

Editor da Revista

Ricardo Mourilhe Rocha

Assessora Pedagógica

Maria Lucia Brandão

Revisão de Textos em Inglês

Carolyn Brissett

Programação Visual

Fernando Coimbra Bueno

Design Gráfico Capa

Zada Criação & Design

Conselho Editorial

BRASIL

Adriano Mendes Caixeta INCOR / Brasília - DF
Andréa Araújo Brandão UERJ - RJ
Andréia Biolo H. Cl. Porto Alegre - RS
Anis Rassi Júnior Anis Rassi Hospital - GO
Antonio Alves de Couto UFF - RJ
Antonio Cláudio Lucas da Nóbrega UFF - RJ
Ari Timerman I. Dante Pazzanese - SP
Aristarco Gonçalves de Siqueira Fº UFRJ - RJ
Armando da Rocha Nogueira UFRJ - RJ
Ayrton Pires Brandão UERJ - RJ
Cantídio Drumond Neto Sta. Casa de Misericórdia - RJ
Carlos Eduardo Rochitte InCor-HCFMUSP - SP
Carlos Henrique Klein ENSP/FIOCRUZ - RJ
Carlos Vicente Serrano Júnior INCOR / USP - SP
Charles Mady I do Coração FMUSP - SP
Cláudia Caminha Escosteguy HSE / MS - RJ
Claudia Lucia Barros de Castro UFRJ-HUCFF / Clinimex-RJ
Cláudio Gil Soares de Araújo Clinimex - RJ
Cláudio Pereira da Cunha UFPR - PR
Cláudio Tinoco Mesquita H Pró-Cardíaco - RJ
Denílson Campos de Albuquerque UERJ - RJ
Denizar Vianna Araujo UERJ - RJ
Dora Chór ENSP/FIOCRUZ - RJ
Edison Carvalho Sandoval Peixoto UFF - RJ
Edson Braga Lameu UFRJ - RJ
Edson Rondinelli UFRJ - RJ
Elizabeth Viana de Freitas IASERJ - RJ
Emílio Antonio Francischetti UERJ - RJ
Esmeraldi Ferreira UERJ - RJ
Evandro Tinoco Mesquita UFF - RJ
Fernando Nobre H das Clínicas, FM USP - SP
Flávio Danni Fuchs H de Clínicas, UFRGS - RS
Gabriel Blacher Grossman Cardionuclear - IC - RS
Gláucia Maria Moraes de Oliveira UFRJ - RJ
Hans Fernando Rocha Dohmann H Pró-Cardíaco - RJ
Hélio Germiniani UFPR - PR
Henrique César de Almeida Maia Ritmocardio-HS Lúcia - DF
Henrique Murad UFRJ - RJ

Humberto Villacorta Júnior UFF - RJ
Igor Borges de Abrantes Júnior IECAC - RJ
Iran Castro IC/FUC - RS
Jacob Atiê UFRJ - RJ
João Vicente Vitola UFPR - PR
José Antônio Marin-Neto USP - SP
José Geraldo de Castro Amino INC - RJ
José Márcio Ribeiro HGI Pinheiro / HF Rocho - MG
Leopoldo Soares Piegas I Dante Pazzanese - SP
Luís Alberto Oliveira Dallan INCOR / USP - SP
Luiz Carlos do Nascimento Simões INC - RJ
Luiz José Martins Romão Filho UFF - RJ
Marcelo Iorio Garcia UFRJ - RJ
Marcelo Westerlund Montera H Pró-Cardíaco - RJ
Marcio Luiz Alves Fagundes INC - RJ
Marco Antonio Mota Gomes FM UECs - AL
Marco Antonio Rodrigues Torres HCPA/UFRGS - RS
Maria Eliane Campos Magalhães UERJ - RJ
Mário de Seixas Rocha E B Med. Saúde Pública - BA
Maurício da Rocha Pantoja UFRJ - RJ
Maurício Ibrahim Scanavacca INCOR / USP - SP
Michel Batlouni I Dante Pazzanese - SP
Nadine Oliveira Clausell H. Cl. Porto Alegre - RS
Nazareth de Novaes Rocha UFF - RJ
Nelson A. de Souza e Silva UFRJ - RJ
Nelson Robson Mendes de Souza UFRJ - RJ
Otávio Rizzi Coelho FCM UNICAMP - SP
Paola Emanuela P. Smanio I. Dante Pazzanese - SP
Paulo Cesar Brandão Veiga Jardim UFGO - GO
Paulo Ginefra UERJ - RJ
Ricardo Vivacqua Cardoso Costa H Pró-Cardíaco - RJ
Roberto Bassan IECAC - RJ
Roberto Pozzan HUPE / UERJ-RJ
Roberto Soares de Moura UERJ - RJ
Ronaldo de Souza Leão Lima UFRJ - RJ
Salvador Manoel Serra IECAC - RJ
Sandra Costa Fuchs FM UFRGS - RS
Sérgio Salles Xavier UFRJ - RJ
Walter José Gomes E Paulista Med. - UFESP - SP
Washington Andrade Maciel IECAC - RJ
Wolney Andrade Martins UFF - RJ

EXTERIOR

Edgardo Escobar U de Chile - Chile
George A Beller UVa - EUA
Guilherme Vianna e Silva Texas Heart Institute - EUA
Horacio José Faella HN J.P. Garrahan - Argentina
João Augusto Costa Lima Johns Hopkins - EUA

Secretário de Expediente

Fernando da Silva Lopes

**DIRETORIA – Biênio 2009 / 2011****Presidente**

Roberto Esporcatte

Presidente Passado

Maria Eliane Campos Magalhães

Vice-Presidente

Roberto Luiz Menssing da Silva Sá

Vice-Presidente da Integração Regional

Ricardo Luiz Ribeiro

1º Diretor Administrativo

Gláucia Maria Moraes de Oliveira

2º Diretor Administrativo

João Mansur Filho

1º Diretor Financeiro

Salvador Manoel Serra

2º Diretor Financeiro

Andréa Araújo Brandão

Diretor Científico

Olga Ferreira de Souza

Diretor de Publicações

Heraldo José Victor

Diretor de Qualidade Assistencial

Isaac Majer Roitman

Diretor SOCERJ/FUNCOR

Reinaldo Mattos Hadlich

Editor da Revista

Ricardo Mourilhe Rocha

Editor do Jornal

Anderson Wilnes Simas Pereira

Editor de Publicação Eletrônica

Marcelo Souza Hadlich

Conselho Fiscal**Membros**

Antonio Farias Neto

Igor Borges de Abrantes Júnior

Júlio Cesar Melhado

Suplentes

Félix Elias Barros Chalita

Francisco Eduardo G. Ferreira

Francisco Manes Albanesi Filho

Departamentos da SOCERJ**Arritmias, Estimulação Cardíaca e Eletrofisiologia**

Presidente: Nilson Araújo de Oliveira Júnior

Assistência Circulatória – DEPAC

Presidente: Alvaro Cesar Perrotta Saraiva Pontes

Cardiologia Clínica – DECC

Presidente: Carlos Scherr

Cardiologia da Mulher

Presidente: Ivan Luiz Cordovil de Oliveira

Cardiopediatria e Cardiopatias Congênitas

Presidente: Maria Eulália Thebit Pfeiffer

Cirurgia Cardiovascular

Presidente: Ronald Souza Peixoto

Doença Coronariana

Presidente: João Luiz Fernandes Petriz

Ecocardiografia – RIOECO

Presidente: César Augusto da Silva Nascimento

Emergência e Terapia Intensiva em Cardiologia

Presidente: Alexandre Rouge Felipe

Ergometria, Reabilitação Cardíaca e Cardiologia**Desportiva – DERCAD/RJ**

Presidente: Andréa do Carmo Ribeiro Barreiros London

Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista

Presidente: José Ary Boechat de Salles

Hipertensão Arterial

Presidente: Paulo Roberto Pereira de Sant'Ana

Imagem Molecular e Medicina Nuclear em Cardiologia

Presidente: Ronaldo de Souza Leão Lima

Insuficiência Cardíaca e Miocardiopatia

Presidente: Ricardo Guerra Gusmão de Oliveira

Ressonância e Tomografia Cardiovascular

Presidente: Clério Francisco de Azevedo Filho

Valvulopatias

Presidente: Márcia Maria Barbeito Ferreira

Seções Regionais da SOCERJ**Baixada Fluminense**

Presidente: Marcelo Alves Nogueira

Lagos

Presidente: Anderson Wilnes Simas Pereira

Leste Fluminense

Presidente: Mario Luiz Ribeiro

Norte e Noroeste Fluminense

Presidente: Carlos Emir Mussi Junior

Serrana

Presidente: Bruno Santana Bandeira

Sul Fluminense

Presidente: Jader Cunha de Azevedo

Grupo de Estudos em Eletrocardiografia

Presidente: Paulo Ginefra

Normas de publicação

1. A Revista Brasileira de Cardiologia

A **Revista Brasileira de Cardiologia** (Rev Bras Cardiol.) é a publicação oficial da **Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, editada bimestralmente. Criada em 1988 como **Revista da SOCERJ**, passou a ser denominada **Revista Brasileira de Cardiologia** a partir de 2010. Destina-se a publicar artigos sobre temas cardiovasculares com ênfase em artigos originais, principalmente os trabalhos de abrangência nacional que contemplem aspectos de epidemiologia, qualidade assistencial, desenhos de ensaios clínicos e trabalhos de centros únicos e multicêntricos de âmbito nacional, de modo a retratar a realidade brasileira. A Revista publica também os resumos dos trabalhos apresentados no Congresso anual da SOCERJ, em um número especial Suplemento. Compreende as seguintes seções:

- a. **Artigo original**
- b. **Editorial**
- c. **Comunicação preliminar**
- d. **Artigo de revisão**
- e. **Relato de caso**
- f. **Ponto de vista**
- g. **Imagens cardiovasculares**
- h. **Pedagogia Médica.**
- i. **Carta ao editor**

2. Instruções redatoriais

- 2.1 Todas as contribuições científicas enviadas para publicação serão submetidas à apreciação do Editor, Membros do Conselho Editorial e Revisores Convidados, reservando-se à **Revista Brasileira de Cardiologia** o direito de recusar a matéria considerada insuficiente ou que esteja em desacordo com os princípios da ética médica. A aceitação será feita de acordo com a originalidade, a significância e a contribuição científica.
- 2.2 Não serão aceitos manuscritos previamente publicados ou que estejam sendo analisados por outras revistas, exceto os escritos ou publicados em outro idioma. Os autores devem assumir inteira responsabilidade por essa informação;
- 2.3 Os manuscritos aceitos para publicação poderão sofrer nova revisão editorial, de modo a garantir a unidade, a coesão e a coerência dos textos a serem publicados, sem interferência no significado dos textos;
- 2.4 Todas as matérias publicadas são de responsabilidade de seus autores, bem como os conceitos nelas emitidos;
- 2.5 Os manuscritos serão publicados por ordem de aceitação pelo Conselho Editorial da Rev Bras Cardiol., e não por ordem de recebimento;
- 2.6 Reservados todos os direitos. É proibida a duplicação ou reprodução no todo ou em parte desta Revista, sob quaisquer meios, sem permissão expressa da SOCERJ;
- 2.7 As Normas para Publicação estão especificadas a seguir, e encontram-se disponíveis no Portal da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro (SOCERJ) em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/rbc_2010.asp>

- 2.8 Só serão encaminhados para avaliação e revisão pelos Membros do Conselho Editorial, os manuscritos que estejam rigorosamente de acordo com as normas especificadas.

3. Avaliação pelos pares (*peer review*)

- Todos os manuscritos enviados ao **Revista Brasileira de Cardiologia** serão submetidos à avaliação dos pares (*peer review*) por dois revisores indicados pelo Editor da Revista dentre os Membros do Conselho Consultivo e de Revisores Convidados, que farão comentários gerais sobre o trabalho, indicando se ele deverá ser publicado, corrigido segundo as recomendações feitas ou rejeitado. Caso haja discrepância entre os dois revisores, um terceiro revisor será consultado para melhor julgamento. O Editor da Revista, de posse desses dados, tomará a decisão final de publicação.
- Quando forem sugeridas modificações, estas serão encaminhadas ao autor principal para resposta e, em seguida, encaminhadas aos revisores para verificarem o cumprimento das exigências e solicitações.
- A decisão sobre a aceitação do artigo para publicação ocorrerá, sempre que possível, no prazo de 90 dias a partir da data de seu recebimento.

4 Enviando o manuscrito

- 4.1 Os manuscritos deverão ser encaminhados à Rev Bras Cardiol. por meio da internet, para o endereço eletrônico: <rbc@socerj.org.br>. Em caso de impossibilidade de enviar pela internet, entrar em contato com a SOCERJ pelo telefax (21) 2552 0864 ou (21) 2552 1868
- 4.2 **Informações indispensáveis**
É obrigatória a organização de uma folha de rosto com as informações que se seguem:
 - 4.2.1 Título do trabalho em português (até 100 caracteres) e em inglês;
 - 4.2.2 Título abreviado
 - 4.2.3 Indicação da seção para a qual o manuscrito está sendo submetido (consultar as seções no item 1);
 - 4.2.4 Nome, endereço, telefone, e e-mail do autor principal para correspondência;
 - 4.2.5 Nome completo de todos os demais autores;
 - 4.2.6 Nome da Instituição a que estão filiados os autores, com indicação do Departamento/Serviço/Setor; cidade e unidade da federação e país. Se as instituições forem distintas para cada autor, usar numeração sobrescrita para facilitar a identificação;
 - 4.2.7 Declaração do autor e dos coautores de que todos estão de acordo com o conteúdo expresso no manuscrito.
- 4.3 **Deverão ser informados no texto**
 - 4.3.1 Conflito de interesses
O autor deverá declarar se há ou não potencial conflito de interesses, logo após as conclusões do trabalho. O conflito de interesses existe quando o autor (ou a sua instituição) tem relacionamentos pessoais ou financeiros que influenciam inadequadamente as ações.

Tais relacionamentos também são conhecidos como compromissos duplos, interesses concorrentes ou lealdades conflitantes.

4.3.2 Fontes de financiamento

O autor deverá declarar se o estudo teve ou não fontes de financiamento externo, divulgando as fontes de suporte ao trabalho, logo após as conclusões do trabalho.

4.3.3 Vinculação universitária

O autor deverá declarar se o trabalho apresentado é parte de trabalhos acadêmicos (trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado) divulgando a instituição, logo após as conclusões do trabalho.

4.3.4 Aspectos éticos

O autor deverá informar, na seção de Métodos, os aspectos éticos relativos ao seu trabalho, a saber: aprovação da sua pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, em consonância com a Declaração de Helsinki (<<http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/helsin5.htm>>); fazer referência ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido segundo a resolução CNS 196/96 quando a pesquisa envolver seres humanos em sua totalidade ou partes dele, incluindo o manejo de informações ou materiais.

- Em se tratando de pesquisa experimental envolvendo animais, esta deverá obedecer às normas estabelecidas no *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D.C. 1996)* e ainda respeitados os Princípios Éticos na Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

5. Orientação para digitação / datilografia

- 5.1 A redação do texto deverá ser feita em português, de acordo com a ortografia vigente. A Revista Brasileira de Cardiologia receberá trabalhos em inglês ou espanhol procedentes de instituições estrangeiras, a critério do Conselho Editorial;
- 5.2 Os trabalhos deverão ser digitados em Word for Windows versão 98 ou superior (inclusive Tabelas, Quadros e Figuras) na fonte Arial, corpo 12, espaço 1,5cm, respeitando a formatação de página A4 ou Letter.
- 5.3 Deverá ser respeitada a margem esquerda e superior de 3cm e a margem direita e inferior de 2cm.
- 5.4 As Tabelas, os Quadros e as Figuras deverão ser apresentados ao final de todo o trabalho digitado quando então, na diagramação, serão inseridos no corpo do texto;
- 5.5 As figuras deverão ser encaminhadas em extensão JPEG ou TIF, com resolução mínima de 300 dpi.

6. Normas para referências bibliográficas

As normas de organização das referências bibliográficas encontram-se harmonizadas com o *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journal Editors*, Normas de Vancouver, reservando-se o direito de adequações em língua portuguesa. Encontram-se em: <http://socerj/revista/rbc_biblio_ilus.asp>

6.1 Orientações gerais

- 6.1.1 A Rev Bras Cardiol. adota o sistema numérico para a indicação das citações no texto, o qual prescreve a utilização de numeração sequencial, em algarismos arábicos sobrescritos, por ordem rigorosa de entrada no texto;
- 6.1.2 As normas para a organização das referências encontram-se em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/rbc_biblio_ilus.asp> e deverão ser consultadas;
- 6.1.3 As abreviaturas das publicações devem estar em conformidade com o Index Medicus/Medline encontradas na *List of Journals Indexed* ou no site: <<http://www.nlm.nih.gov/pubs/libprog.html>> ou <<http://locatorplus.gov>>
- 6.1.4 Comunicações pessoais ou quaisquer dados não passíveis de consulta pelo leitor não deverão constituir citações no texto;
- 6.1.5 A lista de referências deverá ser organizada por ordem sequencial numérica de aparecimento no texto.

6.2 Política de valorização

Os editores estimulam a citação de artigos publicados na Revista Brasileira de Cardiologia e nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia.

7. Estrutura das seções:

7.1 Artigo Original

Manuscrito que se caracteriza por comunicar investigações originais na área cardiovascular, incluindo pesquisas em seres humanos e pesquisas experimentais.

- Sua estrutura compreende os seguintes elementos: folha de rosto, resumo, abstract, introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusões e referências.
- Deverão ser respeitados os limites de até 5000 palavras totais; até 250 palavras no resumo; até 40 referências bibliográficas; até 8 ilustrações e o máximo de 8 autores.

7.1.1 Folha de rosto

A folha de rosto é a principal fonte de identificação do trabalho. Consulte os dados obrigatórios no item 4.2 e seus subitens destas normas.

7.1.2 Resumo

É a apresentação condensada, resumida do trabalho, enfatizando os seus pontos mais relevantes.

- Nos artigos originais, o resumo deverá ser apresentado de forma estruturada, constituindo cabeçalhos: Fundamentos, Objetivos, Métodos, Resultados e Conclusões. O resumo deverá ser acompanhado de 3 a 6 palavras-chave, ao final. Não devem ser utilizadas ilustrações e nem referências bibliográficas.

7.1.3 Abstract

É a versão do resumo em inglês, obedecendo à mesma estrutura apresentada no Resumo. O abstract deverá ser acompanhado de 3 a 6 keywords (tradução das 3 a 6 palavras-chave do resumo), ao final.

7.1.4 Introdução

É a primeira seção do texto. Apresenta a função de introduzir o leitor no tema, mostrar a relevância do assunto estudado, delimitar o assunto no tempo, no espaço e na teoria. Finaliza-se com a apresentação dos objetivos do trabalho. Deve ser concisa.

7.1.5 Metodologia

Esta seção inclui a caracterização do estudo, a descrição da população estudada e dos seus subgrupos (casuística), os critérios de seleção utilizados, os métodos

relacionados às etapas da pesquisa (equipamentos, procedimentos, drogas utilizadas, etc.), o tratamento estatístico e as questões éticas (ver item 4.2.11).

