finalidade de melhorar a oxigenação, de reduzir as lesões provocadas pelo ventilador mecânico e de facilitar o desmame e a extubação,¹² além da respiração por pressão positiva intermitente para pacientes com respiração espontânea, com objetivo de aumentar o volume corrente, melhorar as trocas gasosas e o direcionamento do ar para áreas de hipoventilação.^{13,14}

Apesar dos estudos que evidenciam os efeitos significativos das técnicas de expansão pulmonar para pacientes com doença pulmonar, são escassos estudos que testaram a utilização da técnica em pacientes com doença cardíaca, sobretudo no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos das técnicas de expansão pulmonar nos níveis de lactato arterial e oxigenação de pacientes em pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca.

Métodos

Foi realizado um estudo prospectivo e analítico, na unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca do Hospital Ana Nery, da UFBA/SESAB, centro de referência em tratamento de doenças cardiovasculares do estado da Bahia.

Incluiu pacientes com idade maior que 18 anos, estáveis hemodinamicamente, pressão arterial média maior ou igual a 60 mmHg e que necessitaram, com a sua evolução clínica, da aplicação de técnicas de expansão pulmonar. Foram excluídos os pacientes que apresentaram: agitação psicomotora, hipertensão intracraniana, hipertensão pulmonar, pneumopatia e/ou pneumectomia prévia, doença pulmonar obstrutiva crônica, pneumotórax não drenado, pneumomediastino, hemoptise, redução no débito cardíaco e em uso do balão intra-aórtico, índice de massa corpórea maior que 30 Kg/m². O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Ana Nery – UFBA/SESAB, sob protocolo de número 861.257.

Foram coletadas medidas de nível de lactato e pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, fração inspirada e a saturação de oxigênio, pré e pós-intervenção das técnicas de expansão pulmonar, com a finalidade de verificar a variação do nível de lactato arterial e do índice de oxigenação em consequência da aplicação dessas técnicas nesta fase de recuperação.

Parâmetros clínicos, cirúrgicos, laboratoriais e hemodinâmicos como: frequência cardíaca e a pressão arterial média foram monitorizados através da análise de um monitor multiparamétrico (Portal DX2020 DIXTAL®); a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, o lactato, a fração inspirada e a saturação de oxigênio, através do exame da hemogasometria arterial (Roche COBAS b20®), após a chegada na unidade pós-cirúrgica, ou enquanto o paciente permanecia em ventilação mecânica invasiva, a cada seis horas, como foi padronizado para esta unidade de terapia intensiva. A relação de oxigenação foi calculado dividindo a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial pela fração inspirada de oxigênio, conforme com o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica.¹⁵ Na ficha de controle da anestesia coletou-se o tempo de clampeamento da aorta ou tempo de anóxia, de circulação extracorpórea e de anestesia total, a cirurgia realizada e se o paciente foi submetido à expansão volêmica após a sua admissão na unidade pós cirúrgica.

No protocolo de ventilação mecânica, todos os pacientes foram admitidos no modo de ventilação com volume controlado - VCV, com fração inspirada de oxigênio de 0,6 (60%), pressão positiva expiratória final de 5 cmH₂O, frequência respiratória de 12 a 20 rpm e volume corrente variando de 6 a 8 ml/Kg. Após o resultado da primeira hemogasometria, o modo ventilatório era alterado para ventilação controlada por pressão - PCV, com fluxo inspiratório de 40 a 50 l/min decrescente, pausa inspiratória de 0,2 segundos, frequência respiratória de 12 a 15 rpm, pressão positiva expiratória final de 5 cmH₂O. Se a relação pressão parcial de oxigênio no sangue arterial dividida pela fração inspirada de oxigênio fosse menor que 200, a pressão positiva expiratória final deveria ser elevada para 8 cmH₂O e a fração inspirada de oxigênio para 0,6 (60%). Para proceder à extubação, o modo foi ventilação com pressão de suporte - PSV, e depois todos os pacientes receberam oxigênio suplementar via cateter nasal, fisioterapia respiratória e motora, incluindo exercício de tosse.

As técnicas de expansão pulmonar utilizadas foram: a manobra de recrutamento alveolar ou a respiração por pressão positiva intermitente, realizadas através do ventilador mecânico *MAQUET* modelo *Servos*® ou do *VELA TBird Series*®. Foram escolhidos por ser o procedimento operacional do hospital, e conforme a maneira como são realizados na unidade pós- cirúrgica. Quinze minutos antes e após qualquer procedimento de técnicas de expansão pulmonar, coletou-se sangue arterial para a realização da hemogasometria, com a finalidade de avaliar a dosagem do nível de lactato e a oxigenação. Cada indivíduo foi comparado com ele mesmo, antes e após procedimento pelo exame da hemogasometria.

A escolha do procedimento das técnicas de expansão pulmonar a serem aplicadas e a conduta do fisioterapeuta dependeram da evolução e da condição respiratória do paciente, verificadas através do resultado da hemogasometria e da radiografia dos pulmões. Se o paciente estivesse ligado ao ventilador mecânico, a técnica aplicada era a manobra de recrutamento alveolar, ao ar ambiente, realizada a respiração por pressão positiva intermitente.

Manobra de recrutamento alveolar era aplicada caso o paciente tivesse apresentado uma relação pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, dividida pela fração inspirada de oxigênio, maior ou igual a 201 ou menor que 250, antes de ser extubado. O ventilador mecânico foi ajustado em modo ventilação com pressão controlada, PCV, pressão positiva expiratória final de 25 cmH₂O,^{18,19} abaixo do que é recomendado pelo

III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica,¹⁵ para segurança da mesma e prevenção do colapso alveolar durante a fase expiratória¹⁸ – de maneira contínua a partir da pressão positiva expiratória final basal, com incremento de 5 cmH₂O por 20 segundos, até atingir o valor determinado da pressão positiva expiratória final.¹⁸ A pressão inspiratória de 15 cmH₂O foi realizada em três ciclos por 40 segundos.^{6,20,21} Nos intervalos de um minuto entre cada ciclo a pressão positiva expiratória final retornou a 15 cmH₂O de forma decrescente.²¹ Ao final do procedimento realizou-se uma nova avaliação de forma completa. Foram observados e anotados os resultados obtidos. Além disso, todos os pacientes voltaram para uma pressão positiva expiratória final 2 cmH₂O, acima da pressão positiva expiratória final antes do recrutamento inicial.

Respiração por pressão positiva intermitente foi realizada com o paciente em respiração espontânea e caso necessitasse de reexpansão pulmonar, de acordo com o exame físico e do resultado da radiografia dos pulmões. O paciente foi sentado em 90 graus, avaliado e orientado sobre o procedimento. O ventilador mecânico foi ajustado com pressão inspiratória de 10 cmH₂O e pressão positiva expiratória final de 15 cmH₂O, com uso de máscara facial. Foram realizados três ciclos de dois minutos com intervalo de um minuto entre os ciclos, uma vez a cada turno. Ao final do mesmo foi realizada uma nova avaliação de forma completa, observados e anotados os resultados obtidos.

Todos os pacientes foram avaliados antes, durante e após qualquer intervenção de técnicas de expansão pulmonar realizada. Desta maneira, a coleta de dados era interrompida, caso o paciente apresentasse instabilidade hemodinâmica, observada no monitor multiparamétrico. Durante a realização de qualquer procedimento de técnicas de expansão pulmonar, as instabilidades hemodinâmicas consideradas foram: queda no valor da pressão arterial média inferior a 60 mmHg ou da saturação periférica de oxigênio inferior a 90% e se a sua frequência cardíaca aumentasse ou diminuísse em 30% do valor da avaliação realizada antes da execução das manobras.

Análise Estatística

Os resultados referentes às coletas foram armazenados em tabelas no *software Microsoft Excel*® (*Microsoft Corporation, Mountain View, CA, EUA, versão 2003*). Para a análise dos dados demográficos e clínicos, foi utilizada estatística descritiva. Os dados de

variáveis contínuas foram analisados com medidas de tendência central e dispersão, expressos como média e desvio-padrão, devido a serem paramétricos. Os dados de variáveis dicotômicas ou categóricas foram analisados com medidas de frequência e expressos como porcentagens. Para comparação dos períodos antes e depois, foi calculada a normalidade dos dados por meio do teste de normalidade. Depois foi escolhido o teste T de comparação em pares, sendo levado em consideração o nível de significância de 5%. A análise dos dados foi realizada com o *software Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA, versão 20 ou superior)*.

Resultados

Foram incluídos 40 pacientes por conveniência admitidos na unidade pós-cirúrgica, que necessitaram, de acordo com a sua evolução clínica e condição respiratória, da aplicação de: manobra de recrutamento alveolar, utilizada em 18 pacientes, ou de respiração por pressão positiva intermitente, aplicada em 22 indivíduos. Nenhum paciente necessitou da aplicação das duas técnicas, mesmo em momentos diferentes do período da sua recuperação. A descrição das características demográficas e clínicas encontram-se na tabela 1.

A técnica de manobra de recrutamento alveolar foi utilizada em 18 pacientes e a de respiração por pressão

positiva intermitente foi aplicada em 22 pacientes. Nas tabelas 2 e 3 estão descritas as características demográficas e clínicas, respectivamente.

Na tabela 4, estão descritos os valores basais e pós-intervenção dos grupos manobra de recrutamento alveolar e respiração por pressão positiva intermitente, para as seguintes variáveis: lactato arterial, índice de oxigenação, pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, fração inspirada e na saturação de oxigênio. Pode-se observar diferença estatisticamente significativa na comparação dos valores do *baseline* e pós-intervenção para ambos os procedimentos, em todas variáveis, com exceção da variável Pressão Parcial de Oxigênio no sangue arterial para o grupo manobra de recrutamento alveolar.

Discussão

Os resultados encontrados neste estudo permitem concluir que os procedimentos de técnicas de expansão pulmonar contribuíram na redução do nível de lactato arterial e na melhora da oxigenação dos pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Atribuímos os nossos resultados à expansão das vias aéreas e dos alvéolos provocada pelo uso da pressão positiva, que promoveu uma melhor ventilação das áreas que antes eram colapsadas.

A manobra de recrutamento alveolar proporciona uma melhora na distribuição do gás alveolar, maximizando as trocas gasosas e melhorando a oxigenação arterial.²²

Tabela 1 – Caracterização de toda a amostra estudada. n = 40 pacientes

	Média ± Desvio Padrão	Frequência(%)
Idade (anos)	51,1 ± 14.9	--
Gênero (feminino)	--	22 (55%)
IMC (Kg/m ²)*	24,4 ± 4.3	--
Estado Civil		
Solteiro	--	13 (32,5%)
Casado	--	23 (57,5%)
Divorciado	--	3 (7,5%)
Viúvo	--	1 (2,5%)
Não Diabético	--	32 (80%)
Não Tabagista	--	24 (60%)
Fração de Ejeção do VE (%)†	59,6 ± 9.7	--

* IMC: índice de massa corpórea; † VE: ventrículo esquerdo

Tabela 2 – Característica dos 18 pacientes que realizaram a Manobra de Recrutamento Alveolar (MRA)

	Média ± Desvio Padrão	Frequência(%)
Idade (anos)	49,6 ± 16,8	--
Gênero (feminino)	--	8 (42,1%)
IMC (Kg/m ²)*	23,2 ± 4,1	--
Estado Civil		
Solteiro	--	4 (21,1%)
Casado	--	10 (52,6%)
Divorciado	--	3 (15,8%)
Viúvo	--	1 (5,3%)
Não Diabético	--	17 (89,5%)
Não Tabagista	--	10 (52,6%)
Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (%)	61,1 ± 7,7	--
Cirurgia Realizada		
Troca de Valva Mitral	--	3 (15,8%)
Troca de Valva Aórtica	--	1 (5,3%)
Dupla Troca Valvar	--	5 (26,3%)
Revascularização do Miocárdio	--	5 (26,3%)
Troca de Valva Aórtica + Revascularização do Miocárdio	--	2 (10,5%)
Troca de Valva Mitral + Revascularização do Miocárdio	--	1 (5,3%)
Tetralogia de Fallot	--	1 (5,3%)
Tempos de		
Cirurgia (horas)	5,9 ± 1,1	--
Anóxia (minutos)	87,3 ± 42,4	--
CEC (minutos)†	118,3 ± 54,8	--
Permanência na UPC (dias)‡	5,2 ± 6,9	--

* IMC: índice de massa corpórea; † CEC: Circulação extra corpórea; ‡ UPC: Unidade Pós Cirúrgica.