7.1.6 Resultados

Representam os dados quantitativos e qualitativos encontrados na investigação. Os resultados podem ser subdivididos em itens para maior clareza de exposição e apoiados em número não excessivo de tabelas, quadros e figuras. Orienta-se evitar a superposição dos dados como texto e como tabelas.

7.1.7 Discussão

A discussão está relacionada diretamente aos resultados. Estes deverão ser discutidos à luz da literatura, dando ênfase aos aspectos originais e importantes do estudo, suas implicações para futuros estudos e suas limitações.

7.1.8 Conclusões

As conclusões representam a seção final do texto, na qual se apresentam as deduções tiradas dos resultados do trabalho ou levantadas ao longo da discussão do assunto. Estão em relação direta com os objetivos do estudo e/ou hipóteses levantadas. Devem ser elaboradas de forma clara e objetiva. Dados quantitativos não devem aparecer nas conclusões, nem tampouco resultados comprometidos e passíveis de discussão.

7.1.9 Agradecimentos

Os agradecimentos são opcionais, mas, se presentes, devem ser apresentados ao final do texto, imediatamente após as conclusões. São dirigidos, em geral, àqueles que contribuíram de maneira relevante na elaboração do trabalho.

7.1.10 Referências

É a organização em lista de todos os autores citados no corpo do texto, obedecendo a padrões. É elemento obrigatório em qualquer tipo de artigo apresentado para publicação. As normas adotadas pela Revista Brasileira de Cardiologia, harmonizadas com a Escola de Vancouver, encontram-se descritas e exemplificadas no endereço: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/rbc_biblio_ilus.asp>.

As orientações gerais se encontram no item 6 e seus subitens destas normas.

7.2 Editorial

Manuscrito que expressa a opinião da revista, refletindo um posicionamento em relação a determinado assunto, sendo escrito de um modo geral pelo editor. A presença das Referências é opcional.

- A Rev Bras Cardiol. não aceita editoriais enviados espontaneamente, mas somente aqueles escritos a convite do editor da revista.
- Deverão ser respeitados os limites de até 1000 palavras totais; até 10 referências; até 2 ilustrações e o número máximo de 4 autores.

7.3 Comunicação Preliminar

Manuscrito que expressa resultados iniciais relevantes de pesquisa clínica ou experimental.

- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo, abstract, introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusões e referências.
- O resumo deverá ser apresentado de forma estruturada, constituindo cabeçalhos: Fundamentos, Objetivos, Métodos, Resultados e Conclusões. O resumo deverá ser acompanhado de 3 a 6 palavras-chave, ao final. Não devem ser utilizadas ilustrações e nem referências bibliográficas.
- Consulte os dados obrigatórios de informação nos

itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas. Consulte também os itens 7.1.1 até 7.1.10 destas normas para orientações.

- Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 150 palavras no resumo; até 10 referências; até 2 ilustrações e o número máximo de 8 autores.

7.4 Artigo de Revisão

Manuscrito que se caracteriza por realizar revisão sistemática de estudos já publicados, enfocando questões específicas da Cardiologia, com alto rigor metodológico e interpretação dos resultados.

- Os artigos de revisão serão, em sua maioria, fruto de convite feito pelo editor; no entanto, trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área, serão bem-vindos.
- Os autores dos artigos de revisão devem apresentar um amplo currículo acadêmico ou de publicações contido no sistema Lattes (CNPq, PubMed ou SciELO).
- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (de 3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução/desenvolvimento, referências.
- Consulte os dados de informação obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
- Nesta seção, o resumo deve ser informativo, organizado de forma cursiva, dando uma descrição clara e concisa do conteúdo.
- Deverão ser respeitados os limites de até 6500 palavras totais; até 250 palavras no resumo; até 80 referências; até 8 ilustrações e o número máximo de 8 autores.

7.5 Relato de Caso

Manuscrito que descreve casos clínicos específicos que trazem informações relevantes e ilustrativas sobre o tema, e comentários sucintos pertinentes.

- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução, relato do caso, discussão e referências.
- Consulte os dados obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
- Nesta seção, o resumo deve ser também informativo, organizado de forma cursiva.
- Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 100 palavras no resumo; até 10 referências; até 2 ilustrações e o número máximo de 4 autores.

7.6 Ponto de vista

Manuscrito que se caracteriza por focar aspectos particulares da Cardiologia, principalmente os polêmicos, traduzindo apenas a posição adotada pelos autores, sempre que possível fundamentada em experiência própria já divulgada ou da literatura disponível.

- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução/desenvolvimento, referências.
- Consulte os dados obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
- Nesta seção, o resumo também deve ser organizado de forma informativa, cursiva.
- Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 100 palavras no resumo; até 10 referências; até 2 ilustrações e o número máximo de 4 autores.

7.7 Imagem Cardiovascular

Manuscrito que se caracteriza pela apresentação de aspectos interessantes dos métodos de imagem, aí consideradas as imagens clínicas, de pesquisa básica ou ainda de exames complementares. Deverão ser ressaltados pontos relevantes da fisiopatologia, diagnóstico ou tratamento que esclareçam mecanismos

- de doenças cardiovasculares.
- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução/desenvolvimento e referências.
- Consulte os dados obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
- Nesta seção, o resumo deve ser também informativo, organizado de forma cursiva.
- Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 100 palavras no resumo; até 10 referências; até 4 ilustrações e o número máximo de 4 autores.

7.8 Pedagogia Médica

Manuscrito referente a aspectos didático-pedagógicos que possam contribuir para a elaboração de trabalhos científicos e aproximar as áreas da educação e da saúde.

- Deverão ser respeitados os limites de até 800 palavras totais; até 8 referências; até 1 ilustração e o número máximo de 4 autores.

7.9 Carta ao Editor

Manuscrito que compreende observações sobre aspectos publicados recentemente, podendo ou não gerar resposta do autor questionado, ou comentários sintéticos sobre algum assunto cardiovascular de interesse coletivo.

- Deverão ser respeitados os limites de até 800 palavras totais; até 8 referências; até 1 ilustração e o número máximo de 4 autores.

8 Informações complementares

8.1 Organização de ilustrações (Tabelas, Quadros e Figuras)

As normas para a organização das ilustrações que acompanham os artigos encontram-se disponíveis na página da web da Revista Brasileira de Cardiologia no endereço: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/rbc_biblio_ilus.asp>



**Sociedade de Cardiologia
do Estado do Rio de Janeiro**

Dados de Catalogação

REVISTA BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA
Rio de Janeiro - RJ - BRASIL V 1 - 1988

1988,1:1,2
1989,2:1,2,3,4
1990,3:1,2,3,4
1991,4:1,2,3,4
1992,5:1,2,3,4
1993,6:1,2,3,4
1994,7:1,2,3,4
1995,8:1,2,3,4
1996,9:1,2,3,4
1997,10:1,2,3,4
1998,11:1,2,3,4
1999,12:1,2,3,4
2000,13:1,2,3,4
2001,14:1,2,3,4
2002,15:1,2,3,4
2003,16:1,2,3,4
2004,17:1,2,3,4
2005,18:1,2,3,4,5,6
2006,19:1,2,3,4,5,6
2007,20:1,2,3,4,5,6
2008,21:1,2,3,4,5,6
2009,22:1,2,3,4,5,6
2010,23:1,2,3
ISSN 2177-6024

Suplemento e Suplemento A
Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
Suplemento A, Suplemento B
Suplemento A
Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
Suplemento A
Suplemento A
Suplemento A
Suplemento A
Suplemento A, Suplemento B
Suplemento A

Revista Brasileira de Cardiologia (ISSN 2177-6024) a partir de janeiro 2010.
Anteriormente Revista da SOCERJ (ISSN 0104-0758) até dezembro 2009.

ÓRGÃO OFICIAL DA SOCIEDADE DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – SOCERJ

PUBLICAÇÃO BIMESTRAL / PUBLISHED BIMONTHLY
INDEXADANOINDEXMEDICUSLATINO-AMERICANO-LILACS desde 1990

IMPRESSA NO BRASIL - PRINTED IN BRAZIL
TIRAGEM: 2.500 EXEMPLARES
REVISTA BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - (REV BRAS CARDIOL)

Obs.: O primeiro número da Revista Brasileira de Cardiologia foi comemorativo do seu lançamento. Deverá ser referido como: Rev Bras Cardiol. 2010;23(1):1-84.

A Revista Brasileira de Cardiologia (ISSN 2177-6024)

é editada bimestralmente pela SOCERJ:
Praia de Botafogo, 228/708 - Ala B. Botafogo
Rio de Janeiro (RJ) Brasil. CEP: 22250-040
Telefones: (21) 2552 0864 ou 2552 1868
Fax: (21) 2553 1841
e-mail: <rbc@socerj.org.br>
<<http://www.socerj.org.br/revista>>

Associação Brasileira
de Editores Científicos



Sumário

• Conselho Editorial _____	149
• Diretoria da SOCERJ _____	150
• Normas de Publicação _____	151
• Editorial _____	156
• Artigo Original	
1. Effect of Prolonged Strenuous Exercise on Endothelial Function in Non-Elite Runners _____	157
<i>Efeito de Exercício Extenuante e Prolongado Sobre a Função Endotelial em Corredores Não Elite</i>	
Robinson Ramírez-Vélez, Jorge Hernan Ramirez, Cecilia Aguilar	
2. Consumo Alimentar, Pressão Arterial e Controle Metabólico em Idosos Diabéticos Hipertensos _____	162
<i>Food Intake, Blood Pressure and Metabolic Control in Elderly Hypertensive Diabetics</i>	
Maria do Perpétuo Socorro Carvalho Martins, André Luiz Marques Gomes, Maria do Carmo de Carvalho e Martins, Marco Antonio de Mattos, Manoel Dias de Souza Filho, Danielli Braga de Mello, Estélio Henrique Martin Dantas	
3. Padrões de Prescrição de Inibidores da Enzima Conversora da Angiotensina para Usuários do Sistema Único de Saúde _____	171
<i>Prescription Patterns of Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors for Unified Health System Users</i>	
Carolina Maria Xaubet Olivera, Evandro José Cesarino, Osvaldo de Freitas, Leonardo Régis Leira Pereira	
• Artigo de Revisão	
1. Hiperglicemia de Estresse na Síndrome Coronariana Aguda: controle e importância prognóstica _____	178
<i>Stress Hyperglycemia in Acute Coronary Syndrome: control and prognostic importance</i>	
Renata Faria Modenesi, Evandro Tinoco Mesquita, Felipe Montes Pena, Nelson Robson Mendes de Souza, Jamil da Silva Soares, Carlos Augusto Cardozo de Faria	
2. Qualidade em Cardioimagem: critérios de <i>appropriateness</i> aplicados à ecocardiografia _____	185
<i>Quality in Cardiac Imaging: appropriateness criteria applied to echocardiography</i>	
Flavia Candolo Pupo Barbosa, Evandro Tinoco Mesquita, Angelo Salgado, Cláudio Tinoco Mesquita	
• Imagem Cardiovascular	
• Eletrocardiograma na Doença de Ebstein _____	197
<i>Electrocardiogram in Ebstein Disease</i>	
Roberto Luiz Menssing da Silva Sá, Dirson de Castro Abreu	
• Relato de Caso	
1. Dor Precordial de Causa Não Usual _____	200
<i>Precordial Pain of Unusual Origin</i>	
Polianna Lemos Moura Moreira Albuquerque, Larissa Bastos Costa, Breno Braga Bastos, Geraldo Bezerra da Silva Júnior	
2. Troca Valvar Mitral e Reposicionamento do Músculo Papilar com Neocordas de PTFE: cirurgia videoassistida via periareolar _____	202
<i>Mitral Valve Replacement and Papillary Muscle Relocation with PTFE Neochordae: video-assisted surgery with periareolar approach</i>	
Olívio Souza Neto, William Camargo, Ailton Carvalho, Cláudio Sobrosa, Luiz Maurino Abreu	

Editorial

A Revista Brasileira de Cardiologia apresenta neste número o seu primeiro artigo internacional, oriundo de duas universidades da Colômbia, que focaliza aspectos da função endotelial após exercício extenuante.

Apresentamos os resultados de quatro dissertações de Mestrado, sendo duas em formato de artigo original e duas em forma de revisão, que só enriquecem a nossa revista.

Como artigos originais, temos: aspectos relacionados ao consumo alimentar, pressão arterial e controle metabólico em idosos diabéticos hipertensos; e padrões de prescrição de inibidores da enzima conversora da angiotensina para usuários do Sistema Único de Saúde.

Os artigos de revisão são também oriundos de outras duas dissertações de Mestrado. O primeiro trata do controle e importância prognóstica da hiperglicemia de estresse na síndrome coronariana aguda; e o segundo aborda a qualidade em cardioimagem na ecocardiografia.

Também merece destaque o relato de caso que mostra uma técnica cirúrgica inovadora videoassistida via periareolar com a realização da troca valvar mitral e reposicionamento do músculo papilar com neocordas.

Precisamos da ajuda de todos e temos conseguido isto através da valorização dos profissionais que investem na Revista Brasileira de Cardiologia.

Os serviços de pós-graduação são os responsáveis pela maioria dos artigos publicados, sendo este espaço dedicado a eles e a todos aqueles que valorizam a produção científica de qualidade.

Continuo contando com a participação de todos.

Boa leitura!

Ricardo Mourilhe Rocha

Editor da Revista Brasileira de Cardiologia

Biênio 2009/2011

Effect of Prolonged Strenuous Exercise on Endothelial Function in Non-Elite Runners

Artigo
Original

Efeito de Exercício Extenuante e Prolongado Sobre a Função Endotelial em Corredores Não Elite

1

Robinson Ramírez-Vélez,¹ Jorge Hernan Ramirez,² Cecilia Aguilar¹

Abstract

Background: Prolonged exercise has been shown to result in an acute depression in endothelial function. However, little is known about the effect of this type of exercise in non-elite runners.

Objective: To determine the impact of prolonged strenuous exercise on endothelial function in non-elite runners.

Methods: Nine males participating as recreational runners (age: 49.5±5.1y) at the Santiago of Cali Half-marathon (21.097m) were studied. Endothelium dependent femoral artery flow-mediated dilatation (FA-FMD) was evaluated one day before the race and at 1h, 24h, 48h, and 6 days after finishing the half-marathon.

Results: A decrease on FA-FMD was observed at 1h after the Half-marathon, followed by a non-significant recovery trend starting at 24h up to 6 days after the race. Increase in the posthyperemic diameter of the femoral artery was observed at 1h after race ending, with a trend to baseline values in subsequent measures.

Conclusion: Femoral artery diameter increased after prolonged running could explain the reduction of FA-FMD. More studies with larger sample size are needed to determine the effects of prolonged running on femoral artery endothelial function.

Keywords: Exercise, Marathon, Runners, Cardiovascular, Endothelial, Ultrasound

Resumo

Fundamentos: O exercício prolongado tem se mostrado resultar em uma depressão aguda da função endotelial. No entanto, pouco se sabe sobre o efeito desse tipo de exercício em corredores não elite.

Objetivos: Determinar o impacto do exercício prolongado e extenuante sobre a função endotelial em corredores não elite.

Métodos: Foram estudados nove homens participando como corredores de lazer (idade: 49,5±5,1 anos) na Meia-Maratona de Santiago de Cali (21,097m). A dilatação fluxo-mediada endotélio-dependente da artéria femoral (DFM-AF) foi avaliada um dia antes da corrida e em 1h, 24h, 48h e em 6 dias depois de completar a Meia-Maratona.

Resultados: Um decréscimo foi observado na DFM-AF 1h depois da Meia-Maratona, seguido por uma tendência à recuperação não significativa, começando em 24h e em 6 dias depois da corrida. Um aumento no diâmetro pós-hiperêmico da artéria femoral foi observado 1h depois do final da corrida, com uma tendência a atingir valores de base nas medidas subsequentes.

Conclusão: O diâmetro da artéria femoral aumentado depois de uma corrida prolongada poderia explicar a redução no DFM-AF. Estudos adicionais com amostras maiores são necessários para determinar os efeitos de corridas prolongadas sobre a função endotelial da artéria femoral.

Palavras-chave: Exercício, Maratona, Corredores, Cardiovascular, Endotelial, Ultrassom

¹ Universidad del Valle - Cali, Colômbia

² Universidad ICESI - Cali, Colômbia

Correspondência: robin640@hotmail.com

Robinson Ramírez-Vélez | Universidad del Valle | Calle 4B 36-00, Edifício 116, Quinto piso, Oficina 5502 - Cali, Colombia

Recebido em: 24/05/2010 | Aceito em: 11/07/2010

Introduction

Epidemiological studies have shown that people who participate in programs of regular physical activity achieve a considerably improvement on cardiovascular health.¹ This is consistent with the observation that a decreased aerobic exercise capacity is a good predictor of all-cause mortality.² However, high-intensity resistance training reduces arterial compliance and increases arterial stiffness.³

Endothelium-dependent vasodilatation function can be examined non-invasively in humans by measuring brachial artery mediated dilatation.^{4,5} It has been demonstrated that regular exercise improved brachial artery flow mediated dilatation (FMD).³ In fact, endothelial dysfunction plays a role in the pathogenesis of atherosclerosis and impaired endothelial function has been observed several years before traditional markers of cardiovascular disease appear.⁶ Green et al.⁷ reported that short-term aerobic and resistance training improves endothelium-dependent nitric oxide (NO)-mediated vascular function in both conduit and resistance vessels. In addition, there are several studies of endothelial function in moderately endurance-trained men,⁸ but there are none in highly endurance-trained men athletes.

Furthermore, high-intensity endurance training at 70–80% of VO_{2max} has been linked to decreased antioxidant capacity and reduced endothelial function in moderately well-trained subjects.⁷ Previously, others authors have demonstrated that marathon running results in a modest depression in cardiac function, primarily observed in indexes of left ventricular diastolic function.^{8,9} Although exercise training of low to moderate intensity typically enhances FMD and endothelial function in humans,¹⁰ intense exercise bouts are associated with inflammation and elevated oxidative stress,^{7,9,11} both of which acutely impair NO-mediated vasodilator function.^{8,12} It is also conceivable that prolonged intense bouts of exercise may be associated with NO substrate or cofactor exhaustion. However, it is unknown what happens with the endothelial function after prolonged strenuous exercise in recreational runners. This study evaluated the changes on endothelium dependent femoral artery flow-mediated dilatation (FA-FMD) in male recreational runners participating in a half marathon (distance 21.097m). We hypothesized that a prolonged and intensive bout of exercise would be associated with impaired endothelium-dependent nitric oxide (NO)-mediated vascular function.

Methods

Ten healthy, non-smoking males and recreational runners were invited to participate in the study. The exclusion criteria were: previous diagnosis of cardiovascular disease, presence of running injuries, family history of premature cardiovascular disease and diabetes. Written informed consent was obtained from participants and the investigation complied with the principles outlined in the Declaration of Helsinki, previously approved by the Universidad del Valle Human Ethical Committee (UV114-09). Assessment of endothelium dependent femoral artery flow-mediated dilatation (FA-FMD), posthyperemic femoral artery diameter (FA-P) and baseline femoral artery diameter (FA-B) were performed by an experienced investigator using a high-resolution ultrasound device (Siemens SG-60, USA), equipped with a 7.5MHz linear array transducer, and an integrated electrocardiography package. The technique was performed following the protocol described by Corretti et al.¹⁰

Baseline data for FA-B, FA-P and FA-FMD were collected in an initial assessment at 24h (5 subjects) and 48h (4 subjects) before the start of the race. After race completion the measurements were performed at 1h, 24h, 48h and 6 days. On all testing days, the measurements were performed within a 2-h period to minimize the impact of circadian rhythm variation on vascular function (time of data acquisition 07:00 am, for research assistant: RA). Race conditions were warm and humidity with temperatures reaching 29°C at midday.