Foi observado que esta técnica contribuiu para a redução do nível de lactato no sangue arterial. Auler Jr et al.²³ realizaram um estudo prospectivo com 40 pacientes avaliando os efeitos da manobra de recrutamento alveolar na oxigenação e volume corrente exalado em pacientes com hipoxemia, no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca, concluindo que, após a realização dessa técnica, ocorreu aumento do índice de oxigenação e da saturação periférica de oxigênio, corroborando os resultados deste estudo.

Celebi et al.¹¹ randomizaram 60 pacientes pós-cirurgia de revascularização do miocárdio, em três grupos de 20 pacientes: G1 (CPAP + manobra de recrutamento alveolar), G2 (PEEP-20 + manobra de recrutamento alveolar) e G3 (PEEP-5 + manobra de recrutamento alveolar). Concluíram que as manobras aumentaram a oxigenação, diminuíram a atelectasia e que o G2 proporcionou melhor estabilidade hemodinâmica. O que também vai de encontro com os resultados apresentados neste estudo. A manobra de recrutamento

Tabela 3 – Característica dos 22 pacientes que realizaram a Respiração por Pressão Positiva Intermitente (RPPI)

	Média ± Desvio Padrão	Frequência(%)
Idade (anos)	52,3 ± 13,6	--
Gênero (feminino)	--	14 (46,7%)
IMC (Kg/m ²)*	25,4 ± 4,4	--
Estado Civil		
Solteiro	--	9 (30%)
Casado	--	13 (43,3%)
Não Diabético	--	15 (50%)
Não Tabagista	--	19 (63,3%)
Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (%)	58,5 ± 11,2	--
Cirurgia Realizada		
Troca de Valva Mitral	--	5 (16,7%)
Troca de Valva Aórtica	--	2 (6,7%)
Dupla Troca valvar	--	4 (13,3%)
Revascularização do Miocárdio	--	9 (30%)
Troca de Valva Aórtica + Revascularização do Miocárdio	--	1 (3,3%)
Dupla Troca Valvar + Comunicação Inter Atrial	--	1 (3,3%)
Tempos de		
Cirurgia	5,6 ± 0,8	--
Anóxia (minutos)	76,1 ± 31,2	--
CEC (minutos)†	90,3 ± 33,3	--
Permanência na UPC (dias)‡	3,3 ± 1,8	--

* IMC: índice de massa corpórea; † CEC: Circulação extra corpórea; ‡ UPC: Unidade Pós Cirúrgica

alveolar é de grande importância para a prática clínica, pois melhora a oxigenação, facilita o desmame do paciente da ventilação mecânica, restaura o volume corrente e a capacidade ventilatória e, por fim, é efetivo na correção de complicações pulmonares que são observadas com frequência nesta fase de recuperação.^{24,25}

No presente estudo, a respiração por pressão positiva intermitente também contribuiu para a redução do nível de lactato arterial, melhora do índice de oxigenação, pressão parcial de oxigênio no sangue arterial e saturação de oxigênio. Estes resultados concordam com o estudo de Romanini et al.,²⁶ que realizaram um ensaio clínico randomizado com 40 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, divididos em dois grupos, respiração por pressão positiva intermitente e

incentivador respiratório, e concluíram que a respiração por pressão positiva intermitente foi mais eficiente, pois houve melhora na saturação periférica de oxigênio e no índice de oxigenação.

Uma revisão sistemática conduzida por Silveira et al.²⁷ verificou a efetividade da pressão positiva (respiração por pressão positiva intermitente, CPAP e BIPAP), e das técnicas de fisioterapia convencional e incentivador respiratório, na recuperação da função pulmonar, em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Apesar dos benefícios observados, não foi possível diferenciar o nível de evidência entre as técnicas, não sendo possível identificar superioridade entre elas, pois nenhum estudo comparou de maneira simultânea as três modalidades de pressão positiva.

Tabela 4 – Média, desvio padrão e valor de p antes e depois das técnicas de: manobra de recrutamento alveolar (MRA) com n = 18 e de respiração por pressão positiva intermitente (RPPI), n = 22

		Avaliação Pré	Avaliação Pós	p valor
		Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão	
Lactato Arterial (mmol/L)	MRA	5,7 ± 2,4	3,8 ± 1,6	0,002
	RPPI	3,4 ± 0,9	2,0 ± 0,7	≤ 0
Índice de Oxigenação (mmHg)	MRA	287,4 ± 121,3	432,0 ± 186,3	0,005
	RPPI	337,4 ± 133,9	513,6 ± 198,8	≤ 0
Pressão de Oxigênio (mmHg)	MRA	123,6 ± 34,4	132,1 ± 54,1	0,579
	RPPI	94,2 ± 31,6	108,8 ± 41,0	= 0,016
Fração Inspirada (%)	MRA	46,1 ± 10,9	31,5 ± 6,7	≤ 0
	RPPI	31,7 ± 16,9	21,3 ± 0,9	= 0,008
Saturação de Oxigênio (%)	MRA	96,4 ± 2,1	98,5 ± 1,1	≤ 0
	RPPI	95,6 ± 1,5	98,0 ± 0,8	≤ 0

Ferreira et al.,²⁸ revisaram estudos entre 2006 e 2011, com o objetivo de verificar superioridade entre as modalidades de ventilação mecânica não-invasiva – CPAP, BiPAP®, respiração por pressão positiva intermitente e PSV + PEEP. Apesar da escassez de estudos, a respiração por pressão positiva intermitente mostrou superioridade na reversão da hipoxemia, e o BiPAP na melhora do nível de oxigenação e das frequências respiratória e cardíaca, em comparação às demais modalidades. Com o uso da técnica de expansão pulmonar, pode-se observar aumento no nível de oxigenação arterial, devido à expansão dos pulmões e, conseqüentemente, na função pulmonar, bem como melhor eliminação de secreções e da permeabilidade das vias aéreas, o que vai de encontro com a conclusão encontrada neste estudo.

Os resultados devem ser observados com cautela devido a limitações na realização do presente estudo, tais como: a falta de estudos completos na literatura que pudessem ser usados para a comparação de resultados, por se tratar de um estudo de antes e depois, onde os pacientes são controles de si mesmos. Além disso, a ausência de grupo controle dificulta a comprovação dos resultados obtidos. Entretanto, os ganhos obtidos sinalizam a tendência dos benefícios observados.

Conclusão

As técnicas de terapia de expansão pulmonar produziram efeitos na redução do nível lactato arterial, melhora do

índice de oxigenação - de uma maneira indireta na pressão parcial de oxigênio e na fração inspirada de oxigênio - e na saturação periférica de oxigênio dos pacientes na fase do pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. Porém, novos estudos, de preferência controlados, devem ser realizados para confirmação do presente resultado.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Oliveira SS, Neto M, Aras Junior R. Obtenção de dados: Oliveira SS. Análise e interpretação dos dados: Oliveira SS, Neto M. Análise estatística: Oliveira SS, Neto M. Redação do manuscrito: Oliveira SS, Neto M, Aras Junior R. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Oliveira SS, Neto M, Aras Junior R.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte da dissertação de mestrado de Silvana Souza Oliveira, Mansueto Neto e Roque Aras Junior pela Universidade Federal da Bahia – Faculdade de Medicina.

Aprovação Ética e consentimento informado

Trabalhos experimentais envolvendo seres humanos:

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Hospital Ana Nery – UFBA/SESAB sob o número de protocolo

861.257. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

Referências

- Monteiro GM, Moreira DM. Mortality in cardiac surgeries in a tertiary care hospital of South Brazil. *Int J Cardiovasc Sci.* 2015;28(3):200-5. doi: 10.5935/2359-4802.20150029.
- Borghi-Silva A, Mendes RG, Costa FS, Di Lorenzo VA, Oliveira CR, Luzzi S. The influences of positive end expiratory pressure (PEEP) associated with physiotherapy intervention in phase I cardiac rehabilitation. *Clinics (Sao Paulo).* 2005;60(6):465-72. doi: /51807-59322005000600007.
- Bertol D, Ferreira CC, Coronel CC. Fisioterapia convencional versus terapia EPAP no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Revista da AMRIGS. Porto Alegre.* 2008;52(4):250-6.
- Silva Junior JM, Oliveira AM, Silveira BR, Ferreira UP, Albretht RN, Gonzaga TB, et al. Intraoperative lactate measurements are not predictive of death in high risk surgical patients. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2010;22(3):229-35. doi: http://dx.doi.org/10.1590/50103-507x2010000300003.
- Magnusson L, Zemgulis V, Wicky S, Tydén H, Thelin S, Hedenstierna G. Atelectasis is a major cause of hypoxemia and shunt after cardiopulmonary bypass: an experimental study. *Anesthesiology.* 1997;87(5):1153-63. PMID: 9366468.
- Malbouisson LM, Humberto F, Rodrigues RR, Carmona MJ, Auler Jr JO. Atelectasias durante anestesia: fisiopatologia e tratamento. *Rev Bras Anesthesiol.* 2008;58(1):73-83. PMID: 19378548.
- Shoemaker WC, Montgomery ES, Kaplan E, Elwyn DH. Physiologic patterns in surviving and nonsurviving shock patients: use of sequential cardiorespiratory variables in defining criteria for therapeutic goals and early warning of death. *Arch Surg.* 1973;106(5):630-6. PMID: 4701410.
- Jhanji S, Lee C, Watson D, Hinds C, Pearse RM. Microvascular flow and tissue oxygenation after major abdominal surgery: association with post-operative complications. *Intensive Care Med.* 2009;35(4):671-77. doi: 10.1007/s00134-008-1325-z.
- Lobo SM, Rezende E, Knibel MF, Silva NB, Páramo JA, Nacul F, et al. Epidemiology and outcomes of onco-cardiac surgical patients in Brazilian care units. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2008;20(4):376-84. PMID: 25307243.
- Silva Júnior JM, Rezende E, Campos EV, Sousa JM, Silva MO, Amendola CP et al. Não é possível prever o lactato arterial elevado utilizando a mensuração da diferença de base em pacientes com sepse grave na fase precoce de reanimação. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2005;17(3):157-61.
- Celebi S, Koner O, Menda F, Korkut K, Suzer K, Cakar N. Pulmonary and hemodynamic effects of two different recruitment maneuvers after cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2007;104(2):384-90. doi: 10.1213/01.ane.0000252967.33414.44.
- Gonçalves LO, Cicarelli DD. Alveolar recruitment maneuver in anesthetic practice: how, when and why it may be useful. *Rev Bras Anesthesiol.* 2005;55(6):631-8. PMID: 19468537.
- Mendes RG, Borghi-Silva A. Eficácia da intervenção fisioterapêutica associada ou não à respiração por pressão positiva intermitente (RPPI) após cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. *A Fisioterapia em Movimento.* 2006;19(4):73-82.
- Fernandes M, Felix VL, Feltrim MI. Ventilação e movimento toracoabdominal durante exercício com pressão positiva intermitente. In: 15º Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória, 29 set-02 out. 2010; Porto Alegre (RS). *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(supl.1):40.
- Carvalho CR, Toufen Jr C, Franca SA. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. In: III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. *J Bras Pneumol.* 2007;33(supl.2):54-70.
- Marini JJ. How to recruit the injured lung. *Minerva Anesthesiol.* 2003;69(4):193-200. PMID: 12766707.
- Claxton BA, Morgan P, McKeague H, Mulpur A, Berridge J. Alveolar recruitment strategy improves arterial oxygenation after cardiopulmonary bypass. *Anaesthesia.* 2003;58(2):111-6. PMID: 12562405.
- Neumann P, Berglund JE, Mondejar EF, Magnusson A, Hedenstierna G. Effect of different pressure levels on the dynamics of lung collapse and recruitment in oleic-acid-induced lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5 Pt 1):1636-43. doi: 10.1164/ajrccm.158.5.9711095.
- Auler Jr JO, Galas FR, Hajjar LA, Franca S. Ventilação mecânica no intra-operatório. *J. Bras. Pneumol.* 2007;33(supl 2):S137-41.
- Padovani C, Cavenaghi OM. Alveolar recruitment in patients in the immediate postoperative period of cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):116-21. PMID: 21881720.
- Valente Barbas CS. Lung recruitment maneuvers in acute respiratory distress syndrome and facilitating resolution. *Crit Care Med.* 2003;31(4 Suppl):S265-71. doi: 10.1097/01.CCM.0000057902.29449.29.
- Grzybowski M. Systemic inflammatory response syndrome criteria and lactic acidosis in the detection of critical illness among patients presenting to the emergency department. *Chest.* 1996;110:1455.
- Auler Jr JO, Nozawa E, Toma EK, Degaki KL, Feltrim MI, Malbouisson LM. Alveolar recruitment maneuver to reverse hypoxemia in the immediate postoperative period of cardiac surgery. *Rev Bras Anesthesiol.* 2007;57(5):476-88. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942007000500003
- Padovani C, Cavenaghi OM. Alveolar recruitment in patients in the immediate postoperative period of cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):116-121. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382011000100020.
- Frias A, Rodrigues L, Pavia A. Os benefícios do recrutamento alveolar nos doentes submetidos a cirurgia cardíaca. In: Encontro de Enfermagem em Contexto Hospitalar, Divinópolis (MG); 2012.
- Romanini W, Muller AP, Carvalho KA, Olandoski M, Faria Neto JR, Mendes FL, et al. The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(2):105-10. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2007001400006
- Silveira AP, Sípoli LG, Augusto VS, Xavier MA, Evora PR. Comparação do uso da pressão positiva com a fisioterapia convencional e incentivadores respiratórios após cirurgia cardíaca: revisão de literatura. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2011;44(4):338-46.
- Ferreira LL, Souza NM, Vitor AL, Bernardo AF, Valenti VE, Vanderlei LC. Noninvasive mechanical ventilation in the postoperative cardiac surgery period: update of the literature. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27(3):446-52. doi: http://dx.doi.org/10.5935/1678-9741.20120074.



ARTIGO DE REVISÃO

Como Melhorar as Práticas de Medicina Nuclear em Cardiologia nas Economias Emergentes: Papel da Agência Internacional de Energia Atômica

Improving Nuclear Medicine Practices in Cardiology in the Emerging Economies: Role of the International Atomic Energy Agency

Maurizio Dondi, Thomas Pascual, Diana Paez

Seção de Medicina Nuclear e Diagnóstico por Imagem, Divisão de Saúde Humana, Agência Internacional de Energia Atômica, Viena - Áustria

Resumo

As doenças cardiovasculares (DCVs) representam 38% do total das doenças não transmissíveis (DNTs), seguidas de câncer com 27%. Os países de baixa e média renda (PBMRs) são particularmente afetados pelas DCVs, já que mais de 75% de todas as mortes por DCV ocorrem nesses países. Os dados prognósticos globais são alarmantes, pois estima-se que 23,6 milhões de pessoas morrerão por ano devido a DCVs até 2030. Por esse motivo, a Agenda de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, com seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), visa a reduzir a mortalidade precoce por DNT em 30% até 2030. Dentro da família das Nações Unidas, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) está encarregada de promover o uso seguro e pacífico das tecnologias nucleares. A AIEA está fortemente empenhada em realizar a Agenda das Nações Unidas de 2030 e, através da Divisão de Saúde Humana, contribuir para o sucesso dos ODSs. Um dos principais objetivos da Divisão de Saúde Humana é apoiar os Estados Membros para enfrentar o ônus das DCVs através do seu subprograma de Medicina Nuclear e Diagnóstico por Imagem. Isto é conseguido apoiando o estabelecimento e o fortalecimento das capacidades dos Estados Membros para oferecer o uso apropriado e seguro de aplicações clínicas de cardiologia nuclear. O apoio consiste em ajudar os países nos estágios de planejamento e implementação, fornecendo treinamento, mantendo e

melhorando a qualidade da prática clínica, estabelecendo sistemas de gerenciamento de qualidade e aconselhando sobre como cumprir os padrões internacionais, além de usar a tecnologia de forma adequada e segura. Esta revisão abrangerá as atividades da AIEA para promover, implementar e apoiar aplicações nucleares em cardiologia em PBMRs.

Introdução

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) adotou a “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” que inclui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), visando a erradicar a pobreza e a combater as desigualdades e a mudança climática. Os ODSs abrangem uma variedade de necessidades sociais, como educação, saúde, proteção social e oportunidade de trabalho. O ODS número 3 se concentra em assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades. Tal objetivo contempla todas as principais prioridades de saúde, incluindo doenças não transmissíveis (DNTs), estimadas como responsáveis por 52% de todas as mortes de indivíduos com menos de 70 anos de idade, comumente referidas como mortes prematuras. As doenças cardiovasculares (DCVs) representam 38% das causas de morte por DNT, seguidas pelo câncer, com 27%.

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) foi fundada em 1957 como a organização mundial de “Átomos para a Paz” vinculada à ONU, ficando encarregada de trabalhar com seus Estados Membros e multiplicar parceiros pelo mundo para promover o uso seguro e pacífico das tecnologias nucleares. Os objetivos da dupla missão da AIEA – para promover e controlar o Átomo – são definidos no Artigo II do Estatuto da AIEA.

Palavras-chave

Doenças Cardiovasculares / diagnóstico por imagem, Medicina Nuclear, Miocárdio / cintilografia, Agências Internacionais, Energia Nuclear.

Correspondência: Maurizio Dondi

Via Laura Bassi Veratti, 53. CEP: 40137, Viena – Áustria
E-mail: mauriziodondi@yahoo.it

“A Agência buscará acelerar e ampliar a contribuição da energia atômica para a paz, a saúde e a prosperidade no mundo. A AIEA deve assegurar, tanto quanto possível, que a assistência prestada por ela ou a seu pedido ou sob sua supervisão e controle não seja usada para qualquer fim militar”.¹ Tal missão visa em especial os países de baixa e média renda (PBMRs), segundo a definição do Banco Mundial, que são os Estados Membros considerados no trabalho da AIEA² para a introdução e a expansão das técnicas nucleares em cuidados de saúde.

O papel das técnicas nucleares em cardiologia

Nas últimas décadas, a carga global de doença mudou significativamente, passando das doenças transmissíveis infecciosas para as DNTs. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 38 milhões de pessoas morrem a cada ano como consequência das DNTs. As DCVs são o maior subgrupo de DNTs, matando mais de 17,5 milhões de pessoas por ano, o que corresponde a 31% de todas as mortes globais. Mais pessoas morrem por DCV no mundo do que por qualquer outra causa. As proporções epidêmicas da carga global de DCV caminha lado a lado com o aumento dos fatores de risco comuns, como obesidade, diabetes, inatividade física e dieta deficiente. Os PBMRs enfrentam a maior carga de DCV, pois neles ocorrem mais de 75% das mortes por DCV.³

Enquanto nos países de alta renda a taxa de mortalidade ajustada por idade por DCV diminuiu em 43% de 1990 a 2013, nos PBMRs, o declínio na mortalidade por DCV não foi tão acentuado (< 11%). Além disso, houve uma explosão no número de indivíduos afetados por DCVs em idades mais precoces e potencialmente mais produtivas, limitando, portanto, sua contribuição para o desenvolvimento econômico de seus países. É provável que isso se deva à maior prevalência dos fatores de risco, como tabagismo, obesidade e inatividade física. Acesso limitado aos cuidados básicos para DCV, como manejo de hipertensão, colesterol alto, diabetes e eventos agudos (infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral), acesso deficiente a medicamentos e tecnologia, e limitação ou falta de pessoal treinado⁴ também podem contribuir.

Os exames médicos por imagem revolucionaram a assistência à saúde nas últimas décadas ao permitirem o manejo de doença individualizado e adaptado ao paciente. O valor diagnóstico e prognóstico da cintilografia miocárdica de perfusão (CMP) na doença arterial coronariana (DAC) está bem estabelecido.⁵⁻⁸

As técnicas nucleares não fornecem apenas dados de perfusão e função, que auxiliam na tomada de decisão quanto ao manejo; fornecem também informação como dilatação isquêmica transitória (DIT) do ventrículo esquerdo após estresse, captação ventricular direita e atordoamento miocárdico, que também auxiliam no processo de tomada de decisão. Além disso, a CMP é usada a partir da perspectiva da economia da saúde como um porteiro para os procedimentos invasivos mais onerosos,^{9,10} o que determinou sua rápida disseminação no mundo, inclusive nos PBMRs.¹¹

O trabalho da AIEA em cardiologia nuclear

Entre outros programas da AIEA, aquele dedicado à Saúde Humana tem por objetivo aprimorar as capacidades dos Estados Membros da AIEA para abordar questões relacionadas a prevenção, diagnóstico e tratamento de problemas de saúde, auxiliando o desenvolvimento e a aplicação de técnicas nucleares nos cuidados de saúde, num contexto de garantia de qualidade. Como parte do programa de Saúde Humana, o subprograma de Medicina Nuclear foca em especial nas aplicações em cardiologia. Tal tarefa é realizada por meio de diferentes atividades, que variam desde pesquisa clínica até treinamento e educação.