One-way ANOVA with repeated measures were used for the analysis of pre and post-race values of FA diameter, FA-FMD, weight, blood pressure and heart rate at baseline, 1h, 24h, 48h and 6th day. Prism 4.0b for MAC OSX (Graphpad, USA) was used for the statistical analysis and graph development. Data is presented as the mean±standard deviation (SD) and standard error of the mean (SEM) when it was appropriate. $p < 0.05$ was accepted as significant.

Results

Nine males provided written informed consent to participate in the study. Subjects were 49.5±5.1 years, BMI 24.0±1.8kg/m², height 166±6cm. Seven subjects had history of physical activity of at least 6 years and 2 subjects have been training

Artigo Original

for over one year. All nine runners finished the 21.097m of the half-marathon, eight presented for post-race evaluation, and seven completed all appointments in the study protocol, mean race time was (109±7, range 96-121 minutes). Anthropometric, cardiovascular, and sonographic parameters of the femoral artery, before and after the race, are shown in Table 1. FA-FMD was significantly reduced at 1h post-race, but not at 24h, 48h and 6 days, compared with baseline data (Figure 1). A non-statistically significant increase in FA-P was observed at 1h, with a trend for recovery to baseline values in subsequent measures.

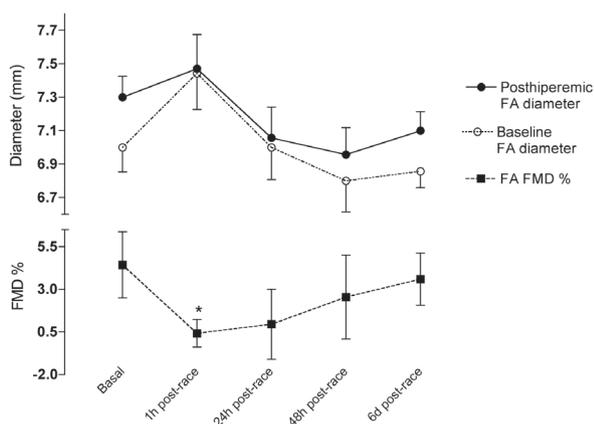


Figure 1
Flow-mediated dilatation (FMD) at different moments in non-elite runners
Data is presented as mean±SEM
FMD=flow mediated dilatation
ANOVA one way (**p*<0.05)

Discussion

To the best of our knowledge, this is the first study attempting to assess vascular function after a prolonged intense bout of exercise in male recreational runners participating in 21.097m. Increased production of NO in endothelium by shear stress during exercise has been proposed as the main mechanism underlying vasodilatation during exercise.¹³ However, other vasoactive substances such as prostacyclin, or endothelium-derived hyperpolarizing factor (EDHF)¹⁴ have also a role in vascular function. FA-FMD was decreased at 1h after the race, findings that are consistent with previous studies.^{10,15} FA posthyperemic diameter was increased at 24h, with a trend for recovery in subsequent measures; however these changes were not statistically significant probably due to the limited sample size used in this study. Other studies performed in marathon runners had proposed that shear rate and oxidative stress during intensive running could have detrimental effects on FA endothelial function.^{16,17} An increase on the systemic levels of inflammatory cytokines (IL-6, IL-8, TNF-α) and reduction on the circulatory levels of hematopoietic progenitor cells has also been proposed as possible mechanisms of endothelial dysfunction after acute exercise.^{18,19} Furthermore, other studies performed in athletes had shown differential impacts on flow mediated dilation, reporting that exercise cause a deleterious effect in vascular beds from active muscular groups (i.e. femoral artery) without changes on arteries from extremities no involved in the exercise (i.e. brachial artery).^{20,21} However, the results obtained in this study suggest that prolonged running generates a maximum peak in femoral vasodilatation, which decreases the vasodilator response caused by occlusion.

The hypothesis that prolonged running do not decrease endothelial function is partially supported by the study of Rognmo et al.²² In this investigation,

Table 1
Cardiovascular and anthropometric variables at baseline and 1h after the race

Variables	Baseline	Postrace (1h)	p value
Weight (kg)	56.6 ± 8.9	55.2 ± 8.3	0.018
Heart rate (beats/min)	55.5 ± 6.5	74.1 ± 26.7	0.109
Systolic blood pressure (mmHg)	134.8 ± 20.0	114.1 ± 10.9	0.012
Diastolic blood pressure (mmHg)	86.3 ± 13.3	66.8 ± 5.7	0.011
Artery diameter (mm)	7.0 ± 0.4	7.4 ± 0.5	0.051
Peak flow artery (cm/seg ³)	25.3 ± 7.4	23.6 ± 5.9	0.591
FMD (%)	4.2 ± 4.5	0.2 ± 2.1	0.042

Data is presented as mean±SD
FMD=flow mediated dilatation

the authors reported that high-intensity interval running exercise, in trained and sedentary males, generates a rise in NO bioavailability, increases the antioxidant status, but however decreases endothelium dependent brachial artery flow mediated dilation. Other studies performed on rat aortic vascular rings has shown that a single acute exercise session increases calcium influx into endothelial cells with release of NO,²³ improved endothelium-dependent vasodilatation for 48h,²⁴ and augments receptor mediated-vasodilatation responses.²⁵

Limitations how the sample size in the present study is relatively small; however, we believe that the changes that we observed were relevant. A further limitation of field studies such as this one is that runners were not fasted before the race, and we did not specifically dictate pre-race diet. However, studies of the impact of diet on FA-FMD have typically associated impairment with the ingestion of high-fat meals, and it is highly unlikely that any subject would have indulged in such a meal before a marathon.²⁶ We also collected self-reported data on fluid and food consumption, and no subject reported ingesting a high-fat meal pre-race (or indeed any high concentration carbohydrate gels during the race). Furthermore, dehydration and associated changes in plasma volume cannot explain our femoral FA-FMD data since shear rate was in fact larger post-race in the femoral artery, not smaller as would be expected in the presence of reduced FA-FMD.⁷ Any increase in viscosity that may have occurred would have further increased the shear stimulus to FA-FMD, yet the FA-FMD we observed was diminished. Future studies focused to determine the clinical impact of strenuous running on femoral endothelial function are needed.

Acknowledgement

We thank Ricardo Agredo, Carlos A. López, Jessica Consuegra and Alejandra Jerez for help of the vascular ultrasound and medical support. We also want to give special thanks to Roger Arce and Adolfo Contreras for their critical review of this manuscript.

Potential Conflicts of Interest

I hereby declare that there are no pertinent conflicts of interest.

Sources of Financing

The author was financially supported by Colciencias.

University Links

This paper is not linked to any graduate studies program.

References

1. Thompson PD. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23:1319-321.
2. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346:793-801.
3. Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Combined aerobic and resistance training and vascular function: effect of aerobic exercise before and after resistance training. *J Appl Physiol.* 2007;103:1655-661.
4. Celermajer DS, Sorensen KE, Gooch VM, Spiegelhalter DJ, Miller OI, Sullivan ID, et al. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis. *Lancet.* 1992;340:1111-115.
5. Accini JL, Sotomayor A, Trujillo F, Barrera JG, Bautista L, López-Jaramillo P. Colombian study to assess the use of noninvasive determination of endothelium-mediated vasodilatation (CANDEV). Normal values and factors associated. *Endothelium.* 2001;8:157-66.
6. Meirelles Cde M, Leite SP, Montenegro CA, Gomes PS. Confiabilidade da medida da dilatação fluxo-mediada da artéria braquial pela ultrassonografia. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89:176-83.
7. Green DJ, Maiorana A, O'Driscoll G, Taylor R. Effect of exercise training on endothelium-derived nitric oxide function in humans. *J Physiol.* 2004;561:1-25.
8. Neilan TG, Januzzi JL, Lee-Lewandrowski E, Ton-Nu TT, Yoerger DM, Jassal DS, et al. Myocardial injury and ventricular dysfunction related to training levels among nonelite participants in the Boston marathon. *Circulation.* 2006;114:2325-333.
9. George K, Oxborough D, Forster J, Whyte G, Shave R, Dawson E, et al. Mitral annular myocardial velocity assessment of segmental left ventricular diastolic function after prolonged exercise in humans. *J Physiol.* 2005;569:305-13.
10. Green DJ, Naylor LH, George K. Cardiac and vascular adaptations to exercise. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2006;9:677-84.
11. Liu ML, Bergholm R, Mäkimattila S, Lahdenperä S, Valkonen M, Hilden H, et al. A marathon run increases the susceptibility of LDL to oxidation in vitro and modifies plasma antioxidants. *Am J Physiol.* 1999;276(6Pt1):E1083-1091.
12. Harrison DG, Widder J, Grumbach I, Chen W, Weber M, Searles C. Endothelial mechanotransduction, nitric oxide and vascular inflammation. *J Intern Med.* 2006;259:351-63.
13. Pyke KE, Tschakovsky ME. The relationship between shear stress and flow-mediated dilatation: implications for the assessment of endothelial function. *J Physiol.* 2005;568:357-59.

Artigo Original

14. Corretti MC, Anderson TJ, Benjamin EJ, Celermajer D, Charbonneau F, Creager MA, et al. International brachial artery reactivity task force. Guidelines for the ultrasound assessment of endothelial-dependent flow-mediated vasodilation of the brachial artery: a Report of the international brachial artery reactivity task force. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:257-65.
15. Bergholm R, Mäkimattila S, Valkonen M, Liu ML, Lahdenperä S, Taskinen MR, et al. Intense physical training decrease circulating antioxidants and endothelium-dependent vasodilation in vivo. *Atherosclerosis.* 1999;145:341-49.
16. Bonsignore MR, Morici G, Riccioni R, Huertas A, Petrucci E, Veca M, et al. Hemopoietic and angiogenic progenitors in healthy athletes: different responses to endurance and maximal exercise. *J Appl Physiol.* 2010;109:60-67.
17. Dawson EA, Whyte GP, Black MA, Jones H, Hopkins N, Oxborough D, et al. Changes in vascular and cardiac function after prolonged strenuous exercise in humans. *J Appl Physiol.* 2008;105:1562-568.
18. Bonsignore MR, Morici G, Santoro A, Pagano M, Cascio L, Bonanno A, et al. Circulating hematopoietic progenitor cells in runners. *J Appl Physiol.* 2002;93:1691-697.
19. Siegel AJ, Stec JJ, Lipinska I, Van Cott EM, Lewandrowski KB, Ridker PM, et al. Effect of marathon running on inflammatory and hemostatic markers. *Am J Cardiol.* 2001;88:918-20.
20. Green DJ, Walsh JH, Maiorana A, Burke V, Taylor RR, O'Driscoll JG. Comparison of resistance and conduit vessel nitric oxide-mediated vascular function in vivo: effects of exercise training. *J Appl Physiol.* 2004;97:749-55.
21. Green D, Cheetham C, Mavaddat L, Watts K, Best M, Taylor R, et al. Effect of lower limb exercise on forearm vascular function: contribution of nitric oxide. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2002;283:H899-H907.
22. Rognmo O, Bjørnstad TH, Kahrs C, Tjønnå AE, Bye A, Haram PM, et al. Endothelial function in highly endurance-trained men: effects of acute exercise. *J Strength Cond Res.* 2008;22:535-42.
23. Jen CJ, Chan HP, Chen HI. Acute exercise enhances vasorelaxation by modulating endothelial calcium signaling in rat aortas. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2002;282:H977-82.
24. Haram PM, Adams V, Kemi OJ, Brubakk AO, Hambrecht R, Ellingsen O, et al. Time-course of endothelial adaptation following acute and regular exercise. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2006;13:585-91.
25. Cheng L, Yang C, Hsu L, Lin MT, Jen CJ, Chen H. Acute exercise enhances receptor-mediated endothelium-dependent vasodilation by receptor upregulation. *J Biomed Sci.* 1999;6:22-27.
26. Möhlenkamp S, Schmermund A, Kröger K, Kerkhoff G, Bröcker-Preuss M, Adams V, et al. Coronary atherosclerosis and cardiovascular risk in masters male marathon runners. Rationale and design of the "marathon study". *Herz.* 2006;31:575-85.

Artigo
Original

Consumo Alimentar, Pressão Arterial e Controle Metabólico em Idosos Diabéticos Hipertensos

2

Food Intake, Blood Pressure and Metabolic Control in Elderly Hypertensive Diabetics

Maria do Perpétuo Socorro Carvalho Martins,¹ André Luiz Marques Gomes,² Maria do Carmo de Carvalho e Martins,^{1,3,4} Marco Antonio de Mattos,⁵ Manoel Dias de Souza Filho,⁶ Danielli Braga de Mello,⁷ Estélio Henrique Martin Dantas⁸

Resumo

Fundamentos: Hábitos alimentares inadequados têm sido associados com o aumento de obesidade, diabetes tipo 2, hipercolesterolemia, doenças cardiovasculares e outras doenças crônicas não transmissíveis.

Objetivo: Avaliar a associação entre ingestão inadequada de alimentos e níveis elevados de pressão arterial, glicemia e lipídios séricos em idosos diabéticos e hipertensos inseridos na Estratégia Saúde da Família (ESF) atendidos em posto de saúde em Teresina (PI).

Métodos: Pesquisa do tipo transversal, constituída por 34 idosos atendidos em demanda espontânea na unidade de saúde do Bairro Novo Horizonte. Foram analisados dados referentes à pressão arterial, às variáveis bioquímicas e ao consumo alimentar. A associação entre variáveis foi avaliada por meio do teste de Fisher para proporções e do teste de regressão linear. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

Resultados: Entre as variáveis investigadas houve associação entre a proporção de indivíduos com pressão arterial alterada e o consumo alimentar inadequado de frutas, hortaliças, leite e derivados, para pressão arterial sistólica e diastólica. Além disso, observou-se associação positiva entre percentual aumentado de hemoglobina glicada e o consumo inadequado de hortaliças ($F=4,42$; $p=0,04$), e entre os níveis elevados de triglicérides e o consumo inadequado de cereais ($F=5,1$; $p=0,02$).

Conclusão: Os hábitos alimentares inadequados se apresentaram relacionados com aumento dos níveis de glicose e lipídios séricos e com níveis pressóricos elevados no grupo de idosos avaliados.

Palavras-chave: Consumo alimentar, Hipertensão arterial, Controle glicêmico, Triglicérides, Idoso

Abstract

Background: Poor eating habits have been associated with rising obesity, type 2 diabetes, hypercholesterolemia, cardiovascular diseases and other non-transmissible chronic diseases.

Objective: To evaluate the association between inadequate food intake and high blood pressure with high levels of seric lipids and glycemia among elderly hypertensive diabetics assisted through the Family Health Strategy at a government clinic in Teresina, Piauí State, Northeast Brazil.

Methods: A cross-sectional study of a sample of 34 elderly people assisted in response to spontaneous demands at a government clinic in the Novo Horizonte district analyzed data on blood pressure, biochemical variables and diet. The associations among the variables were evaluated through the Fisher test for proportions and the linear regression test, establishing a significance level of $p < 0.05$.

Results: Among the investigated variables, associations were found between the proportion of individuals with altered blood pressure and inadequate intakes of fruits, vegetables, milk and dairy products for systolic and diastolic blood pressure. A positive association was noted between higher glycated hemoglobin and insufficient consumption of vegetables ($F=4.42$; $p=0.04$), as well as between high triglyceride levels and insufficient consumption of cereals ($F=5.1$; $p=0.02$).

Conclusion: Poor eating habits appear to be related to high blood pressure with higher glucose and seric lipid levels in this elderly group.

Keywords: Food consumption, Hypertension, Glycemia control, Triglycerides, Elderly

¹ Faculdade de Ensino Superior de Florianópolis (FAESF) - Florianópolis (PI), Brasil

² Universidade Estácio de Sá - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

³ Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI) - Teresina (PI), Brasil

⁴ Faculdade NOVAFAP - Teresina (PI), Brasil

⁵ Instituto Nacional de Cardiologia Laranjeiras - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

⁶ Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Reis Veloso - Parnaíba (PI), Brasil

⁷ Escola de Educação Física do Exército (EsEFEX/RJ/BRASIL) - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

⁸ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Correspondência: socorrihamartins@click21.com.br

Maria do Perpétuo Socorro Carvalho Martins | Rua Valdemar Martins, Quadra F casa 3 - Morada do Sol - Teresina (PI), Brasil | CEP: 64055280

Recebido em: 12/04/2010 | Aceito em: 21/08/2010

Introdução

O baixo consumo de alimentos ricos em fibras e o elevado consumo de açúcares e gorduras saturadas, compõem um dos principais fatores de risco para obesidade, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e outras doenças e agravos crônicos não transmissíveis (DCNT).¹

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma das doenças mais prevalentes na população, cujas proporções aumentam progressivamente com a idade.² A prevalência de HAS na população idosa é de 65%, podendo chegar a 80% em mulheres acima de 75 anos.³ A prevalência de hipertensão em diabéticos é pelo menos duas vezes maior do que em não diabéticos, e adultos diabéticos que chegam aos 65 anos sem HAS têm aproximadamente 90% de chance de se tornarem hipertensos.⁴

O padrão alimentar da população urbana brasileira sofreu modificações expressivas, com aumento no consumo de proteínas de origem animal, e lipídios de origem animal e vegetal, e redução no consumo de cereais, leguminosas, raízes e tubérculos,⁵ o que associado a fatores como hereditariedade, obesidade e inatividade física tem contribuído para a elevação na prevalência da hipertensão e do diabetes.⁶

Pesquisas recentes sugerem efeito complexo da ingestão de frutas e hortaliças no controle das doenças cardiovasculares e de outras morbidades. Neste sentido, o consumo insuficiente de frutas e hortaliças aumenta o risco de DCNT.⁷ A importância das frutas e hortaliças na alimentação é destacada pelo fato de que estas se constituem em fontes de minerais, vitaminas, fibras alimentares, antioxidantes e fitoquímicos que protegem o organismo contra o envelhecimento precoce, a aterosclerose e alguns tipos de câncer.^{8,9}

O diabetes mellitus (DM) tem se destacado como uma das DCNT mais relevantes. No Brasil, em 2005, as estimativas eram de 8 milhões de indivíduos portadores de DM, e esse número está aumentando devido ao envelhecimento populacional, à maior urbanização, à crescente prevalência de obesidade e sedentarismo, bem como à maior sobrevida do portador de DM.¹⁰

A influência da idade na prevalência de DM e na tolerância à glicose diminuída foi evidenciada pelo Estudo Multicêntrico sobre a Prevalência do Diabetes no Brasil, que demonstrou prevalência de 2,7% para a faixa etária de 30-59 anos e de 17,4% para a de 60-69 anos, ou seja, um aumento de 6,4 vezes.¹¹

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte entre adultos no mundo, tendo a dislipidemia como um de seus principais fatores de risco.¹² O rastreamento para dislipidemia resulta em melhor prognóstico para os casos detectados, tratamentos menos agressivos e tranquilidade daqueles com testes negativos.¹³

Quanto à adiposidade, outro fator de risco para as DCV, observa-se que 1/3 das pessoas com aumento de adiposidade, tanto pelo aumento do índice de massa corporal como pelo aumento da circunferência da cintura, apresentam níveis de pressão arterial limítrofe, e que mais da metade dessas pessoas é hipertensa.¹⁴

Ao considerar a HAS e o DM como problemas multifatoriais que atingem diversos grupos populacionais, torna-se imprescindível identificar hábitos alimentares inadequados e determinar se os mesmos estão associados a elevados níveis de pressão arterial, dislipidemias e alterações no metabolismo de carboidratos, especialmente em idosos, uma vez que a adoção de hábitos alimentares saudáveis é componente importante na prevenção primária da HAS e de outras DCNT.¹⁵

O presente estudo tem como objetivo avaliar a associação entre a ingestão inadequada de alimentos e níveis elevados de pressão arterial, lipídios e glicose séricos em idosos diabéticos e hipertensos, atendidos pela Estratégia Saúde da Família (ESF) em posto de saúde de Teresina (PI).

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido entre janeiro e junho de 2009 com idosos diabéticos e hipertensos atendidos em demanda espontânea por duas equipes da ESF, no bairro Novo Horizonte, em Teresina (PI). Foram atendidos 101 idosos, dos quais 47 apresentavam diagnóstico confirmado de DM e HAS.

Foram considerados critérios de exclusão: presença de neoplasias, nefropatias e processos infecciosos em atividade; idosos que não apresentassem condições de participar da investigação do consumo alimentar por não saber escrever, não conseguir preencher o instrumento utilizado ou não apresentar um familiar que pudesse substituí-lo no preenchimento, e ainda aqueles que se recusassem a participar do estudo.²

A amostra foi constituída por 34 idosos, de ambos os sexos, diabéticos e hipertensos, com idade entre 60-82 anos, sendo realizada investigação de consumo alimentar, das características socioeconômicas e laboratoriais.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, sob o nº 103/2008, e respeitou as recomendações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde¹⁶ e o determinado na Convenção de Helsinki.¹⁷ Os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido após informação sobre possíveis benefícios e riscos atrelados ao estudo.

Por meio de anamnese foram coletados dados relativos à idade, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), níveis de pressão arterial e do consumo alimentar. Também foram realizados exames laboratoriais para determinação dos níveis de colesterol total e frações, da glicemia de jejum e de hemoglobina glicada. As dosagens foram realizadas em equipamento *Automatic Analyzy 912*. Os participantes foram orientados a manter jejum mínimo de 8 horas a 12 horas antes da coleta de amostras de sangue.

Utilizaram-se como padrões de referência para triglicerídeos, colesterol total e frações os valores adotados nas IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias,¹⁸ para glicemia de jejum os valores adotados pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2006)¹⁰ e para hemoglobina glicada valores da *American Diabetes Association*.¹⁹

As medidas de massa corporal e estatura foram determinadas em balança antropométrica (*Filizola*®, Brasil), capacidade de 150kg e intervalos de 100g, com o indivíduo descalço e usando roupas leves. A altura foi verificada utilizando-se antropômetro vertical fixo à balança. A CC foi medida com fita métrica (*Sanny*®, Brasil) no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, sem fazer pressão. Todas as medidas antropométricas foram feitas por um único observador, obedecendo ao prescrito no *International Standards for Anthropometric Assessment*²⁰ e as recomendações do Manual de Técnicas e Procedimentos do Ministério da Saúde.²¹

Na avaliação do consumo alimentar, utilizou-se o método do registro alimentar de dois dias na semana e mais um dia no final de semana (sábado ou domingo), objetivando a análise comparativa entre o consumo alimentar qualitativo e quantitativo. Foram fornecidas, no momento da entrega dos formulários, orientações quanto à forma correta de anotar os alimentos, de discriminar tipo de refeições, preparações, porções de alimentos, medidas caseiras, quantidades e horários em que as mesmas foram consumidas.

Para assegurar o preenchimento correto dos formulários, foi realizado junto com o nutricionista o preenchimento de formulário referente ao consumo alimentar no dia anterior ao da entrevista, que consistia

em informar tudo o que havia sido ingerido no almoço, jantar e lanches do dia anterior e no desjejum do dia da entrevista. As informações obtidas a partir da análise de dados do consumo alimentar foram relacionadas às recomendações da pirâmide alimentar para os grupos de alimentos (Quadro 1).

Quadro 1
Pirâmide alimentar e número de porções alimentares recomendadas para ingestão diária

Grupo alimentar	Nº de porções
Cereais	5 a 9
Hortaliças	3 a 5
Frutas	4 a 5
Laticínios pobres em gordura	3
Carne bovina, peixe e aves	2
Nozes, sementes e leguminosas	1
Óleos e gorduras	1 a 2
Doces	1 a 2

A pressão arterial foi medida utilizando esfigmomanômetro calibrado (*Bic*®, Brasil) segundo recomendações das V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão.²² As medidas de pressão arterial foram feitas com o indivíduo sentado, com o braço ao nível do coração, após descanso por pelo menos 5min. A pressão sistólica foi assinalada na 1ª fase de Korotkoff e a diastólica na 5ª fase. Foi registrado o valor referente à média de duas medidas realizadas a um intervalo de dois minutos. Considerando-se que os sujeitos do estudo são portadores de HAS fazendo uso de agentes anti-hipertensivos, os níveis de pressão arterial foram classificados em aumentados quando >140mmHg para pressão sistólica (PAS) e >90mmHg para pressão diastólica (PAD).²²

Utilizou-se o programa *Bioestat* versão 5.0 para a descrição das variáveis por meio de médias e desvios-padrão.²³ A associação entre as variáveis foi verificada por meio do teste de Fisher para as proporções e pelo teste de regressão linear. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

Resultados

As características socioeconômicas dos idosos estão representadas na Tabela 1. Observa-se que 82,5% dos participantes eram do sexo feminino, pouco mais de 44% eram analfabetos e 47% fizeram o ensino fundamental incompleto. Quase 97% dos idosos eram sedentários e todos faziam uso de medicação anti-hipertensiva.

Os idosos apresentavam tempo médio de doença de 6,4 anos, e dois faziam uso de insulina. A maioria

Artigo Original

apresentava níveis lipídicos elevados, o que contribuiu para o descontrole da doença. Os idosos eram atendidos mensalmente pelo médico responsável, onde lhes eram disponibilizadas as medicações, sendo as mais utilizadas a metformina, furosemida e captopril.

A média de idade foi 64,8±6,2 anos. A renda *per capita* mensal foi de apenas 1,7±0,8 salários-mínimos e, em média, havia 3,7±1,6 pessoas nos domicílios dos participantes.

Tabela 1
Características socioeconômicas, atividade física e uso de medicamentos dos idosos diabéticos e hipertensos atendidos em Estratégia Saúde da Família em Teresina (PI)

Variáveis	Frequência	
	n	%
Sexo		
Feminino	28	82,5
Masculino	6	17,5
Escolaridade		
Alfabetizado	3	8,9
Fundamental incompleto	16	47,0
Analfabeto	15	44,1
Renda (salário-mínimo)		
1 – 2	31	91,2
3 – 4 – 5	3	8,8
Número de pessoas na família		
2 – 4	27	79,4
4 – 9	7	20,6
Nível de atividade física		
Ativo	1	3,0
Sedentário	33	97,0
Uso de medicação anti-hipertensiva		
Sim	34	100,0
Não	0	0

Tabela 2
Variáveis investigadas em idosos diabéticos e hipertensos atendidos em Estratégia Saúde da Família em Teresina (PI)

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	64,8	6,2	60	82
Renda per capita (salário-mínimo)	1,7	0,8	1,0	4,5
Número de pessoas na família	3,7	1,6	2,0	9,0
IMC (kg/m ²)	30,8	5,0	22,2	40,7
Circunferência da cintura (cm)	98,9	10,9	63,0	120,0
Glicemia de jejum (mg/dL)	180,8	80,4	73,0	404,0
Hemoglobina glicada (%)	7,3	0,8	5,9	9,1
Colesterol Total (mg/dL)	221,6	41,4	152,0	361,0
Triglicerídeos (mg/dL)	224,0	119,6	83,0	768,0
LDL-c (mg/dL)	148,4	46,3	82,6	350,0
HDL-c (mg/dL)	42,4	9,7	26,0	70,0

IMC=índice de massa corporal; LDL-c=lipoproteína de baixa densidade; HDL-c=lipoproteína de alta densidade

Quanto aos indicadores antropométricos, a média do IMC foi 30,8±5,0kg/m² e a média da CC foi 98,9±10,9cm. As médias das variáveis bioquímicas investigadas foram: glicemia de jejum (180,8±80,4mg/dL), hemoglobina glicada (7,3±0,8%), colesterol total (221,6±41,4mg/dL) e triglicerídeos (224,0±119,6mg/dL). Os níveis séricos de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e de alta densidade (HDL) foram 148,4±46,3mg/dL e 42,4±9,7mg/dL, respectivamente (Tabela 2).

O número médio de porções de alimentos consumido está apresentado na Tabela 3. Observa-se que os idosos consumiam principalmente porções de cereais (7,2) e óleos ou gordura (5,2). Além disso, em média, os participantes consumiam 2,3 porções de frutas diariamente, pouco menos de 2,0 porções de hortaliças, carne bovina, aves, doces, nozes, sementes ou oleaginosas e 0,8 porção de leite e derivados.

Tabela 3
Número médio de porções consumidas diariamente por idosos diabéticos hipertensos de acordo com os grupos de alimentos

Grupo alimentar	Nº de porções
Cereais	7,2
Óleos ou gorduras	5,2
Frutas	2,3
Hortaliças	1,9
Carne bovina, peixes e aves	1,9
Doces	1,8
Nozes, sementes e oleaginosas	1,2
Leite e derivados	0,8

A Tabela 4 mostra que 76,5 % dos idosos apresentaram consumo inadequado de frutas, hortaliças, leite e derivados, e que houve associação positiva entre os níveis alterados de pressão arterial e o consumo inadequado desses alimentos (p=0,001).

A Figura 1 mostra a regressão linear da PAS (A) e PAD (B) em relação ao consumo diário de frutas pelos participantes, e registra que tanto a PAS ($p=0,02$) quanto a PAD ($p=0,08$) diminuíram com o aumento das porções de frutas consumidas pelos idosos.

A Figura 2 mostra a regressão linear da PAS e PAD em relação ao consumo diário de hortaliças, podendo-se observar que quanto maiores as porções de hortaliças, menores as PAS ($p=0,04$) e PAD ($p=0,02$).

A Figura 3 evidencia que as PAS ($p=0,0009$) e PAD ($p=0,01$) diminuíram com o aumento do consumo de porções de leite e derivados pelos idosos.

A Figura 4 revela que houve redução da glicação da hemoglobina com o aumento do consumo de hortaliças ($p=0,04$), e na Figura 5 observa-se associação positiva entre o aumento dos níveis de triglicérides e o aumento do consumo de cereais ($p=0,02$).

Tabela 4
Associação entre pressão arterial e consumo de frutas, hortaliças e leite e derivados em idosos diabéticos e hipertensos atendidos em Estratégia Saúde da Família em Teresina (PI)

Grupo alimentar	Pressão arterial			Teste de Fisher
	Normal %	Alterado %	n %	
Frutas				$p=0,001$
Adequado	47	0	23,5	
Inadequado	53	100	76,5	
Hortaliças				$p=0,001$
Adequado	47	0	23,5	
Inadequado	53	100	76,5	
Leite				$p=0,001$
Adequado	47	0	23,5	
Inadequado	53	100	76,5	

n=população estudada

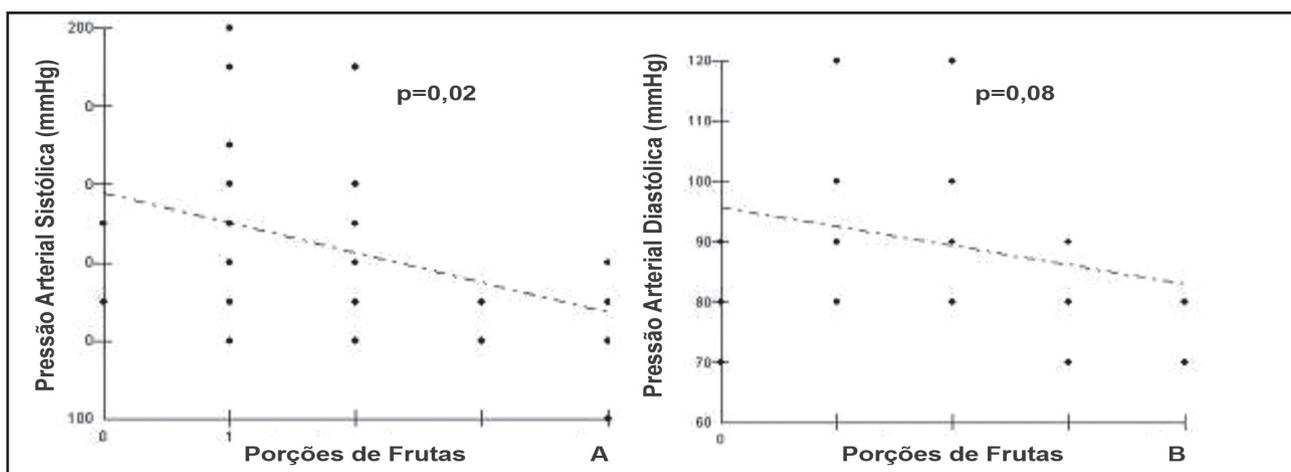


Figura 1
 Regressão linear da pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B), segundo consumo diário de frutas por idosos diabéticos hipertensos.

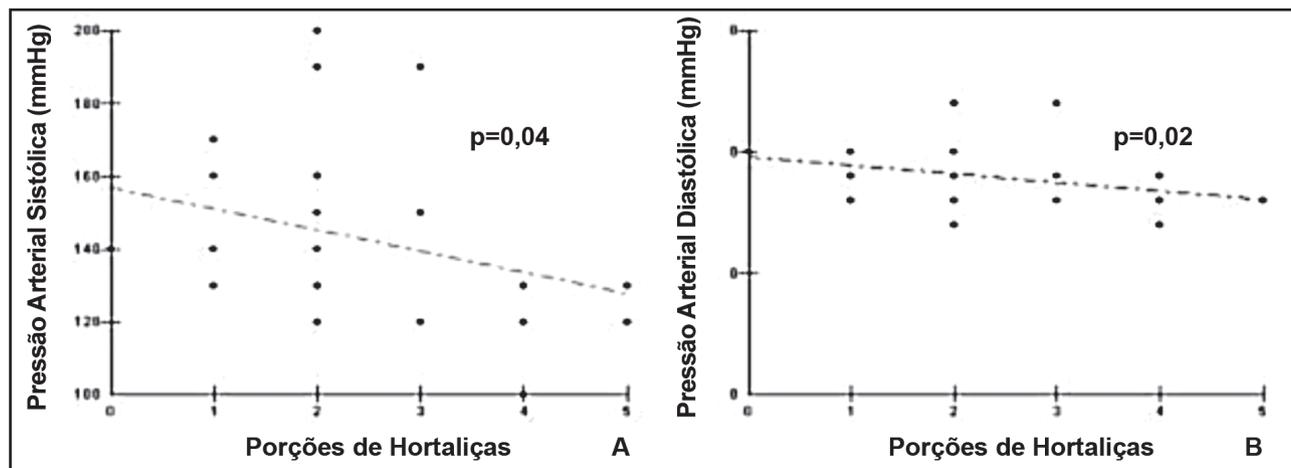


Figura 2
 Regressão linear da pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B), segundo consumo diário de hortaliças por idosos diabéticos hipertensos.

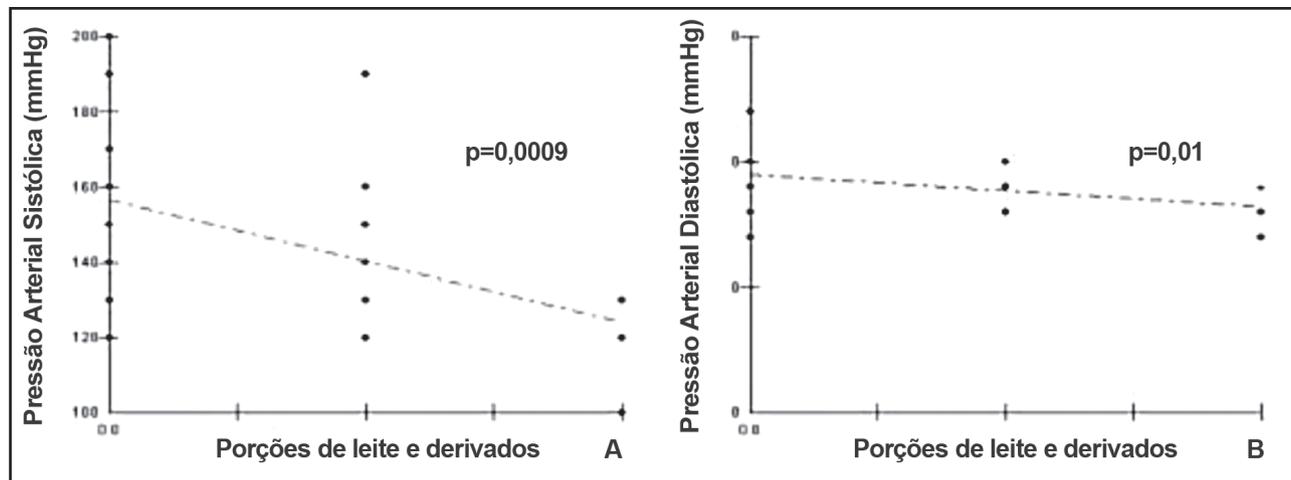


Figura 3
Regressão linear da pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B), segundo consumo diário de leite e derivados por idosos diabéticos hipertensos.

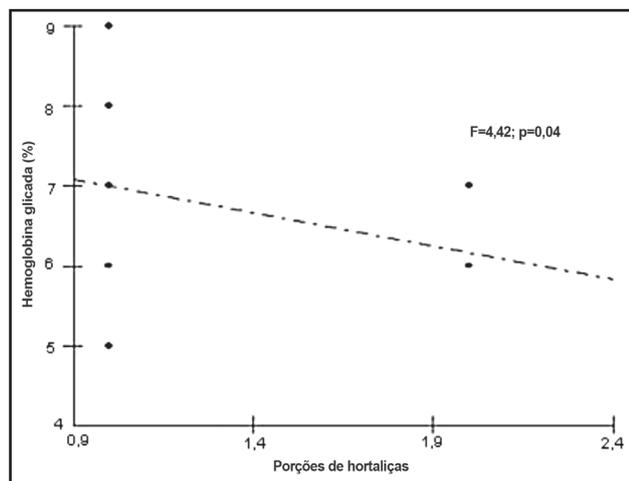


Figura 4
Regressão linear da hemoglobina glicada, segundo consumo diário de hortaliças por idosos diabéticos hipertensos.