Atividades de Pesquisa Coordenada

As atividades de pesquisa da AIEA são desenvolvidas através de Projetos de Pesquisa Coordenada (PPCs), que reúnem institutos de pesquisa dos Estados Membros, tanto em desenvolvimento quanto desenvolvidos, para colaborar em tópicos de interesse comum. Em geral, os grupos são formados por 10 a 15 instituições de pesquisa que trabalham para adquirir e disseminar conhecimento novo.¹² Além da promoção da pesquisa através de publicações científicas revisadas pelos pares, os produtos dos PPCs incluem o estabelecimento de redes e bancos de dados, o desenvolvimento de dispositivos/ferramentas para diagnóstico e teste, a transferência de tecnologia através de projetos de cooperação técnica, e dissertações de mestrado e teses de doutorado.

A pesquisa ocorre nas instituições participantes identificadas nos PPCs, contratos técnicos e de doutorado, e acordos de pesquisa gratuitos. A AIEA atua como patrocinador e coordenador, tendo um membro da AIEA, o administrador do projeto, designado para liderar cada PPC.

Como a transferência de tecnologia é um dos principais objetivos dos PPCs, em geral abordam tópicos clínicos já explorados em países de alta renda, onde os pacientes podem ter acesso a terapias e diagnósticos de alto nível. Por isso, podem não ser representativos de situações encontradas em diferentes cenários, como as de economias emergentes, em que os recursos financeiros são escassos e o acesso a terapias de alto nível pode não estar garantido. Em alguns casos, os PPCs podem levar a resultados ligeiramente diferentes.

Pesquisa clínica em cardiologia nuclear: resultados dos PPCs da AIEA

O uso de CMP em diabetes assintomático, uma epidemia crescente particularmente no mundo em desenvolvimento devido à adoção de hábitos de vida e alimentares ocidentalizados, foi investigado em um PPC. Conforme estimativa da OMS, mais de 400 milhões de pessoas são afetadas por diabetes tipo 2, número esse que quase quadruplicou nos últimos 30 anos. Enquanto outros estudos sobre o uso de CMP nesse contexto clínico específico relataram uma incidência similar de isquemia em diabéticos assintomáticos, em comparação a não diabéticos com outros fatores de risco,¹³ os resultados do PPC da AIEA¹⁴ mostraram que tal conclusão não necessariamente se aplica a populações do mundo em desenvolvimento. Talvez isso se deva à falta de controle dos fatores de risco e da otimização do manejo. Um importante achado a se considerar: a pesquisa clínica de países e centros de alto nível, onde os pacientes recebem o melhor tratamento possível, pode ter melhores resultados. Além disso, esse PPC estimulou alguns países, como Cuba e Argélia, a conduzirem estudo detalhado nesse assunto em âmbito nacional.

Em outro estudo,¹⁵ explorou-se a associação entre parâmetros de não perfusão e isquemia em CMP com imagens tomográficas (tomografia computadorizada com emissão de fóton único - SPECT) sincronizada com ECG (*gated*) para avaliar se havia associação da função ventricular esquerda (VE) anormal de repouso e da dissincronia intraventricular com isquemia miocárdica induzida. Tal estudo revelou que as diferenças basais no volume VE e no grau de dissincronia acham-se associadas com isquemia induzida no teste de estresse em uma *gated*-CMP-SPECT, sendo que a isquemia induzida por estresse aumenta o grau de dissincronia intraventricular.

A *gated*-CMP-SPECT oferece uma oportunidade única para se avaliar a perfusão miocárdica e a função cardíaca

em um único estudo. Um possível limite, entretanto, é que o atraso entre injeção e aquisição no pico do estresse, tipicamente entre 45 e 60 min, possa impedir a detecção da disfunção VE transitória pós-isquêmica devido a atordoamento miocárdico em pacientes com DAC. O objetivo de um estudo multicêntrico com apoio da AIEA foi determinar se a aquisição precoce de imagem após exercício, i.e., nos 15 min após injeção no pico do estresse, apresenta maior probabilidade de detectar atordoamento VE do que a aquisição de imagem após os 45-60 min convencionais, sem comprometer a qualidade da imagem ou a informação sobre perfusão. A perfusão foi avaliada quantitativamente, assim como a fração de ejeção VE (FEVE). A isquemia foi avaliada usando-se a soma de escores diferenciados, sendo o atordoamento a diferença entre a FEVE de repouso e aquela após estresse. Os resultados desse PPC¹⁶ mostraram que a qualidade da imagem e a informação sobre perfusão foram similares nos estudos após estresse precoce e tardio. Observou-se ainda uma forte associação entre FEVE e isquemia, que foi mais forte nas imagens de estresse precoce do que naquelas do tempo convencional ao se comparar populações isquêmica e não isquêmica. Concluiu-se, portanto, que a aquisição precoce de imagem após exercício é viável e pode aprimorar a detecção de atordoamento pós-isquêmico sem comprometer a qualidade da imagem e a informação sobre perfusão.¹⁶

Em outro PPC, um estudo multicêntrico internacional¹⁷ realizou uma comparação cabeça a cabeça do uso de angiotomografia coronariana (ATC) e de CMP em pacientes com suspeita de DAC. As duas modalidades são com frequência usadas de modo alternado, embora explorem dois aspectos diferentes da DAC. Na verdade, a ATC detecta a presença de doença anatômica e sua extensão, mas fornece informação limitada quanto à presença de isquemia. Por outro lado, a CMP fornece dados funcionais sobre os efeitos de possível estenose coronariana na perfusão miocárdica, mas não permite a visualização direta da placa aterosclerótica. Esse estudo randomizado investigou o desencadeamento de uma cascata de outros exames a partir da ATC ou da CMP quando usadas para a avaliação inicial de possível DAC. Esse estudo mostrou que a estratégia da CMP pode resultar em menor uso de testes para tomada de decisão clínica, embora com um pequeno aumento da exposição à radiação.

Embora a relação com a relativamente pequena exposição à radiação decorrente dos exames médicos não possa ser totalmente demonstrada, devido à falta de estudos

prospectivos sobre o assunto,^{18,19} há crescente preocupação entre a população. O aumento relatado na exposição à radiação por exames médicos nos Estados Unidos nas últimas décadas pode ser atribuído principalmente ao maior uso de tomografia computadorizada (TC), procedimentos de medicina nuclear,^{20,21} e CMP. A AIEA está encarregada de promover o uso seguro da radiação; assim, a constatação de que pouco se sabia quanto ao uso no âmbito mundial de protocolos e estratégias de CMP para a redução da dose efetiva (DE) incitou a realização de um estudo internacional, intitulado *"IAEA Nuclear Cardiology Protocols Cross-Sectional Study (INCAPS)"*. Tal estudo coletou informação detalhada sobre protocolos usados em 308 laboratórios de cardiologia nuclear, voluntariamente arrolados em 65 países. Os centros participantes foram solicitados a informar sobre exames de CMP realizados durante uma única semana em março-abril de 2013. Foi relatado um total de 7911 pacientes. O nível de DE individual dos pacientes foi relacionado a um índice de qualidade (IQ) baseado em oito melhores práticas²² previamente identificadas por um painel de especialistas internacionais. Os resultados²³ melhoraram a compreensão da prática e as oportunidades atuais para identificar áreas para aprimorar a qualidade do cuidado e reduzir disparidades, o que, por sua vez, reduziria a carga global de radiação por CMP. De particular relevância foram os achados sobre uma ampla variação, regional, de DE.²⁴ Tal estudo também demonstrou que a utilização de protocolos apenas de estresse, quando clinicamente viável, pode contribuir para uma significativa redução na DE.²⁵

Educação e Treinamento

Devido à natureza multidisciplinar da cardiologia nuclear, todos os membros da equipe de exame de imagem devem ser adequadamente treinados e preparados para produzir resultados de alta qualidade que podem afetar o manejo do paciente de maneira confiável e significativa. Em muitos países em desenvolvimento, os praticantes da medicina nuclear têm limitado acesso aos recursos educacionais, tendo, com frequência, poucas oportunidades para discussão com seus pares. Segundo uma pesquisa no Banco de Dados de Medicina Nuclear (NUMDAB) da AIEA,²⁶ parece que dos mais de 600 centros censurados em âmbito mundial, 40% não praticam nada de cardiologia nuclear.

A prática qualificada da cardiologia nuclear requer treinamento sólido e educação para torná-la uma ferramenta efetiva no combate à crescente incidência

das DCVs. Ciente disso, a AIEA iniciou vários projetos educacionais de apoio aos praticantes da cardiologia nuclear em países com recursos limitados, de modo a elevar o nível de sua prática a padrões internacionais. O treinamento em cardiologia nuclear representa um desafio especial, pois envolve duas especialidades médicas ao mesmo tempo.

Nos últimos 10 anos, através do programa de Cooperação Técnica, o Setor de Medicina Nuclear auxiliou o treinamento de mais de 500 praticantes de Estados Membros da AIEA, tanto com sua alocação em centros de treinamento selecionados como com sua participação em cursos regionais de treinamento.

Campus de Saúde Humana

Em sintonia com a contínua evolução da área médica, assim como com o avanço e a diversidade dos métodos para a promoção de desenvolvimento de esforços nesta era digital, a Divisão de Saúde Humana da AIEA aprimorou seu programa com a incorporação, em seu repertório de projetos, de recursos educacionais *online* para profissionais de saúde a fim de promover seu compromisso na abordagem das necessidades dos seus Estados Membros nos campos de medicina nuclear e nutrição. O *Campus* de Saúde Humana (HHC) ([/www.humanhealth.iaea.org](http://www.humanhealth.iaea.org)) é uma iniciativa de recursos educacionais *online* que visa aprimorar o conhecimento dos profissionais de saúde.

Lançado em outubro de 2010, o HHC atua como um *'campus virtual'* com mais de 250.000 usuários regulares de mais de 100 países. Esse *website* educacional mantém padrão de alta qualidade, fornecendo informação técnica atualizada, que é disponibilizada em colaboração com sociedades médicas e especialistas em saúde internacionais, em conformidade com sólidas estratégias e métodos educacionais para a obtenção de seus objetivos.

O HHC inclui uma ampla seção sobre medicina nuclear que cobre todo o espectro da prática clínica, com uma seção bem desenvolvida sobre cardiologia nuclear.²⁷ A seguir, algumas orientações para os praticantes da cardiologia nuclear:

- Casos para ensino
- Palestras dos cursos e reuniões de treinamento da AIEA
- Diretrizes sobre interpretação e laudos
- Módulos de aprendizagem eletrônica sobre:

- Interpretação Básica de ECG para a Prática de Cardiologia Nuclear
- Oito Melhores Práticas para Cardiologia Nuclear
- Cintilografia Miocárdica de Perfusão
- Galeria de Casos de Cardiologia: Pacientes Assintomáticos
- Atlas dos Exames de Cintilografia Miocárdica de Perfusão-SPECT

Diretrizes/Recomendações, Publicações e Conferências

O HHC oferece *links* para a Sociedade Americana de Cardiologia Nuclear (ASNC), que disponibiliza uma variedade de Diretrizes de Imagem para Procedimentos de Cardiologia Nuclear com as respectivas datas mais recentes de aprovação ou endosso.²⁸

A *Human Health Series* é uma linha de publicação com títulos em cardiologia nuclear que fornece não apenas uma visão geral abrangente sobre a DCV como problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, mas ainda a evidência subjacente à adequação e à justificativa dos métodos de cardiologia nuclear.²⁹ A publicação mais recente e revisada traz uma detalhada análise de todos os passos envolvidos na prestação de serviços de cardiologia nuclear, visando auxiliar a implementação, a homogeneização e o aprimoramento da prática de CMP nos Estados Membros onde a técnica está sendo desenvolvida. Tem ainda por objetivo auxiliar a consolidar as práticas de cardiologia nuclear já existentes, para facilitar sua atualização para padrões atualmente aceitos para prestar serviços de melhor qualidade à população. Os cenários clínicos em que os pacientes têm mais chance de se beneficiar da CMP com SPECT ou tomografia por emissão de pósitron (PET) foram claramente identificados.³⁰

Ao longo dos anos, a AIEA tornou-se um provedor de Educação Médica Continuada (EMC),³¹ tendo recentemente implementado a concessão de créditos de EMC para alguns eventos educacionais presenciais, como conferências e cursos regionais de treinamento destinados à prática de profissionais médicos (incluindo cardiologistas nucleares). Tais eventos são organizados pela Divisão de Saúde Humana da AIEA em conformidade com as rígidas regras do Conselho Europeu de Acreditação para EMC de diretrizes e processos da *Union Européenne des Medecins Specialists* (EACCME/UEMS). A concessão de créditos de EMC é

essencial para a manutenção de certificação profissional na maioria dos Estados Membros. Os créditos de EMC têm reconhecimento mundial.