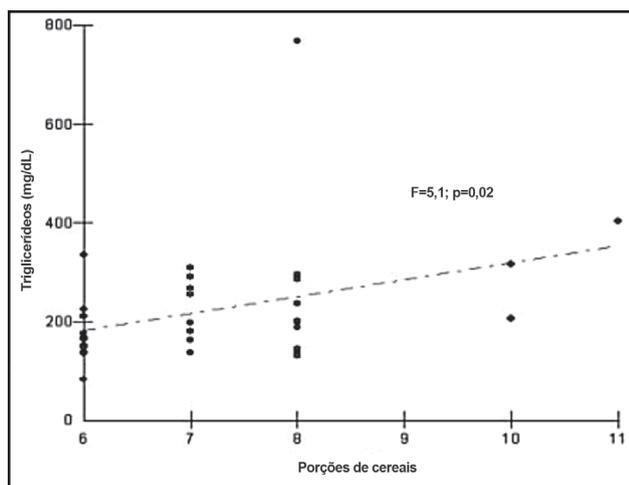


Figura 5
Regressão linear dos triglicérides, segundo consumo diário de cereais por idosos diabéticos hipertensos.

Discussão

Nas últimas décadas, o Brasil e outros países em desenvolvimento passaram por uma transição nutricional em que o padrão alimentar baseado no consumo de cereais, leguminosas, raízes e tubérculos vem sendo substituído por uma alimentação rica em gorduras e açúcares, e essas mudanças nos padrões de consumo têm colocado a população em maior risco para doenças crônicas.²⁴

Para promover o bem-estar nutricional foram criados vários guias alimentares na década de 70, orientando a população na escolha de alimentos saudáveis e porções adequadas.²⁵

Tem sido enfatizada a importância da dieta no controle da HAS, porém não foram claramente estabelecidas medidas de prevenção e tratamento da hipertensão arterial separadamente, de forma que as medidas recomendadas para a prevenção, usualmente, são indicadas também para o controle da doença.

Entre os idosos estudados, observou-se inadequado consumo alimentar em relação às recomendações da pirâmide alimentar para os grupos de frutas, hortaliças, leite e derivados e óleos e gorduras. Destaca-se que, apesar de não existir metodologia ideal para a verificação de consumo e de hábitos alimentares, o método do registro alimentar foi escolhido por diminuir a probabilidade de fatores que pudessem interferir nos resultados. Entretanto, o registro alimentar apresenta desvantagens, como a omissão de informações, podendo ocorrer a sub ou superestimação dos resultados encontrados.

A pirâmide alimentar, ferramenta de educação nutricional, recomenda que a dieta contenha um

número de porções adequadas dos cinco grupos de alimentos (cereais, vegetais, frutas, carnes e leite).²⁶ Outra ferramenta utilizada para avaliar a qualidade da dieta é o índice de alimentação saudável (IAS), que mede a qualidade total da dieta dos indivíduos utilizando 10 componentes, sendo os cinco grupos da pirâmide alimentar (cereais, frutas, vegetais, leite e carne), quatro nutrientes (gordura total, gordura saturada, colesterol e sódio), e por último a variedade, nos quais são aplicados escores de 0 a 10.²⁷

Em relação a frutas e hortaliças, a recomendação estabelecida pela pirâmide alimentar não foi evidenciada neste estudo, pois em ambos os grupos alimentares chegou-se apenas a 4,2 porções consumidas pelos idosos por dia. E também foi demonstrada relação positiva de níveis alterados de pressão arterial com o consumo inadequado desses grupos de alimentos. A importância de hortaliças e frutas na dieta de indivíduos hipertensos vem sendo destacada em diversos estudos. Conlin et al.,²⁸ em estudo realizado com adultos, demonstraram que a dieta rica em frutas e hortaliças reduziu significativamente os níveis pressóricos quando comparada com a dieta-controle. Também Moore et al.,²⁹ em indivíduos adultos com hipertensão sistólica isolada, encontraram resultados positivos, atingindo 50% de normalização dos níveis pressóricos com o uso de dieta rica em frutas e hortaliças. Liu et al.,³⁰ em estudo com adultos e idosos, também encontraram evidências de que a ingestão adequada de frutas e hortaliças está associada com a prevenção de DCV pela combinação benéfica de micronutrientes presentes em sua composição.

As frutas e hortaliças possuem carboidratos complexos, com fibra natural intacta, que têm distintas vantagens sobre os carboidratos simples, tais como menor índice glicêmico, maior saciedade e propriedades de ligação com o colesterol.³¹ As fibras alimentares, principalmente as solúveis, possuem efeito benéfico, reduzindo os níveis de colesterol total e LDL, e melhorando a tolerância à glicose. Além disso, nas frutas e hortaliças também são encontradas substâncias antioxidantes, como vitamina E, pigmentos carotenoides, vitamina C, flavonoides e outros compostos fenólicos, que têm sido associadas a tais benefícios.³²

Há evidências de que a combinação de ingestão de micronutrientes (potássio, magnésio, cálcio, entre outros), antioxidantes (vitaminas A e C, entre outras), substâncias fitoquímicas (flavonoides, pigmentos, entre outros) e fibras alimentares presentes em alimentos como frutas e vegetais, cereais integrais e leguminosas leva à redução do risco de desenvolvimento de DCV, diferentes tipos de câncer, entre outras DCNT.^{24,33}

A relação do consumo dos grupos alimentares com níveis de glicose e de lipídios séricos revelou associação entre elevada glicação de hemoglobina e consumo reduzido de hortaliças, e aumento dos triglicerídeos com o maior consumo de cereais. Obarzanek et al.,³⁴ demonstraram em adultos que a dieta rica em frutas e hortaliças resultou em melhora do perfil lipídico sérico.

Em relação aos óleos e gorduras, a situação é ainda mais preocupante, pois as quantidades consumidas equivalem a mais que o dobro do que seria recomendado. O aumento da ingestão de ácidos graxos saturados, ácidos graxos trans e colesterol dietéticos está associado ao aumento de LDL.³⁵ O consumo de ácidos graxos trans produz ainda diminuição de HDL,³⁶ enquanto os ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados são considerados benéficos, uma vez que os primeiros são associados à diminuição de colesterol total e ao aumento de HDL, e os poli-insaturados são associados à diminuição dos triglicerídeos séricos, melhora da função plaquetária e diminuição da pressão arterial em hipertensos.³⁷

Alguns estudos mostram que o aumento da relação entre a gordura poli-insaturada e a saturada em uma dieta contendo aproximadamente 25% de lipídios encontra-se associado com diminuição da pressão arterial,³⁷ enquanto outros não encontram relação consistente entre quantidade e tipo de gordura ingerida e essa doença.³⁸

O baixo consumo médio de laticínios nos idosos estudados (0,8 porção) é preocupante, visto que alguns estudos têm associado o consumo adequado (duas a três porções de leite e seus derivados) com diminuição dos níveis pressóricos e redução do risco de hipertensão. Além do efeito anti-hipertensivo deve ser considerado o importante papel do cálcio sobre a saúde óssea, tendo especial cuidado em atingir as recomendações da ingestão desse nutriente.

Alguns estudos tentam explicar a relação da ingestão de cálcio com doenças crônicas.^{39,40} Nesse sentido, Zemel³⁹ argumenta que o aumento da ingestão de cálcio atenua a sensibilidade ao sal e reduz a pressão sanguínea, principalmente em indivíduos hipertensos. Esse efeito anti-hipertensivo tem sido atribuído não apenas à presença de cálcio, mas ao equilíbrio metabólico existente entre os minerais presentes no leite (cálcio, magnésio e potássio).⁴⁰

De acordo com os resultados encontrados e conforme recomendações preconizadas pela Organização Mundial de Saúde para prevenção de DCNT, a adoção de estilo de vida saudável deve ser implementada nessa população, destacando-se o aumento da

atividade física e as seguintes recomendações dietéticas: 1 – redução da quantidade de gordura ingerida, dando ênfase à diminuição da ingestão das gorduras saturadas, presentes principalmente em alimentos de origem animal; 2 – incentivo ao consumo de alimentos naturalmente ricos em fibras e micronutrientes como cereais integrais, verduras, frutas e legumes frescos.

Entre as limitações existentes neste estudo podem ser destacadas o tamanho reduzido da amostra e a necessidade da investigação de novas variáveis determinantes para a prevalência de DCNT, como hipertensão e diabetes, além do fato de não ter sido possível ajustar a estimativa da relação entre massa corporal e pressão arterial para outros potenciais confundidores, como hábito de fumar, ingestão de álcool, renda familiar e antecedentes familiares. Entretanto, estudos de Bloch et al. mostram que a pressão arterial está fortemente associada à massa corporal, independente do hábito de fumar, de ingerir bebidas alcoólicas, da prática de atividade física e da renda familiar.⁴¹

Conclusão

A alimentação dos idosos aqui avaliados apresenta-se inadequada nos aspectos quantitativo e qualitativo, o que é preocupante visto que os erros alimentares representam um risco ao controle de sua doença, podendo inclusive contribuir para o agravamento da mesma.

A maioria dos idosos apresentou consumo inadequado de frutas, hortaliças, leite e derivados, e observou-se que quanto maior o consumo desses alimentos pelos participantes menores os valores de pressão arterial sistólica e diastólica encontrados. Houve também redução na glicação da hemoglobina com o aumento do consumo de hortaliças, além de associação positiva entre aumento dos níveis de triglicérides e aumento do consumo de cereais.

Tendo em vista as limitações do presente estudo, sugerem-se novos estudos com amostragem maior visando a confirmar as associações demonstradas.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Universitária

Este estudo representa parte da dissertação de Mestrado de Maria do Perpétuo Socorro Carvalho Martins, vinculada ao programa de pós-graduação stricto sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco (UCB) - RJ .

Referências

1. Sartorelli DS, Franco LJ, Cardoso MA. Intervenção nutricional e prevenção primária do diabetes mellitus tipo 2: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(1):7-18.
2. Santos SR, Santos IBC, Fernandes MGM, Henriques MERM. Qualidade de vida do idoso na comunidade: aplicação da escala de Flanagan. *Rev Am Enfermagem*. 2002;10:757-64.
3. Taddei CFG, Ramos LR, Moraes JC, Wajngarten M, Libberman A, Santos SC, et al. Estudo multicêntrico de idosos atendidos em ambulatórios de cardiologia e geriatria de instituições brasileiras. *Arq Bras Cardiol*. 1997;69:327-33.
4. Mckeown NM, Meigs JB, Liu S, Wilson PWF, Jacques PF. Whole-grain intake is favorably associated with metabolic risk factors for type 2 diabetes and cardiovascular disease in the Framingham Offspring Study. *Am Clin Nutr*. 2002;76:390-98.
5. Monteiro CA, Benício MHDA, Gouveia NC, Cardoso MA. Evolução da desnutrição infantil. In: Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças. Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde. Universidade de São Paulo: Hucitec; 2000:93-114.
6. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes. *Arq Bras Cardiol*. 2006;86(6):408-18.
7. Stepfen LM, Folsom AR, Cushman M, Roasamond WD. Greater fish, fruit, vegetables intakes are related to lower incidence of venous thromboembolism. *Circulation*. 2007;115(2):188-95.
8. Resnick M, Oparil S, Chait AQ, Haynes RB, Kris-Etherton P, Stern JS, et al. Factors affecting blood pressure responses to diet: the Vanguard study. *Am J Hypertens*. 2000;13(9):956-65.
9. Hollman PCH, Katan MB. Dietary flavonoids: intake, health effects and bioavailability. *Food Chem Toxicol*. 1999;37(10):937-42.
10. Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus. 2006.
11. Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1993;329:977-86.

12. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486-497.
13. Duro LN, Assunção MC, Costa JSD, Santos IS. Desempenho da solicitação do perfil lipídico entre os setores público e privado. [acesso em jul 2010]. *Rev Saúde Pública* [online]. 2008;42(1):82-88. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>
14. Williams B. The year in hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:1803-817.
15. Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, et al. AHA dietary guidelines: revision 2000: A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation*. 2000;102:2284-299.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília (DF): Diário Oficial de União, 10 out 1996.
17. World Medical Association. Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. 59th ed. WMA General Assembly, Seoul; 2008.
18. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Departamento de Aterosclerose. IV Diretrizes de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(supl I).
19. American Diabetes Association. Management of dyslipidemia in adults with diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26(1):83-86.
20. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment (2006). ISAK: Potchefstroom South Africa.
21. Brasil, Ministério da Saúde. Universidade Federal de Goiás. Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição da Região Centro-Oeste. Antropometria. Manual de técnicas e procedimentos. Vigilância Nutricional. 2a ed. Goiânia; 2003.
22. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. São Paulo; 2006:48.
23. Ayres M, Ayres Jr M, Ayres DL, Santos AL. Bioestat 5.0. Sociedade Civil Mamirauá; 2007.
24. World Health Organization. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Expert Report on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva; 2003. WHO Technical Report Series 916.
25. Brady LM, Lindquist CH, Herd SL, Goran MI. Comparison of children's dietary intake patterns with US dietary guidelines. *Br J Nutr*. 2000;84:361-67.
26. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The healthy eating index: design and applications. *J Am Diet Assoc*. 1995;95:1103-108.
27. Basiotis PP, Carlson A, Gerrior SA, Juan WY, Lino M. The healthy eating index 1999-2000 Washington (DC): US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion; 2002.
28. Conlin PR, Chow D, Miller ER, Svetkey LP, Lin PH, Harsha DW. The effect of dietary patterns on blood pressure control in hypertensive patients: results from the Dietary approaches to stop hypertension (DASH) trial. *Am J Hypertens*. 2000;13(9):949-55.
29. Moore TJ, Conlin PR, Ard J, Svetkey LP. Dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet is effective treatment for stage 1 isolated systolic hypertension. *Hypertension*. 2001;38(2):155-58.
30. Liu S, Lee I, Ajani U, Cole SR, Buring JE, Manson JE. Intake of vegetables rich in carotenoids and risk of coronary heart disease in men: The Physician's health study. *Int J Epidemiol*. 2001;30:130-35.
31. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Grag A, et al. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care*. 2003;26(1):S51-S61.
32. Lock K, Pomerleau J, Causer L, Altmann DR, Mckee M. The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. *Bull World Health Organ*. 2005;83(2):100-108.
33. Zaslavsky C, Gus I. Idoso. Doença cardíaca e comorbidades. *Arq Bras Cardiol*. 2002;79:635-39.
34. Obarzanek E, Sacks FM, Vollmer WM, Bray GA, Miller ER, Lin PH, et al. Effects on blood lipids of a blood pressure-lowering diet: the Dietary approaches to stop hypertension (DASH) Trial. *Am J Clin Nutr*. 2001;74(1):80-89.
35. Roos NM, Bots ML, Katan MB. Replacement of dietary saturated fatty acids by trans fatty acids lowers serum HDL cholesterol and impairs endothelial function in healthy men and women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2001;1(7):1233-237.
36. Costa FV. Non-pharmacological treatment of hypertension in women. *Dep Int Med*. 2002;20(2):57-61.
37. Iso H, Sato S, Umemura U, Kudo M, Koike K, Kitamura A, et al. Linoleic acid, other fatty acids, and the risk of stroke. *Stroke*. 2002;33(8):2086-2093.
38. Ferrara LA, Raimondi AS, D'Episcopo L, Guida L, Russo AD, Marotta T. Olive oil and reduced need for antihypertensive medications. *Arch Intern Med*. 2000;160(6):837-42.
39. Zemel MB. Calcium modulation of hypertension and obesity: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr*. 2001;20(5):428S-35S.
40. Groziak SM, Miller GD. Natural bioactive substances in milk and colostrum: effects on the arterial blood pressure system. *Br J Nutr*. 2000;84:119-25.
41. Bloch KV, Klein CH, Souza e Silva NA, Nogueira AR, Campos LHS. Hipertensão arterial e obesidade na Ilha do Governador - Rio de Janeiro. *Arq Bras Cardiol*. 1994;62(1):17-22.

Padrões de Prescrição de Inibidores da Enzima Conversora da Angiotensina para Usuários do Sistema Único de Saúde

Prescription Patterns of Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors for Unified Health System Users

3

Carolina Maria Xaubet Olivera,¹ Evandro José Cesarino,² Osvaldo de Freitas,¹ Leonardo Régis Leira Pereira¹

Resumo

Fundamentos: Os inibidores da enzima conversora da angiotensina são frequentemente prescritos para o tratamento da hipertensão arterial sistêmica e da insuficiência cardíaca congestiva. Os dois primeiros representantes dessa classe, o captopril e o enalapril, constam na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais devido à eficácia clínica, segurança comprovada e custo-efetividade.

Objetivo: Analisar os padrões de prescrição de captopril e de enalapril para os usuários do Sistema Único de Saúde no Distrito Sanitário Oeste de Ribeirão Preto.

Métodos: Realizou-se um levantamento no banco de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto para quantificar os usuários do Sistema Único de Saúde que receberam a prescrição de captopril e de enalapril, a frequência de dispensação e analisaram-se os esquemas terapêuticos no período entre 01/03/2006 e 28/02/2007. Os dados foram submetidos à análise de variância e aos testes t de Student e de comparações múltiplas de médias.

Resultados: Identificou-se que 9560 pacientes utilizaram os inibidores da enzima conversora da angiotensina, sendo que destes, 46,57% utilizaram captopril, 45,74% enalapril e 7,69% os dois fármacos simultaneamente ou não. A idade média dos usuários foi 61 anos e a utilização desses agentes aumentou progressivamente com o aumento da faixa etária. As doses médias prescritas de captopril foram 69,9mg/dia e de enalapril, 21,35mg/dia e um total de 41,57% dos pacientes apresentaram risco de apresentar interação medicamentosa.

Conclusões: Atualmente, existe uma preferência de prescrição de inibidores da enzima conversora da angiotensina em unidades públicas de saúde devido à sua relevância terapêutica para o tratamento de doenças crônicas.

Palavras-chave: Captopril, Enalapril, Sistema Único de Saúde

Abstract

Background: Angiotensin-converting enzyme inhibitors are often prescribed for the treatment of systemic arterial hypertension and congestive heart failure. The first two representatives of this class, enalapril and captopril, are in the National Essential Drugs List because of their clinical efficacy, proven safety and cost effectiveness.

Objective: To analyze the prescription patterns of captopril and enalapril for Government Health System users in the West Public Health District of Ribeirão Preto, São Paulo State.

Methods: A survey was conducted of the Ribeirão Preto Municipal Health Bureau database, in order to quantify Government Health System users receiving prescriptions for captopril and enalapril, with dispensing frequency and therapeutic schemes between 01/03/2006 and 28/02/2007. The data underwent variance analysis and Student t tests, with multiple mean comparisons.

Results: 9,560 patients were identified as taking angiotensin-converting enzyme inhibitors, of whom 46.57% took captopril, 45.74% enalapril and 7.69% both medications, either simultaneously or not. The average patient age was 61 years and the use of these agents rose progressively with increasing age. The mean doses prescribed were 69.9 mg/day for captopril and 21.35 mg/day for enalapril, with 41.57% of patients at risk for potential drug-drug interactions.

Conclusion: Currently, there is a preference for prescribing ACE inhibitors at public health units in Ribeirão Preto due to their therapeutic relevance for the treatment of chronic diseases.

Keywords: Captopril, Enalapril, Government Health System

¹ Departamento de Ciências Farmacêuticas - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo (USP) - Ribeirão Preto (SP), Brasil

² Departamento de Análises Clínicas, Toxicológicas e Bromatológicas - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo (USP) - Ribeirão Preto (SP), Brasil

Correspondência: cxaubet@gmail.com

Carolina Maria Xaubet Olivera | Departamento de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (USP)
Av. do Café, s/n - Ribeirão Preto (SP), Brasil | CEP: 14040-903

Recebido em: 31/05/2010 | Aceito em: 30/06/2010

Introdução

A prevalência crescente das doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), favoreceu a prescrição de agentes anti-hipertensivos, principalmente dos inibidores de enzima conversora de angiotensina (IECA) e betabloqueadores no período compreendido entre 1990 a 2004.¹ Portanto, diante da frequente prescrição dos IECA, tornam-se necessários estudos farmacoepidemiológicos para monitorar a utilização desses medicamentos com a finalidade de avaliar as prescrições, esquemas terapêuticos utilizados, adesão ao tratamento farmacológico, possíveis interações medicamentosas e inclusão para novas aplicações. Nesse contexto, os Estudos de Utilização de Medicamentos (EUM) torna-se ferramenta importante para a avaliação da racionalidade da prescrição e utilização dos IECA, sendo considerado uso racional quando *“o paciente recebe o medicamento apropriado à sua necessidade clínica, na dose e posologia corretas com base em seus requisitos pessoais, por um período adequado e ao menor custo para si e para a comunidade.”*²

As vantagens da utilização dos IECA consistem na sua eficácia em reduzir a morbimortalidade cardiovascular em pacientes portadores de insuficiência cardíaca congestiva (ICC)³ e infarto agudo do miocárdio (IAM),⁴ e reduzir riscos cardiovasculares tanto em hipertensos como em hipertensos e diabéticos.⁵ Essa classe de fármacos também promove proteção renal por reduzir a progressão da nefropatia em diabéticos portadores ou não de HAS,⁶ sendo geralmente bem tolerados, melhorando a sensibilidade à insulina, não exercendo efeitos adversos nos perfis lipídicos⁷ e na função sexual.⁸

Devido à importância terapêutica, à eficácia e à segurança comprovadas, o captopril e o enalapril estão inseridos na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME) que tem como finalidade *“a seleção de medicamentos para tratar as patologias mais frequentes que atingem a população e deve orientar toda a aquisição e prescrição de medicamentos essenciais no Sistema Único de Saúde (SUS).”*⁹

A não continuidade do tratamento das doenças crônicas é um problema mundial grave segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). No caso da HAS no Brasil, o Ministério da Saúde estima que menos de 30% de hipertensos são aderentes ao tratamento. A descontinuidade do tratamento é responsável pela origem de complicações, além de reduzir a qualidade de vida dos pacientes, aumentar a probabilidade de resistência aos fármacos e desperdiçar recursos assistenciais.

Em face do exposto, o objetivo desta pesquisa foi descrever e analisar os padrões de prescrição de

captopril e de enalapril nas unidades básicas e distritais de saúde no Distrito Sanitário Oeste do município de Ribeirão Preto (São Paulo).

Metodologia

Realizou-se um estudo farmacoepidemiológico descritivo, transversal e retrospectivo no Distrito Sanitário Oeste da Secretaria Municipal da Saúde de Ribeirão Preto (SP) (SMS-RP), o qual tem uma população estimada em 143.211 habitantes.¹⁰

Inicialmente realizou-se um levantamento no Sistema Hygia, banco de dados da SMS-RP, para obter o número total de usuários do SUS provindos de consultas médicas públicas ou privadas que receberam a dispensação de anti-hipertensivos (captopril, enalapril, hidroclorotiazida, furosemida, propranolol, clonidina e metildopa) pelo menos uma vez, nas farmácias das Unidades Básicas e Distrital de Saúde do Distrito Oeste no período compreendido entre 01 março 2006 e 28 fevereiro 2007.

Após esse levantamento preliminar foram selecionados para o estudo pacientes que tinham recebido a prescrição de captopril e/ou enalapril, sendo coletadas, no Sistema Hygia, as informações referentes ao número de identificação do paciente, data da dispensação, medicamentos dispensados, quantidade de comprimidos, sexo, idade e demais medicamentos utilizados.

Durante a pesquisa não foi possível determinar a indicação terapêutica das prescrições dos IECA, pois o sistema Hygia não registra o diagnóstico dos pacientes. Por limitação do sistema informatizado também não foi possível monitorar a aquisição de medicamentos nas farmácias comerciais.

Os resultados obtidos no banco de dados foram transferidos para o programa Excel com a finalidade de facilitar o manejo e a avaliação desses dados. A dose diária prescrita foi calculada para o captopril e enalapril a partir da soma de todos os comprimidos dispensados no período de um ano, dividida pelo número total de dias. Também foi realizado o cálculo da frequência de dispensação dos medicamentos, considerando o período do estudo.

A dose diária definida (DDD) foi adotada para a análise das doses prescritas de captopril (50mg/dia) e enalapril (10mg/dia) neste estudo. Também foram utilizadas para análise dos resultados as doses recomendadas pelas V Diretrizes de HAS¹¹ e de ICC,¹² que destacam as principais indicações de uso para esses fármacos. A partir dessas informações tornou-se possível determinar os limites inferiores e superiores das doses

recomendadas de captopril e de enalapril para as suas indicações mais comuns.¹³

Posteriormente, realizou-se nova consulta ao sistema Hygia com a finalidade de coletar dados adicionais, tais como: sexo, idade e outros medicamentos de uso simultâneo. Nessa etapa foram excluídos quatro indivíduos identificados na primeira coleta de dados devido a problemas relacionados ao número de registro inexistente.

A descrição dos resultados ocorreu com auxílio dos programas SPSS® for Windows (SPSS versão 11.5.0, 2002) e Origin Pro® for Windows (Origin Lab Corporation, versão 7.0300, 2002). Para a análise estatística utilizou-se o teste t de Student para a comparação das médias entre dois grupos; a análise de variância (ANOVA) para a comparação das médias entre três ou mais grupos e os testes de comparações múltiplas de médias (post hoc). O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$.

Resultados

No Distrito Sanitário Oeste do município de Ribeirão Preto (SP), observou-se que os anti-hipertensivos mais prescritos aos usuários do SUS foram os IECA, seguidos pelos diuréticos, betabloqueadores e fármacos de ação central. O número de indivíduos que recebeu a prescrição de medicamentos que atuam no sistema cardiovascular com propriedades anti-hipertensivas foi 14.116, sendo que 9560 (67,7%) receberam a prescrição de IECA (4452 de captopril, 4373 de enalapril e 735 de captopril e enalapril) conforme apresentado nas Tabelas 1 e 2.

As Figuras 1 e 2 permitem visualizar os usuários que receberam prescrição dos inibidores da enzima conversora da angiotensina por sexo e faixa etária.

Os usuários que receberam a prescrição de IECA no Distrito Oeste de Ribeirão Preto (SP) apresentaram faixa etária média de 61 ± 14 anos, variando de 1 ano a 109 anos, e predominância do sexo feminino. As mulheres e os homens apresentaram faixa etária média de $61,75 \pm 13,89$ anos e $60,25 \pm 14,24$ anos, respectivamente. Os resultados demonstraram que

93,79% dos usuários de IECA têm idade ≥ 40 anos, sendo que 55,45% foram considerados idosos segundo os critérios da OMS.¹⁴

Tabela 2
Distribuição dos medicamentos prescritos (captopril e enalapril) para usuários do SUS, no Distrito Sanitário Oeste de Ribeirão Preto (SP).

Medicamentos	Número de pacientes	%
Captopril	4452	46,57
Enalapril	4373	45,74
Captopril e enalapril	735	7,69
Uso não combinado	630	6,59
Uso combinado (1 mês)	96	1,00
Uso combinado (>1 mês)	9	0,10
Total	9560	100

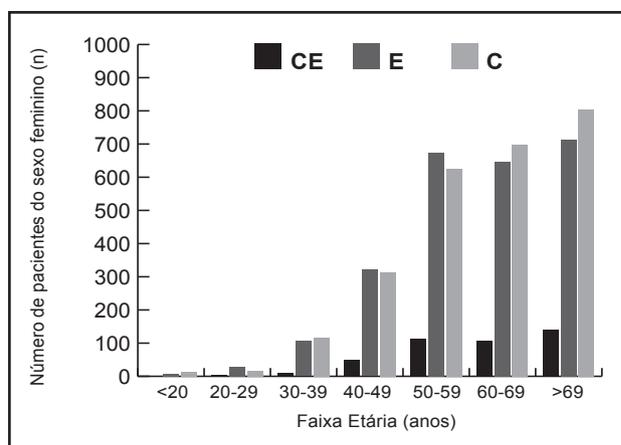


Figura 1
Usuários do sexo feminino que receberam prescrição dos inibidores da enzima conversora da angiotensina por faixa etária.

CE=captopril e enalapril; E=enalapril; C=captopril

A frequência média de retirada dos IECA nas farmácias do SUS no período do estudo foi $80,6 \pm 20,8\%$ (8,5-100), sendo que para as mulheres foi $80,3 \pm 20,94\%$ e para os homens foi $80,9 \pm 20,57\%$. Vale ressaltar que a frequência de dispensação foi de 100% para 34,8% dos indivíduos, significando que durante o período do estudo não houve interrupção no fornecimento desses medicamentos.

Tabela 1
Distribuição dos medicamentos anti-hipertensivos prescritos para usuários do SUS no Distrito Sanitário Oeste de Ribeirão Preto (SP) (n=14116: 6077 pacientes em regime de monoterapia e 8039 em politerapia).

Medicamentos prescritos	Número de pacientes	%
Inibidores da enzima conversora da angiotensina (captopril, enalapril)	9560	67,72
Diuréticos (hidroclorotiazida, furosemida)	8721	61,78
Betabloqueadores (propranolol)	3648	25,84
Ação central (clonidina, metildopa)	1558	11,04

Observação: medicamentos anti-hipertensivos padronizados para distribuição pela Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto (SP)

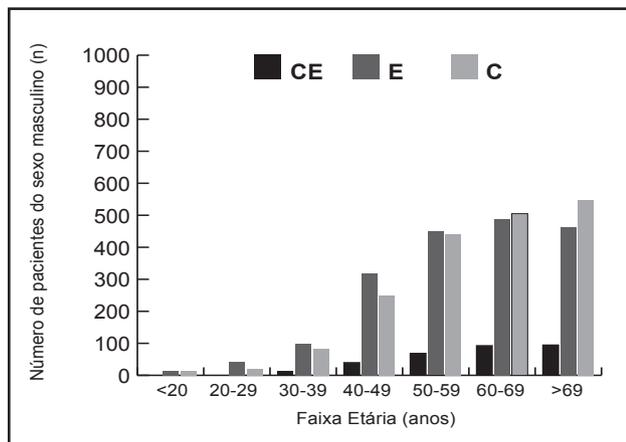


Figura 2

Usuários do sexo masculino que receberam prescrição dos inibidores da enzima conversora da angiotensina por faixa etária.

CE=captopril e enalapril; E=enalapril; C=captopril

As doses médias prescritas para os indivíduos que utilizaram apenas um IECA foram de $70,4 \pm 36,9$ mg/dia (12,5-225,0mg/dia) de captopril e $19,6 \pm 9,9$ mg/dia (5-100mg/dia) de enalapril. Enquanto que as doses médias prescritas para os indivíduos que utilizaram captopril e/ou enalapril foram $69,4 \pm 35,1$ mg/dia (12,5-200mg/dia) de captopril, e $23,1 \pm 10,8$ mg/dia (5-60mg/dia) de enalapril. As doses de captopril mais frequentemente prescritas foram de: 25mg, 50mg, 75mg, 100mg e 150mg/dia e as doses do enalapril foram de 10mg, 20mg e 40mg/dia, pois as apresentações distribuídas pelas farmácias das unidades públicas de saúde no período foram captopril 25mg e enalapril 10mg.

Aproximadamente 0,3% dos pacientes utilizaram captopril em doses iguais ou superiores a 150mg e 0,65% dos pacientes receberam doses de enalapril acima de 40mg, porém não foram encontradas doses subterapêuticas prescritas a nenhum indivíduo. A coleta de dados no Sistema Hygia não permitiu que se obtivesse informação da superfície corporal dos pacientes, informação que poderia ter sido útil para a análise das doses prescritas.

Observou-se que 92,7% dos usuários utilizavam mais de um medicamento e 77% até seis medicamentos. Observou-se ainda aumento do número de medicamentos utilizados com o aumento da faixa etária (Figura 3).

Por outro lado, o número de pacientes que utilizou um ou mais medicamentos com risco potencial de apresentar interação medicamentosa com os IECA foi 3974 (41,57%); destes 28,28% utilizaram diclofenaco, 8,72% corticosteroides e 3,09% digoxina associada ao captopril. No presente estudo evidenciou-se incremento

da dose do IECA em 1247 indivíduos, sendo que 579 (46,43%) utilizaram um ou mais medicamentos com potencial risco de interação medicamentosa.

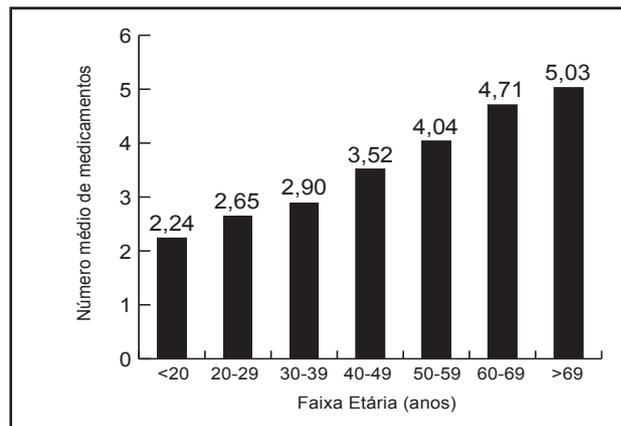


Figura 3

Número médio de medicamentos utilizados além dos inibidores da enzima conversora da angiotensina por faixa etária.

Discussão

O presente estudo revelou que a maioria dos pacientes (67,7%) recebeu a prescrição de IECA, captopril e enalapril. Esse número elevado pode ser explicado por diversos fatores, entre eles, por se tratar da classe terapêutica amplamente utilizada para o tratamento da HAS, com importante referencial científico que atesta sua influência na redução da morbimortalidade cardiovascular.¹⁵

Entre 1998 e 2000, os padrões de prescrição dos fármacos anti-hipertensivos na atenção primária parecem ter sido influenciados pelas diretrizes da *World Health Organization / International Society of Hypertension*, observando-se um declínio na prescrição dos fármacos convencionais, betabloqueadores e diuréticos, e incremento na utilização dos IECA e bloqueadores dos canais de cálcio.¹⁶

Os resultados demonstraram que aproximadamente 10% da população estimada do Distrito Oeste de Ribeirão Preto (SP) recebeu prescrição de agentes anti-hipertensivos, estando abaixo da proporção de 14,47% de portadores de HAS cadastrados no Hyperdia em 2007¹⁷ para o mesmo município e abaixo da prevalência de HAS de 22,3% para o estado de São Paulo em 1997.¹¹ Esse valor encontrado pode ser considerado subestimado, pois geralmente os usuários de planos de saúde privados tendem a adquirir os medicamentos prescritos em farmácias comerciais.

A utilização de IECA apresentou incremento correlacionado ao aumento da faixa etária, pois esses

fármacos são utilizados para o tratamento de doenças crônicas como a HAS e a ICC, que geralmente surgem a partir da quarta década de vida, o que pode explicar a tendência observada.¹⁸

Os resultados demonstraram que as mulheres utilizaram mais os IECA e apresentaram idade média significativamente superior a dos homens. Estes resultados também foram observados por outros autores, justificando-se pela tendência de as mulheres procurarem mais os serviços de saúde, além de ser o sexo predominante (52% de mulheres *versus* 48% de homens) no município estudado.¹⁹ Os resultados coincidem com aqueles obtidos por Guidoni et al., realizado no mesmo período (2007-2009) e no mesmo Distrito de Saúde, quando os autores observaram que 60,8% dos portadores de diabetes mellitus eram mulheres, sendo que 59,2% desses utilizavam captopril e enalapril associados ao tratamento.²⁰

A frequência média de dispensação dos IECA no período estudado foi 80,6±20,8% (8,5-100%) e 100% para um total de 3323 indivíduos. Segundo estudo de Roe et al., a adesão média ao tratamento farmacológico com os IECA para o tratamento da ICC foi 71%,²¹ enquanto que Busnello et al.²² encontraram que 533 (54%) do total de 945 pacientes abandonaram o tratamento. Esta informação corresponde à assertiva da OMS sobre o grau de adesão da população ao tratamento de longo prazo para doenças crônicas, estimado em 50%, e em alguns países as taxas são até menores.²³

No entanto, a adesão do paciente ao tratamento farmacológico não pôde ser determinada no presente estudo, sendo possível avaliar apenas a retirada desses medicamentos pelos usuários nas farmácias das unidades públicas de saúde.

No presente estudo a utilização dos princípios ativos captopril e enalapril foi semelhante, sendo que 9560 indivíduos receberam prescrição dos IECA, 4452 (46,57%) de captopril, 4373 (45,74%) de enalapril e 735 (7,69%) dos dois fármacos simultaneamente ou não. Visser et al.²⁴ observaram que 904 (56,43%) pacientes receberam a prescrição de enalapril e 698 (44%) de captopril entre 1987 e 1989.

Em face dos achados na literatura, não existe nenhuma razão importante que favoreça o uso de um IECA sobre o outro, pois ambos bloqueiam efetivamente a conversão da angiotensina I em angiotensina II e possuem indicações terapêuticas, reações adversas e contraindicações semelhantes. Porém, membros da mesma classe farmacológica, apesar de compartilharem o mesmo mecanismo de ação, podem apresentar importantes diferenças clínicas.²⁵ O *Quality-of-Life Hypertension Study Group* relatou que o captopril pode

ter um efeito mais favorável sobre a qualidade de vida de forma geral, percepção geral da saúde, estado de saúde, vitalidade, sono e controle emocional.²⁶ Entretanto, no presente estudo, não foi constatada a preferência por um IECA em especial, sendo tanto o captopril como o enalapril, prescritos indistintamente.

Os resultados demonstraram que 9% de 9560 pacientes utilizam captopril e enalapril simultaneamente por um período superior a um mês, conduta esta contraindicada pelas V Diretrizes Brasileiras de HAS,¹¹ III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o Diagnóstico e Tratamento da ICC,¹² Sociedade Europeia de Hipertensão-Sociedade Europeia de Cardiologia²⁷ e das Diretrizes da Sociedade Britânica para o Tratamento da HAS,²⁸ pois as associações de anti-hipertensivos devem ser realizadas com fármacos de mecanismo de ação distintos.¹¹ Esse resultado pode ser devido à dificuldade que existe na atenção primária do SUS em manter a continuidade do tratamento dos pacientes pelo mesmo médico, podendo receber prescrições distintas para o tratamento de determinada doença por diferentes profissionais.