Webinars em Cardiologia Nuclear

Webinars – uma mídia de apresentação ao vivo na internet – permitem a disseminação simultânea de conteúdo para vários ouvintes/espectadores individualmente ou em auditórios em âmbito mundial, facilitando, assim, o acesso a localizações remotas. Além disso, os *webinars* são gravados, permitindo contínuo acesso a palestras no momento e no local mais conveniente ao usuário. Desde 2013, a AIEA em cooperação com a ASNC iniciou uma série de *webinars* de cortesia para promover as melhores práticas em cardiologia nuclear.

Oferecidos como uma iniciativa educacional conjunta entre a ASNC e a AIEA, esses *webinars* interativos e ao vivo permitem aos participantes avaliar suas habilidades e aprimorar seu conhecimento referente às melhores práticas em cardiologia nuclear. Houve transmissão ao vivo de 21 *webinars*, sendo suas versões gravadas disponibilizadas mediante demanda e gratuitamente no HHC. Esses *webinars* abrangem um amplo espectro,³² desde “CMP básica” e “Anatomia Coronariana e Base de Hiperemia e Fluxo Coronariano para o Médico” até “Incorporação dos Achados Clínicos e de ECG na Interpretação e no Laudo da CMP”. O comparecimento a cada evento *webinar* sempre variou em torno de 250-300 inscritos em âmbito mundial. Além disso, para ampliar a cobertura, alguns *webinars* foram transmitidos em espanhol e francês, e, muito breve, serão em árabe.

Conferências Internacionais

A AIEA organizou duas conferências internacionais sobre Exames Médicos de Imagem Integrados em Cardiologia (IMIC 2013 e IMIC 2016), ambas em Viena. A IMIC 2013 teve audiência de 270 participantes de 70 países, e a IMIC 2016 juntou 350 profissionais de 88 Estados Membros, tendo mais de 1000 profissionais usufruído da transmissão ao vivo. Importante notar que as duas conferências contaram com o apoio de várias organizações profissionais das áreas de Medicina Nuclear, Cardiologia e Radiologia. Após atender aos rigorosos critérios da EACCME/UEMS, atribuíram-se 25 créditos de EMC europeia às conferências.³³

Garantia/Aprimoramento & Manejo de Qualidade

Sistemas de manejo de qualidade são essenciais para o contínuo aprimoramento da efetividade e da eficiência dos serviços de Medicina Nuclear, incluindo cardiologia nuclear, para que se alcancem as expectativas das políticas de qualidade e satisfação do cliente, e para melhorar o profissionalismo na especialidade. Auditorias e avaliações regulares de qualidade são vitais para os modernos serviços de medicina nuclear, e incluem procedimentos clínicos, técnicas, radiofármacos, física médica e segurança para radiação. Lançado em 2016, o programa de Manejo de Qualidade em Medicina Nuclear (QUANUM, sigla em inglês)³⁴⁻³⁶ está sendo implementado pela AIEA em âmbito mundial. Além disso, para o treinamento de equipes multidisciplinares de auditores especializados, mais de 50 auditorias em manejo de qualidade em Medicina Nuclear foram realizadas em 29 países. A cardiologia nuclear não é exceção, e a AIEA está dando especial atenção à sua prática em âmbito mundial.^{37,38}

Auditoria Clínica

Sendo uma organização que tem os resultados por base, a AIEA recentemente lançou uma auditoria clínica de abrangência mundial sobre a prática de CMP em economias emergentes. O objetivo é avaliar os resultados das atividades da AIEA em cardiologia nuclear através do Programa de Cooperação Técnica,³⁹ considerando o substancial nível de investimento financeiro e em recursos humanos do setor de Medicina Nuclear. Esse projeto é baseado na submissão de estudos clínicos a partir de um laboratório central para uma plataforma de aplicação como um arquivo DICOM de exames de CMP de estresse/repouso, juntamente com a informação clínica relevante e dados de ECG. Os centros participantes, arrolados voluntariamente, de preferência entre aqueles cujo pessoal participou de cursos de treinamento da AIEA, têm que baixar tais estudos, que são então processados segundo as práticas locais e reportados de volta ao laboratório central em formulários pré-definidos. Após a coleta dos resultados, o laboratório central calcula a média de todos os parâmetros, desvio-padrão e mediana, e apresenta a distribuição dos resultados para cada estudo. Para cada centro, atribui-se um código secreto, que é do conhecimento apenas de cada um, para identificar seu desempenho em relação aos demais. A partir dos gráficos, cada centro poderá identificar sua posição na comparação com os demais e os valores médios. Esse projeto está em andamento e seus resultados serão publicados em breve.

Aplicativos Móveis

Em setembro de 2017, a AIEA desenvolveu, em cooperação com a Sociedade Italiana de Medicina Nuclear, o aplicativo NUCARD para celular, contendo um guia para o uso adequado da cardiologia nuclear em diferentes cenários clínicos. O aplicativo NUCARD acha-se disponível para sistemas Google e Android.

Conclusões

A cardiologia nuclear provou ser importante para o manejo de pacientes com cardiopatia isquêmica ou suspeita da mesma. As DCVs estão crescendo em todo o mundo, e há previsão de que as economias emergentes pagarão o maior preço em termos de mortes cardíacas. Assim, a cardiologia nuclear deve responder ao desafio com inovações que possam ser facilmente postas em prática, em especial nos países em desenvolvimento. Alinhada com essa missão para promover aplicações de técnicas nucleares na saúde humana, ao longo de décadas, a AIEA está capacitando comunidades pelo mundo afora para usufruir dos benefícios da cardiologia nuclear. O auxílio estruturado oferecido teve por foco três áreas principais - educação, pesquisa e qualidade -, cobrindo os diferentes aspectos: planejamento e estabelecimento de instalações de cardiologia nuclear; implementação de aplicações clínicas simplificadas e emergentes para o uso adequado de técnicas de cardiologia nuclear; manejo de qualidade e auditoria clínica e pesquisa clínica.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Dr. João Vitola por sua ajuda na tradução do *Abstract* para o português.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Dondi M, Pascual T, Paez D. Obtenção de dados: Dondi M. Redação do manuscrito: Dondi M, Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Dondi M, Pascual T, Paez D. Supervisão / como investigador principal: Paez D.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

1. International Atomic Energy Agency.(on line). [Accessed in 2016 Dec 10]. Available from: <https://www.iaea.org/about/statute>
2. Dondi M, Andreo P. Developing nuclear medicine in developing countries: IAEA's possible mission. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2006;33:514-5
3. World Health Organization(WHO). (online). [Accessed in 2017 Jan 12]. Available from: <http://www.who.int/nmh/en/>
4. Roth GA, Huffman MD, Moran AE, Feigin V, Mensah GA, Naghavi M, et al. Global and regional patterns in cardiovascular mortality from 1990 to 2013. *Circulation* 2015, 17():1667-78. Doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008720.
5. Jaarsma C, Leiner T, Bekkers S, Crijns HJ, Wildberger JE, Nager E, et al. Diagnostic performance of noninvasive myocardial perfusion imaging using single-photon emission computed tomography, cardiac magnetic resonance, and positron emission tomography imaging for the detection of obstructive coronary artery disease: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59(19):1719-28. Doi: 10.1016/j.jacc.2011.12.040.
6. Metz LD, Beattie M, Hom R, Redberg RF, Grady D, Fleischmann KE. The prognostic value of normal exercise myocardial perfusion imaging and exercise echocardiography: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:227-37. Doi: 10.1016/j.jacc.2006.08.048.
7. Abraham A, Nichol G, Williams KA, Guo A, deKemp RA, Garrad L, et al. 18F-FDG PET imaging of myocardial viability in an experienced center with access to 18F-FDG and integration with clinical management teams: the Ottawa-FIVE substudy of the PARR 2 trial. *J Nucl Med* 2010; 51:567-74. Doi: 10.2967/jnumed.109065938.
8. Hachamovitch R, Hayes SW, Friedman JD, Cohen I, Berman DS. Comparison of the short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation*. 2003;107(23):2900-7. PMID:12771008.
9. Underwood SR, Godman B, Salyani S, Ogle JR, Eli PJ. Economics of myocardial perfusion imaging in Europe—the EMPIRE Study. *Eur Heart J*. 1999;20(2):157-66. PMID:10099913.
10. Stowers SA, Eisenstein EL, Wackers FJ, Berman DS, Blackshear JL, Jones AD Jr, et al. An economic analysis of an aggressive diagnostic strategy with single photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging and early exercise stress testing in emergency department patients who present with chest pain but nondiagnostic electrocardiograms: results from a randomized trial. *Ann Emerg Med*. 2000;35(1):17-25. Doi: 10.1016/S0196-0644(00)70100-4.
11. Vitola JV, Shaw LJ, Allam AH, Orellana P, Peix A, Elmann A, et al. Assessing the need for nuclear cardiology and other advanced cardiac imaging modalities in the developing world. *J Nucl Cardiol*. 2009;16(6):956-61. Doi: 10.1007/s1235D-009-9104y.
12. International Atomic Energy Agency.(on line). [Accessed in 2017 May 12]. Available from: <https://www.iaea.org/services/coordinated-research-activities>
13. Young LH, Wackers FJ, Chyun DA, Davey JA, Barrett EJ, Tallefer R, et al. Cardiac outcome after screening for asymptomatic coronary artery disease in patients with type 2 diabetes: the DIAD study: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;301(15):1547-55. Doi:10.1001/jama.2009.476.
14. Hage FG, Lusa L, Dondi M, Giubbini R, Iskandrian AE. Exercise stress tests for detecting myocardial ischemia in asymptomatic patients with diabetes mellitus. *Am J Cardiol*. 2013; 112(1):14-20. Doi:10.1016/j.amjcard.2013.02.047.
15. Peix A, Cabrera LO, Padron K, Rodriguez L, Fernandez J, Lopez G, et al. Association between non-perfusion parameters and presence of ischemia in gated-SPECT myocardial perfusion imaging studies. *J Nucl Cardiol* 2016; Nov 17 [Epub ahead of print]
16. Mut F, Giubbini R, Vitola J, Lusa L, Sobic-Saranovic D, Peix A, et al. Detection of post-exercise stunning by early gated SPECT myocardial perfusion imaging: results from the IAEA multi-center study. *J Nucl Cardiol*. 2014; 21(6):1168-76. Doi: 10.1007/s12350-014-9983-4.
17. Karthikeyan G, Guzik Salobir B, Jug B, Devasenapathy N, Alexanderson E, Vitola j, et al. Functional compared to anatomical imaging in the initial evaluation of patients with suspected coronary artery disease: an international, multi-center, randomized controlled trial (IAEA-SPECT/CTA study). *J Nucl Cardiol* 2017; 24(2):507-17. Doi:10.1007/s12350-016-0664-3.
18. Siegel JA, Pennington CW, Sacks B. Subjecting radiologic imaging to the linear no-threshold hypothesis: a non sequitur of non-trivial proportion. *J Nucl Med*. 2017;58(1):1-6. Doi:10.2967/jnumed.116.180182.
19. Sacks B, Meyerson G, Siegel JA. Epidemiology without biology: false paradigms, unfounded assumptions, and specious statistics in radiation science. *Biol Theory*. 2011;11:69. Doi:10.1007/s13752-016-0244-4.
20. Mettler FA Jr, Thomadsen BR, Bhargavan M, Gilley DB, Gray JE, Lipoti JA, et al. Medical radiation exposure in the US in 2006: preliminary results. *Health Phys*. 2008;95(5):502-7.
21. National Council on Radiation Protection and Measurements, Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States. Bethesda (MD): NCRP;2009. (Rep. No. 160).
22. Pascual TN, Mercuri M, El-Haj N, Bom HH, Lele V, Al-Mallah MH, et al. Nuclear cardiology practice in Asia: analysis of radiation exposure and best practice for myocardial perfusion imaging : results from the IAEA Nuclear Cardiology Protocols Cross-Sectional Study (INCAPS). *Circ J*. 2017; 81(4):501-10. Doi: 10.1253/circj.CJ-16-0677.
23. Einstein AJ, Pascual T, Mercuri M, Karthikeyan G, Vitola JV, Mahmarian JJ, et al. Current worldwide nuclear cardiology [practices and radiation exposure: results from the 65 country IAEA Nuclear Cardiology Protocols Cross-Sectional Study (INCAPS). *Eur Heart J*. 2015; 36(26):1689-96. Doi: 10.1093/eurheartj/ehj117.
24. Lindner O, Pascual TN, Mercuri M, et al. Nuclear cardiology practice and associated radiation doses in Europe: results of the IAEA Nuclear Cardiology Protocols Study (INCAPS) for the 27 European countries. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2016 Apr;43(4):718-28. doi: 10.1007/s00259-015-3270-8. Epub 2015 Dec 19.
25. Mercuri M, Pascual TN, Mahmarian JJ, Shaw LJ, Dondi M, Paez D, et al. Estimating the reduction in the radiation burden from nuclear cardiology through use of stress-only imaging in the United States and Worldwide. *JAMA Intern Med*. 2016;176(2):269-73. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.7106
26. International Atomic Energy Agency. (on line). [Accessed in 2017 Jan 23]. Available from :<http://nucmedicine.iaea.org/default.asp>
27. International Atomic Energy Agency. (on line). [Accessed in Jan 15]. Available from: <https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/CardiovascularandPulmonary/index.html>
28. International Atomic Energy Agency. (on line). [Accessed in 2017 Jan 20]. Available from: <https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/CardiovascularandPulmonary/GuidelinesandLiterature/GuidelinesCardiovascular/index.html>
29. Nuclear cardiology : its role in cost effective care. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2012.

30. Nuclear cardiology : guidance on the implementation of SPECT myocardial perfusion imaging. Vienna : International Atomic Energy Agency; 2016. (Human Health Series, n.23). ISSN: 2075-3772.
31. Pascual TN, Dondi M, Paez D, Kashyap R, Nunez-Miller R. IAEA programs in empowering the nuclear medicine profession through online educational resources. *Semin Nucl Med.* 2013 May;43:161-6. Doi: 10.1053/j.semnuclmed.2012.11.005.
32. International Atomic Agency. (on line). [Accessed in 2017 Feb 12]. Available from: https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/Webinars/MPI_Series/index.html
33. International Atomic Agency. (on line). [Accessed in 2017 Feb 16]. Available from: <https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/Conferences/index.html>
34. Pascual TN. Examining quality management audits in nuclear medicine practice as a lifelong learning process: opportunities and challenges to the nuclear medicine professional and beyond. *Nucl Med Commun.* 2016; 37(8):785-91. Doi: 10.1097/MNM.0000000000000506.
35. Dondi M, Kashyap R, Pascual T, Paez D, Nunez-Miller R. Quality management in nuclear medicine for better patient care: the IAEA program. *Semin Nucl Med.* 2013;43(3):167-71.
36. International Atomic Agency. (on line). [Accessed in 2017 Feb 17]. Available from: <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10714/Quality-Management-Audits-in-Nuclear-Medicine-Practices-Second-Edition>
37. Vitola JV, Shaw LJ, Allam AH, Orellana P, Peix A, Ellman A, et al. Assessing the need for nuclear cardiology and other advanced cardiac imaging modalities in the developing world. *J Nucl Cardiol.* 2009;16:956-61. Doi: 10.1007/s12350-009-9104-y
38. Dondi M, Pascual T, Paez D, Einstein AJ. Nuclear Cardiology: are we using the right protocols and tracers the right way? *Review. Am J Cardiovasc Drugs.* 2017 Apr 25. doi: 10.1007/s40256-017-0230-7. [Epub ahead of print]
39. Casas-Zamora JA, Kashyap R. The IAEA technical cooperation programme and nuclear medicine in the developing world: objectives, trends, and contributions. *Semin Nucl Med.* 2013;43(3):172-80. DDondi Andreo Developing nuclear medicine in 2006. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2012.11.007.



RELATO DE CASO

Infarto do Miocárdio após Acidente Ofídico

Myocardial Infarction after Snake Bite

Rafael Alessandro Ferreira Gomes, Fabiano Lima Cantarelli, Franklin Almeida Vieira, Aluisio Roberto Andrade Macedo Jr., Milena Motta de Almeida Gouveia, Audes Diogenes de Magalhães Feitosa

Hospital Dom Helder Câmara, Cabo de Santo Agostinho, PE – Brasil

Introdução

Eventos cardíacos são raramente associados a acidentes ofídicos, em especial os de serpentes da família *Elapidae*. Relatamos uma vítima de acidente ofídico que, em poucas horas, desenvolveu infarto do miocárdio em parede inferior com boa evolução clínica.

Relato do caso

Paciente de 53 anos, autônomo, residente em área rural, referiu que preparava uma horta no quintal de sua casa quando avistou uma serpente coral vindo em sua direção. Ao tentar matá-la, acabou picado duas vezes na mão direita. Foi encaminhado ao serviço de referência 5 horas após o evento, e mantinha-se consciente, com queixa de dor e edema local. Foram identificadas marcas de presas no segundo quirodátilo direito (Figura 1), sendo medicado com analgésicos e soroantielapídico.

Exames da admissão evidenciaram leucocitose e aumento do tempo de sangramento e de coagulação, sem outras alterações hematológicas ou nefrológicas. Após 6 horas de observação, iniciou quadro de dor torácica opressiva associado a náuseas, sudorese e palidez cutâneo-mucosa. No exame físico, apresentava bradicardia (frequência cardíaca de 50 bpm) e hipotensão (pressão arterial de 90/60 mmHg), sem alterações na ausculta pulmonar ou cardíaca. Eletrocardiograma

demonstrou ritmo de fibrilação atrial com baixa resposta ventricular e supradesnivelamento de ST em D2, D3, aVF e V1-V3 (Figura 2).

Foram administrados 200 mg de aspirina e 600 mg de clopidogrel, e o paciente foi encaminhado à sala de hemodinâmica com achado de artéria coronária direita ocluída proximalmente e lesão moderada na artéria descendente anterior. Foi realizada angioplastia coronária com stent não farmacológico na artéria coronária direita (Figura 2), mas, devido à elevada carga trombótica, fluxo *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI) II e blush miocárdico 2-3, foi indicada tirofiban, tendo sido encaminhado a unidade de terapia intensiva coronária.

Houve melhora do sintoma e diminuição do supradesnivelamento do ST (Figura 2). Após 24 horas de amiodarona venosa, ainda mantinha-se em fibrilação atrial, sendo submetido à cardioversão elétrica com reversão para ritmo sinusal. Curvou com insuficiência renal aguda e plaquetopenia leve, ambas transitórias. Após 6 dias, houve normalização dos exames hematológicos, nefrológicos e de coagulação. Evoluiu sem queixas clínicas, recebendo alta hospitalar após 7 dias.

Discussão

O acidente ofídico é um evento prevalente em países tropicais, sendo associado com elevada morbidade. Dados do Ministério da Saúde¹ indicam que, no Brasil, ocorrem cerca de 7 mil acidentes ofídicos por ano. As serpentes peçonhentas mais encontradas em nosso meio pertencem ao gêneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus* e *Lachesis*.²

A intoxicação causada pelo veneno das serpentes é usualmente apresentada por manifestações locais, alterações hemorrágicas, nefrotoxicidade e

Palavras-chave

Mordeduras de Serpentes/complicações, Infarto do Miocárdio, Dor no Peito, Leucocitose, Trombose Coronária/complicações, Angioplastia.

Correspondência: Rafael Alessandro Ferreira Gomes

BR 101 Sul, Km 28, s/n. CEP: 54580-812, Pte. dos Carvalhos, Cabo de Santo Agostinho, PE – Brasil
E-mail: rgomesrecife@gmail.com; rafael_upe@yahoo.com.br

DOI: 10.5935/2359-4802.20170068

Artigo recebido em 14/01/2017, revisado em 05/04/2017, aceito em 03/05/2017.



Figura 1 – Marcas de presas no segundo quirodáctilo direito.

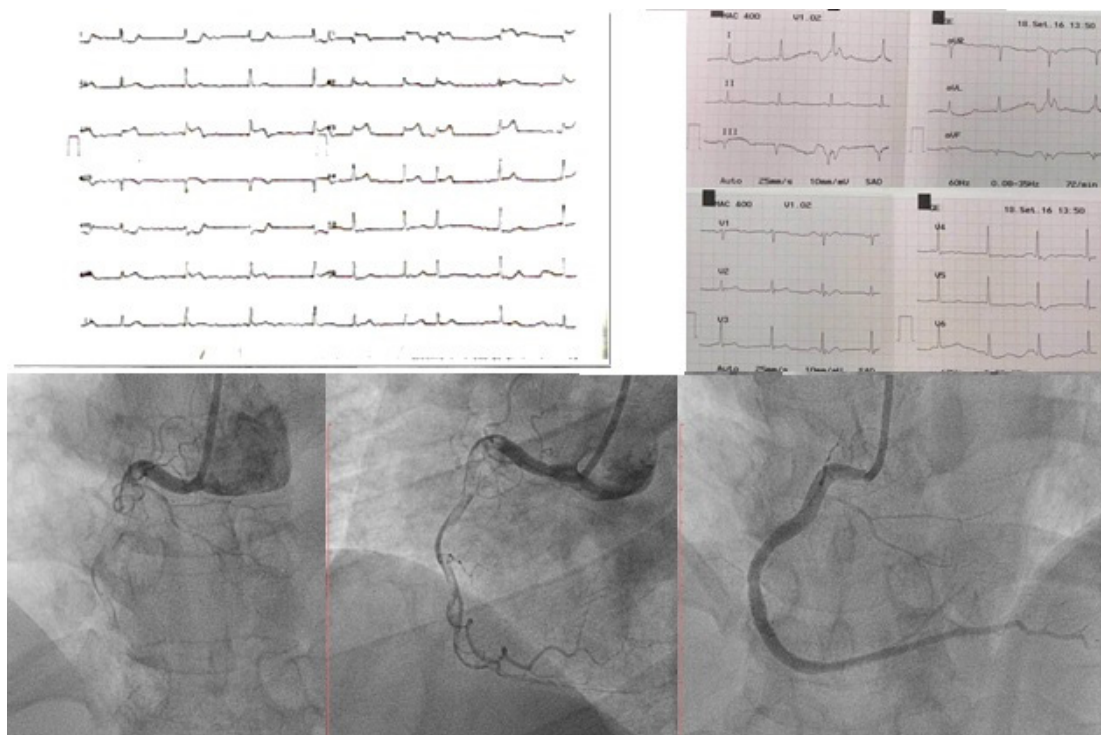


Figura 2 – Eletrocardiograma e cateterismo cardíaco da admissão e após a angioplastia coronária.

neurotoxicidade. O envolvimento cardíaco é raro, e os poucos casos descritos ocorrem em pacientes sem maiores fatores de risco cardiovascular ou doença cardíaca conhecida.