Os valores médios das doses prescritas de captopril e de enalapril encontradas neste estudo estão entre os limites mínimo e máximo preconizados pelas V Diretrizes Brasileiras de HAS¹¹ e III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o Diagnóstico e Tratamento da ICC,¹² sendo que a maioria recebeu a prescrição de 50mg/dia de captopril e de 20mg/dia de enalapril, o que corresponde aos valores da DDD de 50mg para o captopril e acima do valor da DDD de 10mg para o enalapril.¹⁵ As doses dos IECA recomendadas pelas diretrizes de HAS e de ICC para as suas indicações mais comuns estão entre 12,5-150mg para o captopril e de 5-40mg para o enalapril.¹¹

Embora não exista comprovação de que pequenas doses não sejam eficazes, há consenso para que a prescrição desses medicamentos seja em doses semelhantes às utilizadas nos grandes estudos multicêntricos, situadas entre 100mg/dia e 150mg/dia de captopril⁴ e 20mg/dia a 40mg/dia de enalapril.^{15,29} Estudos comparativos sobre o emprego de doses baixas e plenas documentam o maior benefício das últimas.^{4,30,31}

Observa-se na Figura 3 que o número de medicamentos utilizados aumentou conforme o aumento da faixa etária. A média de medicamentos prescritos aos pacientes foi 4,36±3,3. Sabe-se que a polifarmácia aumenta com a progressão da idade, fenômeno que pode ser explicado por uma série de fatores, incluindo aumento da morbidade.³² A adição de novos medicamentos à prescrição original aumenta assim a probabilidade de ocorrerem erros de administração.³³

Neste estudo, 28,28% dos pacientes utilizaram diclofenaco, 8,72% corticosteroides e 3,09% digoxina associada ao captopril, e apenas 0,04% AAS acima de 300mg. As interações entre anti-hipertensivos e anti-inflamatórios devem ser avaliadas com cautela, pois sabe-se que os últimos podem provocar retenção de sódio e inibição das prostaglandinas vasodilatadoras, aumentando a pressão arterial e interferindo nos efeitos hipotensores.^{11,34} Estudos recentes relataram aumento das concentrações séricas de digoxina durante a terapia com captopril (94mg/dia por seis semanas) em pacientes portadores de ICC,³⁵ porém esse efeito não foi observado durante a utilização do enalapril.³⁶

Os resultados aqui encontrados podem fornecer subsídios para que a Comissão de Farmácia e Terapêutica e a Divisão de Assistência Farmacêutica da SMS-RP avaliem os processos de seleção, programação, distribuição e dispensação desses medicamentos a partir das informações sobre o perfil da população beneficiada e das doses prescritas dos IECA para os usuários do SUS. Os dados obtidos no município de Ribeirão Preto (SP) poderiam ser extrapolados para outros municípios brasileiros, uma vez que as taxas de incidência e prevalência da HAS publicadas pelas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial são semelhantes àquelas observadas nesta cidade.¹¹

Conclusões

O presente estudo farmacológico mostrou a elevada prescrição dos IECA na rede pública de saúde, comprovando a sua importância terapêutica na atualidade para o tratamento de HAS e ICC, sendo o captopril e o enalapril igualmente prescritos.

As doses prescritas seguiram as recomendações das diretrizes, porém, 0,3% dos pacientes utilizaram captopril em doses médias prescritas e mantidas $\geq 150\text{mg/dia}$ e 0,65% dos pacientes utilizaram enalapril $>40\text{mg/dia}$.

A maioria dos pacientes que utilizou IECA apresentava idade >60 anos, era do sexo feminino e 92,69% dos pacientes utilizaram mais de um medicamento além dos IECA, sendo o incremento desse valor diretamente proporcional à faixa etária.

O número de indivíduos com risco de apresentar possível interação medicamentosa foi 3974 (41,57%), sendo que a maioria utilizou apenas um medicamento com essa possibilidade. Atualmente, existe uma preferência de prescrição de IECA em unidades públicas de saúde de Ribeirão Preto devido à sua relevância terapêutica para o tratamento de doenças crônicas.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e à farmacêutica Ana Luisa Trevisam Martins pelo auxílio na coleta de dados.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Universitária

Este artigo é parte da dissertação de Mestrado de Carolina Maria Xaubet Olivera pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP-USP).

Referências

1. Stafford RS, Monti V, Furberg CD, Ma J. Long-term and short-term changes in antihypertensive prescribing by office-based physicians in the United States. *Hypertension*. 2008;48(2):213-18.
2. Organización Mundial de La Salud (OMS). Perspectivas políticas sobre medicamentos de la OMS – 4. Selección de medicamentos esenciales. Ginebra: OMS; 2002.
3. Garg R, Yusuf S, Bussmann WD, Sleight P, Uprichard A, for the Collaborative Group on ACE Inhibitor Trials. Overview of randomized trials of angiotensin-converting enzyme inhibitors on mortality and morbidity in patients with heart failure. *JAMA*. 1995;273(18):1450-456.
4. Pfeffer MA, Braunwald E, Moyé LA, Basta L, Brown Jr EJ, Cuddy TE, et al. Effect of captopril on mortality and morbidity in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction. Results on the survival and ventricular enlargement trial (SAVE). *N Engl J Med*. 1992;327:669-77.
5. Estacio RO, Jeffers BW, Hiatt WR, Biggerstaff SL, Gifford N, Schrier RW. The effect of nisoldipine as compared to enalapril on cardiovascular outcomes in patients with non-insulin dependent diabetes and hypertension. *N Engl J Med*. 1998;338:645-52.
6. Lewis EJ, Hunsicker LG, Bain RP, Rohde RD, for the Collaborative Study Group. The effect of angiotensin-converting-enzyme inhibition on diabetic nephropathy. *N Engl J Med*. 1993;329:1456-562.
7. Salvetti A, Argenio GF, Borgi G, Bernini GP. Management of hypertension and metabolic disorders. In: Kaplan NM (ed). *Metabolic aspect of hypertension*. London: Science Press; 1994.
8. Croog SH, Levine S, Sudilovsky A, Baume RM, Clive J. Sexual symptoms in hypertensive patients: a clinical trial of antihypertensive medications. *Arch Intern Med*. 1988;148(4):788-94.
9. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. *Relação Nacional de Medicamentos Essenciais*. 6aed. Brasília: MS; 2008.

Artigo Original

10. Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto - SP (SMS-RP). [Internet]. Distribuição de unidades de saúde do município de Ribeirão Preto, segundo população por área distrital - 2005. [acesso em jun. 2008]. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ssaude/vigilancia/vigep/dengue/i16planocont.pdf>>
11. Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH). V Diretrizes de hipertensão arterial 2006. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(3):e24-e79.
12. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). Departamento de Cardiologia Clínica da SBC (SBC/DCC). Grupo de Estudos de Insuficiência Cardíaca (GEIC). III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o diagnóstico e tratamento da insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(1):1-71.
13. World Health Organization (WHO). [Internet]. ATC/DDD Index 2008. [cited 2008 May 31]. Available from: <<http://www.whocc.no/atcddd>>
14. Organização Pan-Americana da Saúde. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: OPAS; 2005.
15. The Consensus Trial Study Group. Effects of enalapril on mortality in severe congestive heart failure: results of the Cooperative North Scandinavian enalapril survival study. *N Engl J Med.* 1987;316:1429-435.
16. Jassim Al Khaja KA, Sequeira RP. Pharmacoeconomics of antihypertensive drugs in primary care setting of Bahrain between 1998 and 2000. *Pharmacoeconom Drug Saf.* 2006;15(10):741-48.
17. Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto - SP (SMS-RP). [Internet]. Relatório de Gestão – 2007. [acesso em ago. 2010]. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ssaude/i16principal.php?pagina=/ssaude/conselho/i16ind-gestao.htm>>
18. Fuchs FD. Fármacos anti-hipertensivos. In: Fuchs FD, Wannmacher L, Ferreira MBC (eds). *Farmacologia clínica. Fundamentos da terapêutica racional.* 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2004:668-83.
19. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Departamento de Informática do SUS (Datasis/MS). Censo populacional de Ribeirão Preto. 2000. [acesso em set. 2010]. Disponível em: <<http://www.coderp.com.br/ssaude/vigilancia/planeja/pms-rp-2010-2013.pdf>>
20. Guidoni CM. Estudo da utilização de medicamentos em usuários portadores de diabetes mellitus atendidos pelo Sistema Único de Saúde. [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo; 2009.
21. Roe CM, Motheral BR, Teitelbaum F, Rich MW. Angiotensin-converting enzyme inhibitor compliance and dosing among patients with heart failure. *Am Heart J.* 1999;138(5):818-25.
22. Busnello RG, Melchior R, Faccin C, Vettori D, Petter J, Moreira LB, et al. Características associadas ao abandono do acompanhamento de pacientes hipertensos atendidos em um ambulatório de referência. *Arq Bras Cardiol.* 2001;76(5):349-51.
23. Sabate E (ed). *Adherence to long-term therapies: evidence for action.* Geneva: World Health Organization (WHO); 2003.
24. Visser LE, Stricker BHCH, Van Der Velden J, Paes AHP, Bakker A. Angiotensin converting enzyme inhibitor associated cough: a population-based case-control study. *J Clin Epidemiol.* 1995;48(6):851-57.
25. Furberg CD, Pitt B. Are all angiotensin-converting enzyme inhibitors interchangeable? *J Am Coll Cardiol.* 2001;37:1456-460.
26. Testa MA, Anderson RB, Nackley JF, Hollenberg NK, for the Quality-of-Life Hypertension Study Group. Quality of life and antihypertensive therapy in men - a comparison of captopril with enalapril. *N Engl J Med.* 1993;328(13):907-13.
27. European Society of Hypertension / European Society of Cardiology (ESH-ESC). Practice guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens.* 2007;25:1751-762.
28. Williams B, Poulter NR, Brown MJ, Davis M, McInnes GT, Potter JP, et al. British Hypertension Society guidelines for hypertension management (BHS IV). *BMJ.* 2004;328:634-40.
29. The SOLVD Investigators. Effect of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fraction and congestive heart failure. *N Engl J Med.* 1991;325:293-302.
30. Pacher R, Globits S, Bliher-Klein JR, Teufelsbauer H, Wutte M, Baumgartner W, et al. Clinical and neurohumoral response of patients with severe congestive heart failure treated with two different captopril dosages. *Eur Heart J.* 1993;14:273-78.
31. Pacher R, Stanek B, Globits S, Berger R, Hülsmann M, Wutte M, et al. Effects of two different enalapril dosages on clinical, haemodynamic and neurohumoral response of patients with severe congestive heart failure. *Eur Heart J.* 1996;17(8):1223-232.
32. Flores LM, Mengue SS. Uso de medicamentos por idosos em região do sul do Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2005;39(6):924-29.
33. Blonde L. Removing polytherapy. As a barrier to adherence. *Manag Care.* 2000;9(9 suppl):S2-S6.
34. Van Zwieten PA. Interactions between antihypertensive agents and other drugs. *Newsletter.* 2003;4(17):351-52.
35. Cleland JG, Dargie HJ, Hodsman GP, Robertson IS, Ball SG. Interaction of digoxin and captopril. *Br J Clin Pharmacol.* 1984;17:214P.
36. Iraz M, Kurcer Z, Özdemir R, Güven A, Sezgin AT, Ölmez E. Comparative effects of losartan and enalapril on serum digoxin levels in patients with congestive heart failure. *Eur J Gen Med.* 2004;1(3):12-15.

Artigo de
Revisão

Hiperglicemia de Estresse na Síndrome Coronariana Aguda: controle e importância prognóstica

1

Stress Hyperglycemia in Acute Coronary Syndrome: control and prognostic importance

Renata Faria Modenesi,¹ Evandro Tinoco Mesquita,² Felipe Montes Pena,²
Nelson Robson Mendes de Souza,³ Jamil da Silva Soares,⁴ Carlos Augusto Cardozo de Faria¹

Resumo

A insuficiência cardíaca é atualmente uma importante complicação das síndromes coronarianas agudas, e agrava de forma considerável o prognóstico intra e extra-hospitalar. A presença da diabetes melito é classicamente um fator de risco para desenvolvimento de infarto agudo do miocárdio e insuficiência cardíaca, sendo um problema de alta prevalência com crescimento epidêmico na população mundial. A hiperglicemia de estresse está presente entre 25% a 50% dos pacientes admitidos com síndrome coronariana aguda e associam-se ao risco de complicações intra-hospitalares tanto em pacientes com e sem diabetes melito, sendo marcador de pior prognóstico para mortalidade, IC e choque cardiogênico. A abordagem terapêutica da hiperglicemia de estresse na síndrome coronariana aguda é ainda controversa, não havendo consenso sobre o melhor método de mensuração glicêmica assim como o melhor tipo de tratamento. O objetivo deste artigo é revisar o estado da arte entre a associação da hiperglicemia de estresse e a incidência de insuficiência cardíaca após a síndrome coronariana aguda.

Palavras-chave: Síndrome coronariana aguda, Cuidados intensivos, Hiperglicemia de estresse

Abstract

Heart failure is currently an important complication of acute coronary syndromes, with significantly poorer prognoses, both in and out of hospital. The presence of diabetes mellitus is classically a risk factor for the development of acute myocardial infarction and heart failure, constituting a highly prevalent problem that is expanding like an epidemic through the world's population. Stress hyperglycemia is present in 25% to 50% of patients admitted with acute coronary syndrome, associated with the risk of in-hospital complications for patients with and without diabetes mellitus, being a marker for poor prognosis in terms of death, heart failure and cardiogenic shock. The therapeutic approach to stress hyperglycemia in acute coronary syndrome is still controversial, with no consensus on the best glucose measurement method nor the best type of treatment. The purpose of this paper is to review the state of the art of the association between stress hyperglycemia and the incidence of heart failure after acute coronary syndrome.

Keywords: Acute coronary syndrome, Intensive care, Stress hyperglycemia

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências Cardiovasculares - Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói (RJ), Brasil

² Curso de Especialização em Cardiologia Clínica - Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói (RJ), Brasil

³ Setor de Cardiologia Clínica - Hospital Geral de Bonsucesso - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

⁴ Faculdade de Medicina de Campos - Campos dos Goytacazes (RJ), Brasil

Introdução

A incidência e a prevalência global de diabetes, especialmente diabetes tipo 2, está aumentando rapidamente¹ e, paralelamente, há aumento na proporção de pacientes que sofrem de síndrome coronariana aguda (SCA) com hiperglicemia.² A associação entre hiperglicemia e doenças cardiovasculares há tempos é bem descrita, incluindo^{3,4} estudos observacionais, coorte e grandes ensaios clínicos, demonstrando resultados ruins no seguimento a curto e longo prazo nestes pacientes.^{5,6}

Prevalência incomum de glicosúria em pacientes diabéticos com infarto agudo do miocárdio (IAM) foi observada inicialmente em 1931.⁷ A hiperglicemia na admissão de pacientes com SCA é um achado comum, sendo um poderoso preditor de sobrevivência e aumento do risco de complicações de forma imediata e a longo prazo.⁸ Apesar dos resultados de estudos anteriores, existem muitas lacunas no conhecimento sobre a relação entre estas patologias quando se avalia a associação entre hiperglicemia e resultados adversos em pacientes com SCA.⁹

O estudo *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS)¹⁰ é a evidência científica pioneira e com maior seguimento clínico que contribuiu para o reconhecimento do impacto do controle do DM e suas complicações cardiovasculares. Esse grupo de pacientes teve a hiperglicemia associada à mortalidade entre 50% a 60% daqueles que tiveram complicações cérebro e cardiovasculares, demonstrando que havia relevância na redução nos desfechos clínicos a cada 1% na média de hemoglobina glicosilada, ou seja, uma diminuição de 21% para todos os *end points* associados à DM, na incidência de insuficiência cardíaca (IC), mortalidade, IAM e complicações microvasculares.

No estudo Framingham, a associação da hiperglicemia e IC foram bem claras, visto que os pacientes com DM 2 tiveram aumentado o risco de desenvolvimento de IC duas vezes em homens e quatro vezes em mulheres; por sua vez, pacientes com IC apresentaram risco maior de desenvolver DM 2.¹¹

Atualmente o risco de os pacientes desenvolverem IC nos 30 dias após o IAM é 19,2%, aproximadamente o dobro daquele observado na era pré-trombólise. A melhoria da sobrevida nas décadas recentes pode ter contribuído para a incidência de IC, explicando o aumento pós-IAM entre as décadas de 70 e 90. A mortalidade nos anos 70 era 12,2% em 30 dias e na década de 90 observa-se uma mortalidade de 4,1% intra-hospitalar. O emprego corrente de estratégias de reperfusão, bem como o uso de agentes antiplaquetários,

betabloqueadores e inibidores da enzima conversora da angiotensina tem se associado à redução da mortalidade intra-hospitalar; porém, os pacientes sobreviventes apresentam danos miocárdicos que, em geral, resultam em disfunção sistólica ventricular esquerda e o surgimento de IC.¹⁰ Outros achados importantes são: pacientes mais idosos apresentam frequência menor de IAM com supradesnívelamento de ST; a incidência é maior em mulheres; enquanto a prevalência de DM é de 21,5%, ou seja, o dobro observado na década de 70.

Dados epidemiológicos indicam que a IC é mais frequente no pós-IAM em pacientes acima de 65 anos, em mulheres, em diabéticos, em hipertensos, na insuficiência renal, na doença arterial coronariana prévia (DAC) e no acidente vascular encefálico (AVE) preexistente. As evidências disponíveis apontam que após o IAM, aproximadamente, 20% a 40% dos pacientes desenvolverão IC, 25% a 60% terão disfunção sistólica assintomática do ventrículo esquerdo (DSAVE) e $\geq 50\%$ dos pacientes com DSAVE precoce após o IAM também terão IC.¹¹ Observou-se também que o risco relativo de morte intra-hospitalar em pacientes com SCA que desconhecem que possuem DM e/ou hiperglicemia na admissão foi 3,9 vezes maior do que aqueles comparados com os pacientes não diabéticos ou glicemias normais.⁸

Definição da hiperglicemia de estresse

A hiperglicemia de estresse (HE) na fase aguda do IAM ainda é um assunto controverso e frequentemente pouco valorizado por emergencistas, cardiologistas e intensivistas. Embora os valores glicêmicos considerados anormais na fase intra-hospitalar ainda sejam controversos, a hiperglicemia na admissão em pacientes com SCA nos principais estudos epidemiológicos foi observada em 25% a 50% deles. Svensson et al.¹² mostraram que durante a internação hospitalar glicemias $>129\text{mg/dL}$ tiveram 46% de aumento de risco relativo de mortalidade nos primeiros 30 dias após o infarto quando comparados com baixos valores glicêmicos, entre 56mg/dL e 119mg/dL. Goyal et al.¹³ observaram que glicemias elevadas nas primeiras 24h de admissão também elevaram a mortalidade do paciente nos primeiros 30 dias e 180 dias após o primeiro evento, concluindo que valores glicêmicos acima de 110mg/dL aumentaram a morbidade e mortalidade de pacientes com SCA.

A proposta é a dosagem da glicemia plasmática de admissão como avaliação inicial nesses pacientes, seguidos de múltiplas dosagens, visto que a hipoglicemia também está relacionada com piora de prognóstico dos pacientes com SCA. Svensson et al.¹² relataram que amostras de glicemia $<54\text{mg/dL}$

durante a hospitalização estiveram associadas com aumento de 93% do risco relativo na mortalidade a longo prazo.¹⁰ Os estudos CREATE-ECLA¹⁴ e OASIS-6¹⁵ também demonstraram que a hipoglicemia está diretamente ligada ao impacto prognóstico, com aumento da mortalidade ou reinfarto nos 30 dias subsequentes nesses pacientes. Esta também tem impacto direto com o aumento da mortalidade nas SCA pelo aumento dos níveis das catecolaminas, através da ativação do sistema nervoso simpático e, assim, aumentando a injúria cardíaca.