Estudo nigeriano³ encontrou apenas 2% de infarto do miocárdio após análise de 108 pacientes vítimas de acidente ofídico. Estudo realizado em Papua-Nova Guiné⁴ identificou 8,3% de alterações eletrocardiográficas associadas a grande aumento de troponina T, após 69 pacientes serem analisados. Já estudo coreano⁵ identificou 13,8% de injúria miocárdica, definida por elevação de troponina I em 48 horas ou alteração eletrocardiográfica, após análise de 65 casos de acidentes ofídicos consecutivos.

A plausibilidade biológica para esta associação se deve às propriedades trombóticas e vasoconstritoras do veneno das serpentes.⁶ Além do efeito das sarafotoxinas e do estímulo para a liberação de endotelinas, ainda colaboram neste processo a anemia secundária às alterações de coagulação e o choque anafilático mediado pelos efeitos cardiotóxicos.⁷

O tratamento nestes pacientes é um grande desafio. O veneno da serpente provoca plaquetopenia e coagulopatia, predispondo a sangramentos. Estes fenômenos podem limitar o emprego de trombolítico e o implante de stents coronários. No entanto, os doentes que já receberam soro antiofídico e possuem exames iniciais normais parecem ter baixo risco de eventos hemorrágicos.

O uso de inibidor da glicoproteína IIb/IIIa é uma opção nos pacientes muito trombóticos e já foi utilizado em outro relato de caso,⁸ também em paciente que já recebera soro antiofídico e com exames de coagulação dentro da normalidade.

Em nosso caso, a temporalidade do acidente ofídico com o desenvolvimento de infarto do miocárdio e o achado de elevada carga trombótica ao cateterismo cardíaco reforçam a ideia de associação dessas duas condições.

Conclusão

Apesar de raro, devemos sempre estar alertas para a associação entre acidente ofídico como precipitante de evento coronário. A administração precoce do soro antiofídico e a vigilância para as alterações na coagulação são essenciais para o manuseio adequado desta população.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Gomes RAF. Obtenção de dados: Gomes RAF, Cantarelli FL, Vieira FA, Macedo Jr ARA. Análise e interpretação dos dados: Gomes RAF, Cantarelli FL, Vieira FA, Macedo Jr. ARA. Redação do manuscrito: Gomes RAF, Macedo Jr. ARA. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Gouveia MMA, Feitosa ADM.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

1. Ministério da Saúde, Secretaria Executiva. DATASUS. Informações epidemiológicas e morbidade. [Citado em 2016 maio 12] Disponível em: www.datasus.gov.br
2. Albuquerque PLMM, Silva Junior GB, Jacinto CN, Lima CB, Lima JB, Veras MSB, et al. Epidemiological profile of snakebite accidents in a metropolitan area of northeast Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2013;55(5):347-51.
3. Karaye KM, Mijinyawa MS, Yakasai AM, Kwaghe V, Joseph GA, Iliyasu G, et al. Cardiac and hemodynamic features following snakebite in Nigeria. *Int J Cardiol*. 2012;156(3):326-8.
4. Lallo DG, Revett A, Nwokolo N, Laurenson I, Naraqi S, Kevau I, et al. Electrocardiographic abnormalities in patients bitten by taipans (*Oxyuranus scutellatus canni*) and other elapid snakes in Papua New Guinea. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1997;91(1):53-6.
5. Kim OH, Lee JW, Kim HI, Cha KC, Kim H, Lee KH, et al. Adverse cardiovascular events after a venomous snakebite in Korea. *Yonsei Med J*. 2016;57(2):512-7.
6. Saadeh A M. Case report: Acute myocardial infarction complicating a viper bite. *Am J Trop Med Hyg*. 2001;64(5-6):280-2.
7. Niraj MD, Jauyamalee JL, Kumara IW, Tissera NW. Acute myocardial infarction following a Russell's viper bite: a case report. *Int Arch Med*. 2013;6:7.
8. Gaballa M, Taher T, Brodin LA, van der Linden J, O'Reilly K, Huie W, et al. Myocardial infarction as a rare consequence of a snakebite: diagnosis with novel echocardiographic tissue Doppler techniques. *Circulation*. 2005;112:e140-e142.



RELATO DE CASO

Transplante Cardíaco na Distrofia Muscular de Becker: Relato de Caso com Seguimento de 15 Anos

Heart Transplantation in Becker Muscular Dystrophy Patient: Case-Report of a 15-Year Follow-up

Marcio Madeira, Sara Ranchordás, Tiago Nolasco, Marta Marques, Maria José Rebocho, José Neves

Hospital de Santa Cruz, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, Carnaxide – Portugal

Introdução

A distrofia muscular de Becker é uma doença genética rara com incidência de aproximadamente 1: 30 000 em homens.¹ A doença resulta de uma mutação recessiva ligada ao gene localizado no Xp21, que codifica a proteína distrofina.¹ As manifestações clínicas incluem fraqueza progressiva do músculo esquelético e cardiomiopatia dilatada que podem levar à insuficiência cardíaca refratária.² Não existe correlação entre gravidade das manifestações cardíacas e anormalidades genéticas.²

Relato do caso

Apresentamos um relato de caso clínico de um paciente com cardiomiopatia dilatada associada à distrofia muscular de Becker que foi submetido a transplante cardíaco e seu seguimento por 15 anos.

A cardiomiopatia dilatada idiopática foi diagnosticada em um homem de 20 anos de idade, com história familiar de dois primos que apresentavam cardiomiopatia dilatada; apresentava astenia, dispneia, e ortopneia com piora progressiva. O paciente apresentou piora e, aos 31 anos, era classificado como NYHA (*New York Heart Association*) classe IV.

Aos 34 anos, o paciente mostrou-se resistente ao tratamento e apresentava consumo máximo de oxigênio de 13 mL/kg/min. O transplante foi indicado, o qual foi realizado sem intercorrências, com tempo de isquemia

de 200 minutos. O doador foi uma mulher de 33 anos, com morte cerebral por trauma e prova cruzada (*crossmatch*) negativa. O exame patológico revelou cardiomiopatia dilatada e lesão tipo III de acordo com a classificação da Associação Americana do Coração (*American Heart Association*).

A imunossupressão incluiu indução com globulina antitumoral, seguida de terapia tripla com ciclosporina, ácido micofenólico e prednisona.

Várias complicações ocorreram durante o período pós-operatório, incluindo bloqueio atrioventricular completo e ventilação mecânica por três dias devido à infecção pulmonar por *Aspergillus fumigatus* isolado de lavagem broncoalveolar.

Houve dois episódios de rejeição aguda grave: rejeição aguda grau 3R dois meses após o transplante, tratada com muromonab-CD3, e rejeição grau 2R um ano após o transplante, tratada com corticoterapia em alta dose.

A doença vascular do enxerto foi diagnosticada por ultrassom intravascular na artéria coronária descendente anterior e uma lesão de 60% na artéria coronária direita quatro anos após o transplante. Seis anos após o transplante, apresentou hiperplasia intimal de 1,2 mm na artéria anterior descendente esquerda, que foi classificada como ISHLTCav 2, e artéria coronária direita estável. Sete anos após o transplante, a lesão na artéria descendente anterior esquerda apresentou melhora, e foi realizada angioplastia com *stent* na artéria coronária direita.

Após sete anos, devido a uma disfunção renal leve e vasculopatia do enxerto, a ciclosporina foi substituída por everolimo.

Onze anos após a alta, o paciente apresentava fraqueza muscular progressiva nos membros inferiores

Palavras-chave

Distrofia Muscular de Duchenne/genética, Miotonia Congênita, Transplante de Coração, Assistência do Seguimento.

Correspondência: Marcio Madeira

Hospital de Santa Cruz, Cirurgia Cardiorácica. Av. Prof. Dr. Reinaldo dos Santos, N°: 27-29, CEP: 2790-134. Carnaxide – Portugal
E-mail: madeira.marcio@gmail.com

e marcha miopática. O teste genético encontrou deleção dos exons 48 e 49 no gene da distrofina, o que confirmou o diagnóstico de distrofia muscular de Becker. Por meio de um estudo familiar, identificou-se um irmão e dois tios com a doença e sua mãe e avó como carreadoras (Figura 1).

Atualmente, após 15 anos de acompanhamento, o paciente continua completamente autônomo, trabalhando ativamente no emprego. Apresenta uma boa qualidade de vida, apresentando apenas fraqueza leve dos membros inferiores. Não foram observadas anormalidades nos exames de angiografia coronária ou de cintilografia de perfusão miocárdica. O exame de ressonância magnética revelou hipertrofia ventricular esquerda moderada e realce tardio subendocárdico do septo interventricular de etiologia isquêmica (Figura 2).

Discussão

A distrofia muscular de Becker é uma doença heterogênea de progressão lenta.³ Durante a primeira década de vida, os pacientes são geralmente assintomáticos, tornando-se sintomáticos após a segunda década, e com dificuldades em subir escadas após a terceira década.² Na distrofia muscular, normalmente, há envolvimento cardíaco durante toda a vida que, na maioria dos pacientes, ocorre de maneira assintomática. No entanto, até um terço dos pacientes desenvolvem

cardiomiopatia dilatada com graus variados de insuficiência cardíaca.² Em alguns casos, os sintomas de insuficiência cardíaca grave podem ocorrer antes dos surgimento de sintomas musculares durante anos.⁴

No presente caso, o paciente permaneceu assintomático até a segunda década de vida, e foi inicialmente diagnosticado com cardiomiopatia idiopática.

O tratamento do envolvimento cardíaco na distrofia muscular de Becker é sintomático, e similar ao de doenças cardíacas secundárias a outras causas.² A insuficiência cardíaca intratável, classificada como NYHA classe III ou IV, pode ser uma indicação para transplante cardíaco.² A terapia com corticosteroides pode ter um efeito benéfico na prevenção da progressão da distrofia muscular, e é recomendada como opção terapêutica nessas doenças.⁵ No presente caso, foi realizado transplante cardíaco ortotópico quando a insuficiência cardíaca tornou-se refratária à terapia médica. Fraqueza muscular progressiva foi evidente onze anos após o transplante, talvez por efeitos em longo prazo da corticoterapia.

Desfechos similares foram relatados entre pacientes com distrofia muscular submetidos a transplante cardíaco e pacientes não isquêmicos pareados, em termos de sobrevida, infecção, rejeição e doença vascular do enxerto.⁵ Esses resultados corroboram a indicação para transplante em pacientes com distrofia muscular, apesar da possibilidade de fraqueza muscular progressiva e capacidade funcional limitada.⁵

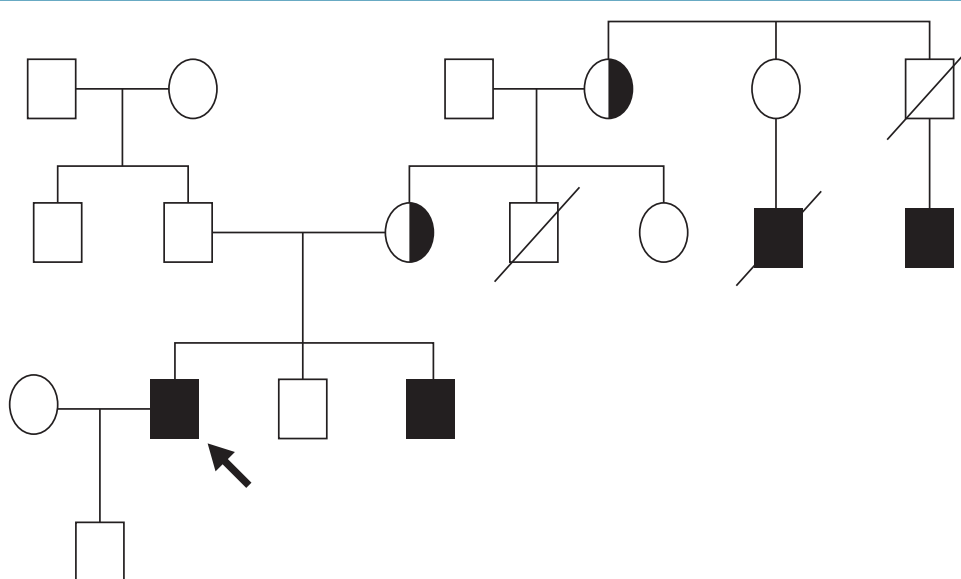


Figura 1 – Árvore genealógica do paciente. Seta: caso relatado.

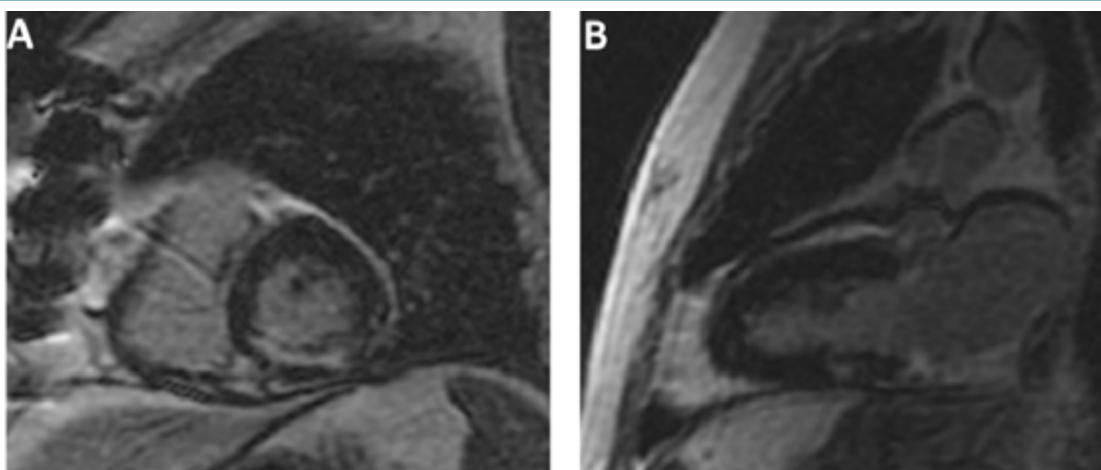


Figura 2 – Realce tardio subendocárdico do terço médio do septo interventricular. A: Eixo curto; B: Duas câmaras.

Conclusão

Este relato de caso apresenta o acompanhamento de um paciente com distrofia muscular de Becker durante 15 anos, submetido a transplante cardíaco. Atualmente, o paciente, classificado como NYHA classe I, apresenta boa qualidade de vida. Em nosso conhecimento, este é o período de acompanhamento mais longo de um paciente com distrofia muscular de Becker submetido a transplante cardíaco.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Madeira M, Rebocho MJ. Obtenção de dados: Madeira M, Ranchordás S. Análise e interpretação dos dados: Madeira M, Ranchordás S. Redação do manuscrito: Madeira M,

Ranchordás S, Nolasco T, Rebocho MJ, Neves J. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Madeira M, Nolasco T, Marques M, Rebocho MJ, Neves J.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

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

Referências

1. American Academy of Pediatrics Section on Cardiology and Cardiac Surgery. Cardiovascular health supervision for individuals affected by Duchenne or Becker muscular dystrophy. *Pediatrics*. 2005;116(6):1569-73. Doi: 10.1542/peds.2005-2448.
2. Finsterer J, Stöllberger C. Cardiac involvement in Becker muscular dystrophy. *The Can J Cardiol*. 2008;24(10):786-92. PMID: 18841259.
3. Melacini P, Fanin M, Danieli GA, Fasoli G, Villanova C, Angelini C, et al. Cardiac involvement in Becker muscular dystrophy. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22(7):1927-34.
4. Finsterer J, Bittner RE, Grimm M. Cardiac involvement in Becker's muscular dystrophy, necessitating heart transplantation, 6 years before apparent skeletal muscle involvement. *Neuromuscul Disord*. 1999;9(8):598-600. PMID: 10619719
5. Wu RS, Gupta S, Brown RN, Yancy CW, Wald JW, Kaiser P, et al. Clinical outcomes after cardiac transplantation in muscular dystrophy patients. *J Heart Lung Transplant*. 2010;29(4):432-8. Doi: 10.1016/j.healun.2009.08.030.



NOTÍCIAS

Calendário

45º Congresso da SBCCV

19 a 21 de abril de 2018

Goiânia (GO)

<http://sbccv.org.br/45congresso/>

30º Congresso de Cardiologia do Estado da Bahia

De 9 a 12 de Maio de 2018

Bahia Othon Palace Hotel (BA)

<http://sociedades.cardiol.br/ba/congresso2018/default.asp>

Congresso Brasileiro de Insuficiência Cardíaca - DEIC 2018

28 a 30 de junho de 2018

Goiânia (GO)

<http://www.deic2018.com.br/>

XXXVIII CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CARDIOLOGIA / XXIII CONGRESSO PARAIBANO DE CARDIOLOGIA

De 2 a 4 de Agosto de 2018

Centro de Convenções do Hotel Tambaú (PB)

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

8º CONGRESSO BRASILEIRO DE IMAGEM CARDIOVASCULAR

De 9 a 11 de Agosto de 2018

CENTRO DE CONVENÇÕES CENTRO SUL (SC)

<http://www.congressodic.com.br/>

XXX Congresso da SBC/ES

De 16 a 18 de Agosto de 2018

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

XV Congresso Brasileiro de Cardiogeriatría - DECAGE 2018

12 a 13 de outubro de 2018

Florianópolis (SC)

<http://departamentos.cardiol.br/decage2014/>

XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA E CIRURGIA CARDIOVASCULAR PEDIÁTRICA

De 31 de Outubro a 3 de Novembro de 2018

<http://departamentos.cardiol.br/sbc-dcp/2010/default.asp>

XV Congresso do Departamento de Hipertensão Arterial da SBC

01 a 02 de novembro de 2018

Salvador (BA)

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

XXV Congresso Brasileiro de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular Pediátrica

1 a 3 de novembro de 2018

Maceió (AL)

<https://pebmed.com.br/event/xxv-congresso-brasileiro-de-cardiologia-e-cirurgia-cardiovascular-pediatria/>

Vol. 31, N° 2, Março e Abril 2018

Impacto dos Fatores de Risco para Doença Arterial Coronariana nos Gastos Hospitalares dos Pacientes Submetidos à Cirurgia de Revascularização do Miocárdio no SUS

Impact of Risk Factors for Coronary Artery Disease on Hospital Costs of Patients Undergoing Myocardial Revascularization Surgery in the Brazilian Unified Health System (SUS)

João Luis Barbosa, Clarissa Antunes Thiers, Carlos Felipe dos Santos Cunha, Juliana Moutella, Bernardo Rangel Tura, Giulia Principe Orsi, Karen Feldman, Nathália Rodrigues da Silva, Luiz Felipe Faria

Prevalência de Lesões Ateroscleróticas na Artéria Torácica Interna Esquerda, Evidenciadas pelos Achados de Angiografia Seletiva

Prevalence of Atherosclerotic Lesions in the Left Internal Thoracic Artery, Evidenced by Selective Angiographic Findings

Hadrien Felipe Meira Balzan, Rafael Vinicius Lube Battilani, Otávio Celeste Mangili, Marcos Franchetti, Leonardo Celeste Mangili, Julio de Paiva Maia, Dorane Dias de Moura, Bruna Felipe de Melo Lage

Correlação entre Fatores Clínicos e Educacionais e Atraso na Chegada ao Hospital no Infarto Agudo do Miocárdio

Correlation between Clinical and Educational Factors and Delayed Hospital Arrival in Myocardial Infarction

Andressa Sardá Maiochi Takagui, Daniel Medeiros Moreira, Ana Teresa Glaser Carvalho, Thays Fraga Duarte, Roberto Léo da Silva, Tammuz Fattah

Stents Farmacológicos versus Cirurgia de Revascularização Miocárdica em Multiarteriais e Obstrução de Tronco: Meta-Análise de Ensaios Clínicos Aleatorizados

Stent Versus Coronary Artery Bypass Grafting in Multivessel Disease and Left Main Obstruction: Meta-analysis of Randomized Clinical Trials

Pedro José Negreiros de Andrade, Hermano Alexandre Lima Rocha, João Luiz de Alencar Araripe Falcão, Antonio Thomaz de Andrade, Breno de Alencar Araripe Falcão



Curso Auxiliar Preparatório para o
Título de Especialista em Cardiologia



Disponível
em todas as
plataformas

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

Módulo 1

Hipertensão Arterial e Arritmias

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

Módulo 2

Aterosclerose e Doenças Coronarianas

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

Módulo 3

Insuficiência Cardíaca, Endomiopericardiopatias e Valvopatias

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

Módulo 4

Fisiologia, Semiologia, Epidemiologia e Prevenção e Exames Complementares

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

Módulo 5

Outros temas importantes

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



Veja a programação completa no site:

www.sbccursosonline.com.br/captec

Mais informações:

tel: (21) 3478-2700

www.facebook.com/sbc.cardiol



Conheça as Publicações Científicas da SBC!



NOVIDADE!

Nosso portfólio agora conta com o
International Journal of Cardiovascular Sciences (IJCS).



Acesse o novo Portal e confira o conteúdo na íntegra:
publicacoes.cardiol.br/portal