Novas tecnologias, tais como monitores de glicemia capilar, estão atualmente emergentes, permitindo simplificar a monitoração. As glicemias são medidas no ambiente hospitalar, porém, no momento, não há dados sobre a utilização dessas tecnologias em pacientes internados com SCA. Esses dispositivos terão um papel importante no tratamento da SCA em pacientes hiperglicêmicos.^{16,17}

Fisiopatologia da hiperglicemia e sua associação com a SCA

Uma associação positiva entre a hiperglicemia no momento do evento e mortalidade subsequentes ao IAM tem sido demonstrada. Embora os mecanismos subjacentes a essa associação não serem totalmente compreendidos, as evidências de que o uso de insulina para a diminuição das glicemias pode diminuir a mortalidade em pacientes diabéticos que têm IAM sugerem que a hiperglicemia não é simplesmente um epifenômeno da resposta ao estresse. Por conseguinte, a hiperglicemia no momento do IAM pode ser um importante fator de risco e ao mesmo tempo potencialmente modificável.¹⁸⁻²⁰

Diferentes mecanismos fisiopatológicos da hiperglicemia estão interligados com seus possíveis efeitos adversos nas SCA (Figura 1). A HE promove disfunção endotelial e aumento do estado pró-

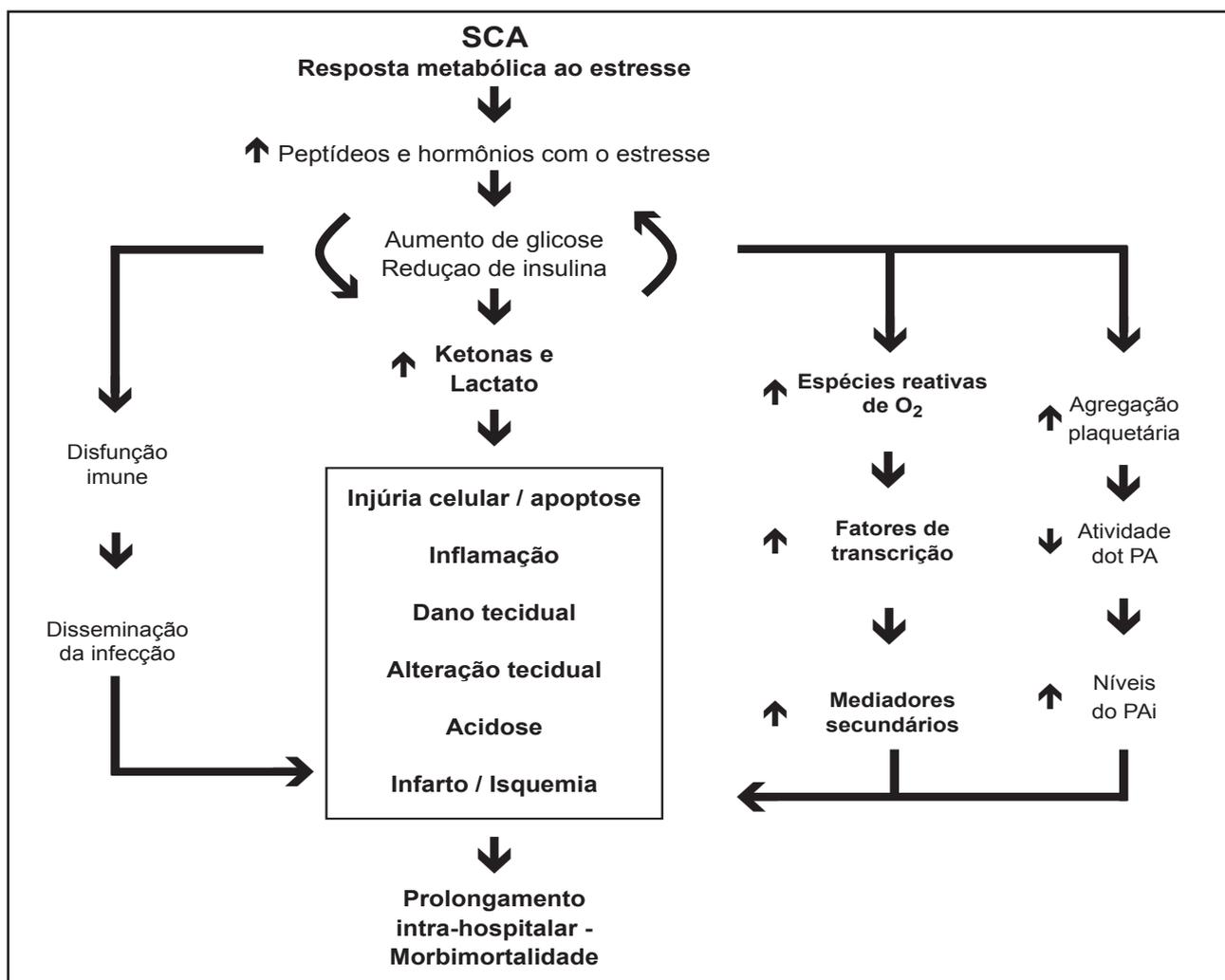


Figura 1
Fisiopatologia da hiperglicemia de estresse nas SCA
tPA=plasminogênio tecidual; PAi=inibidor de plasminogênio.
Adaptada de Svensson et al.¹²

trombótico (diminuição da atividade do ativador do plasminogênio tecidual e aumento dos níveis do inibidor do ativador do plasminogênio). Também se observa que associados à hiperglicemia ocorrem a redução da meia-vida do fibrinogênio e a agregação plaquetária, resultando no aumento de fibrinopeptídeos. Fragmentos de protrombina e fator VII sugerem aumento da ativação dos fatores protrombóticos. Assim, em pacientes hiperglicêmicos, encontra-se associação entre o aumento da agregação plaquetária, tromboxane A2 e fator ativado de Von Willebrand.^{21,22}

A explicação dos eventos causados pela HE e SCA é proposta entre a diminuição da circulação colateral e o aumento da área de infarto nos pacientes com hiperglicemia importante. Estudos em animais apresentam que a hiperglicemia desfaz o pré-condicionamento isquêmico e promove apoptose. A hiperglicemia é associada com a elevação da pressão arterial sistólica e diastólica e aumento do intervalo QT. Essas alterações podem ser desfeitas com a correção da hiperglicemia.⁹ Marfella et al.²³ descreveram alterações semelhantes do ponto de vista hemodinâmico e eletrocardiográfico, com elevação dos níveis de catecolaminas, em pacientes voluntários com hiperglicemia induzida artificialmente. A hiperglicemia tem sido associada com aumento da geração de radicais livres, com indução de lesão tecidual. Dados recentes sugerem que a flutuação dos níveis glicêmicos pode ter importante impacto no estresse oxidativo tanto na hiperglicemia sustentada como na crônica.⁹

A hiperglicemia também está associada ao aumento dos marcadores inflamatórios. Observam-se níveis elevados de proteína-C reativa, interleucina-6 e fator de necrose tumoral-alfa. O fator de necrose tumoral-alfa colabora no aumento do tamanho do infarto em animais em laboratório devido à indução da apoptose dos cardiomiócitos.²⁴

Nos pacientes diabéticos, a hiperglicemia pós-prandial está associada ao desenvolvimento de defeitos de perfusão miocárdica devido à disfunção microvascular, uma condição que se aperfeiçoa com melhor controle glicêmico.^{25,26} Pacientes hiperglicêmicos com IAM com supradesnivelamento de ST têm menores taxas de reperfusão espontânea.²⁷ A disfunção microvascular também foi demonstrada em pacientes hiperglicêmicos com IAM submetidos à reperfusão. Especificamente, Iwakura et al.²⁸ mostraram maior incidência do fenômeno de *no-reflow* pela cineangiocoronariografia em pacientes com hiperglicemia após reperfusão bem-sucedida. Estudos em humanos também têm ligado a hiperglicemia com disfunção endotelial avaliada pela vasodilatação medida na artéria braquial,²⁹ em que o

grau de disfunção endotelial se correlacionou com o nível da hiperglicemia.

No SCA pode-se correlacionar a hiperglicemia com redução do desenvolvimento de circulação colateral, gerando aumento na área isquêmica, assim como se relaciona a elevados níveis de catecolaminas, elevação da pressão arterial sistólica e diastólica, prolongamento do QT e elevação do ST com taxas reduzidas de reperfusão espontânea.³⁰ Outros achados são altas concentrações de ácidos graxos livres, resistência insulínica, maior utilização de glicose pelas fibras miocárdicas e o aparecimento de arritmias ventriculares. Entretanto, a insulina pode inibir a geração de espécies reativas de oxigênio e efeitos profibrinolíticos e antiapoptóticos, melhorando o fluxo sanguíneo miocárdico.³¹⁻³²

Evidências científicas do controle da hiperglicemia e redução dos eventos cardiovasculares nas SCA

A maioria dos estudos anteriores concentrou-se principalmente sobre o prognóstico valor da glicemia de admissão, porém este item representa apenas uma única medição na evolução.³³ Dois estudos anteriores sugeriram que a hiperglicemia após a internação também é um fator prognóstico e mais importante do que a hiperglicemia de admissão isoladamente.^{34,35} Steg et al.³⁶ demonstraram, em amostra de 735 pacientes diabéticos com SCA que apresentavam um nível de glicose de jejum dentro ou acima da normalidade, que a monitoração em 24 horas de internação dos valores glicêmicos melhorou a capacidade de o modelo prever as taxas de mortalidade em 30 dias. De acordo com Knudsen et al.,³⁷ a glicemia de duas horas após admissão apresentou-se superior à glicose de admissão para a predição de eventos cardiovasculares futuros e óbito por todas as causas, em pacientes com hiperglicemia.

Evidências mais robustas sobre o controle da glicemia no pós-IAM têm sido obtidas a partir dos estudos DIGAMI,³⁸ HI-5³⁹ e CREATE-ECLA.¹⁴ No DIGAMI³⁸ foram estudados 620 pacientes, sendo incluídos aqueles com glicemia ≥ 200 mg/dl na admissão ou DM após evento de SCA, posteriormente separados em dois grupos: o primeiro grupo recebeu infusão de glicose insulina contínua nas primeiras 24h e controle glicêmico horário, com uso de insulina subcutânea para controle glicêmico; o segundo grupo com tratamento convencional apenas, que consistia na ausência de controle glicêmico específico, utilizando-o apenas quando havia indicação. Após seguimento de um ano, observou-se que pacientes sob intervenção com glicose insulina tiveram uma mortalidade de 19% menor que o grupo sob tratamento convencional, cuja mortalidade foi 26% (p=0,011).

No DIGAMI 2,⁴⁰ a população estudada consistiu de 1253 pacientes estratificados em três grupos. O primeiro grupo recebeu glicoinsulina contínua nas primeiras 24h com uso de insulina subcutânea para controle glicêmico; o segundo grupo recebeu infusão de glicoinsulina nas primeiras 24h e tratamento convencional (uso da insulina somente quando necessário); e um terceiro grupo com o controle através de tratamento convencional. Nesse estudo não houve diferença após dois anos nos grupos observados.

No estudo HI-5³⁹ foram avaliados 244 pacientes, sendo utilizada infusão contínua de insulina dextrose nas últimas 24h pós-IAM versus tratamento convencional. Não houve diferença na mortalidade entre os grupos na fase hospitalar, porém aos três e seis meses foi verificada uma baixa incidência de IC pós-IAM (12,7% vs 22,8% p=0,04) e reinfarto (2,4% vs 6,1% p=0,05).

No CREATE-ECLA¹⁴ um estudo multicêntrico com amostragem de 20.201 pacientes, não foi utilizado

como critério de inclusão a presença da hiperglicemia ou DM. Todos os pacientes pós-IAM foram incluídos nesse estudo e estratificados em dois grupos: aqueles que receberam GIK (glicoinsulina potássica) e o outro grupo com tratamento convencional. Como resultado não houve diferença na mortalidade aos 30 dias pós-IAM em ambos os grupos (Quadro 1).

As atuais evidências apontam para a importância do controle da HE após SCA, porém não está bem definido o tipo de tratamento ideal nesse grupo de pacientes. Deve-se observar que os pacientes diabéticos, tradicionalmente, obtêm menos reperfusão coronariana aumentando o índice de IC incidental no seguimento em longo prazo.^{41,42}

Embora sejam necessários mais estudos para determinar melhor análise sobre o tratamento e o tempo necessários para insulino terapia pós-IAM, fica clara a necessidade do controle da hiperglicemia, visto que o risco de complicações como IC e a mortalidade aumentam com a ausência de tratamento nesses grupos.^{12,42}

Quadro 1
Principais estudos sobre o tratamento da hiperglicemia nas SCA

Estudo	Amostra	População	Intervenção	Glicemias	Resultados
DIGAMI Ano: 1995	620	IAM e DM Glicemias >200mg/dL na admissão	Infusão de glicoinsulina nas primeiras 24h+ insulina subcutânea (multidoses) vs tratamento convencional	126-196mg/dL	19% de mortalidade nos grupos de intervenção vs 26% de mortalidade nos grupos-controle (p=0,011) em 1 ano
DIGAMI-2	1253	IAM e DM Glicemias >200mg/dL na admissão	*G1: Infusão de glicoinsulina nas primeiras 24h+ insulina subcutânea (multidoses) vs tratamento convencional. †G2: Infusão de glicoinsulina nas primeiras 24h vs tratamento convencional. ‡G3: tratamento convencional	126-180mg/dL no hospital para os *G1 e †G2	Sem diferença de mortalidade em 2 anos nos três diferentes grupos
HI-5	244	IAM e DM Glicemias >140mg/dL na admissão	Infusão de insulina dextrose nas primeiras 24h vs tratamento convencional	72-180mg/dL	Sem diferença de mortalidade (hospitalar, três e seis meses) entre grupo-controle e intervenção. Grupo de intervenção teve menor taxa de IC (12,7% vs 22,8% p=0,04) e reinfarto (2,4% vs 6,1%, p=0,05) pós-IAM
CREATE-ECLA	20201	IAM com ST sem DM ou hiperglicemia na admissão	Infusão de GIK nas primeiras 24h vs tratamento convencional	Não	Sem diferença de mortalidade em 30 dias entre os dois grupos

*G1=grupo 1; †G2=grupo 2, ‡G3=grupo 3
IAM=infarto agudo do miocárdio; DM=diabetes mellitus

Conclusão

A hiperglicemia é um evento comum em pacientes com SCA e este é um poderoso preditor de eventos adversos. A despeito do crescente conhecimento sobre a importância prognóstica da hiperglicemia na SCA e as evidências sobre maus resultados na evolução com controle restrito da glicemia em outras populações de pacientes graves, usualmente ainda existe muitas dúvidas na condução e manejo dos pacientes com hiperglicemia de estresse no cenário da SCA.

Uma conduta unânime para o manejo da HE em pacientes com SCA possui limitações metodológicas, visto que os dados referentes aos estudos prospectivos randomizados não são uniformes quando analisadas as populações e condutas estudadas. Novos estudos devem ser conduzidos para melhor definir os valores exatos de corte da glicemia e a melhor forma de controle terapêutico desses pacientes na fase aguda das SCA que ainda permanece incerto.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

O presente estudo representa parte da Dissertação de Mestrado de Renata de Faria Modenesi do Programa de Pós-graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal Fluminense.

Referências

1. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995–2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care*. 1998;21:1414-431.
2. McGuire DK, Khera A, de Lemos JA, Peterson ED, Warner JJ, Parsons LS, et al. Women with diabetes mellitus have the greatest reduction in myocardial infarction mortality over the past decade: evaluation of 1,428,596 patients enrolled in the National Registry of myocardial infarction 2, 3, and 4 from 1994–2002. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:284A.
3. Haffner SM, Lehto S, Ronnema T, Pyorala K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1998;339:229-34.
4. Stamler J, Vaccaro O, Neaton JD, Wentworth D. Diabetes, other risk factors, and 12-yr cardiovascular mortality for men screened in the Multiple risk factor intervention trial. *Diabetes Care*. 1993;16:434-44.
5. Malmberg K, Yusuf S, Gerstein HC, Brown J, Zhao F, Hunt D, et al. Impact of diabetes on long-term prognosis in patients with unstable angina and non-Q-wave myocardial infarction: results of the OASIS (Organization to assess strategies for ischaemic syndromes) Registry. *Circulation*. 2000;102:1014-1019.
6. McGuire DK, Newby LK, Bhapkar MV, Moliterno DJ, Hochman JS, Klein WW, et al. Association of diabetes mellitus and glycaemic control strategies with clinical outcomes after acute coronary syndromes. *Am Heart J*. 2004;147:246-52.
7. Marfella R, Siniscalchi M, Esposito K, Sellitto A, Fanis U, Romano C, et al. Effects of stress hyperglycemia on acute myocardial infarction: role of inflammatory immune process in functional cardiac outcome. *Diabetes Care*. 2003;26:3129-135.
8. Coutinho M, Gerstein HC, Wang Y, Yusuf S. The relationship between glucose and incident cardiovascular events: a meta-regression analysis of published data from 20 studies of 95,783 individuals followed for 12.4 years. *Diabetes Care*. 1999;22:233-40.
9. Deedwania P, Kosiborod MC, Barrett E, Ceriello A, Isley W, Theodore M. Hyperglycemia and acute coronary syndrome scientific statement from the American Heart Association Diabetes Committee of the Council on nutrition, physical activity, and metabolism. *Circulation*. 2008;117:1610-619.
10. Watkins P. The UKPDS. A model for gathering the evidence for the management of chronic diseases. UK Prospective Diabetes Study Group. *J R Coll Physicians*. 1998;32(6):510-11.
11. Chair DP, Mikhail K, Eugene B, Antonio C, William I, Theodore M, et al. Hyperglycemia and acute coronary syndrome. *Circulation*. 2008;117:1610-619.
12. Svensson AM, McGuire DK, Abrahamson P, Dellborg M. Association between hyper- and hypoglycaemia and 2 year all-cause mortality risk in diabetic patients with acute coronary events. *Eur Heart J*. 2005;26(13):1255-261.
13. Goyal A, Mahaffey KW, Garg J, Nicolau JC, Hochman JS, Weaver WD, et al. Prognostic significance of the change in glucose level in the first 24h after acute myocardial infarction: results from the CARDINAL study. *Eur Heart J*. 2006;27(11):1289-297.
14. Dey J, Blonde L, Burshell A, Bolton P, Richard A. Glucose-insulin-potassium infusion and mortality in the CREATE-ECLA trial. *JAMA*. 2005;293(4):437-46.
15. Yusuf S, Mehta SR, Chrolavicius S, Afzal R, Pogue J, Granger CB, et al. Effects of fondaparinux on mortality and reinfarction in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: the OASIS-6 randomized trial. *JAMA*. 2006;295(13):1519-530.
16. Vogelzang M, van der Horst IC, Nijsten MW. Hyperglycaemic index as a tool to assess glucose control: a retrospective study. *Crit Care*. 2004;8:R122-R27.
17. Goldberg PA, Bozzo JE, Thomas PG, Mesmer MM, Sakharova OV, Radford MJ, et al. "Glucometrics": assessing the quality of inpatient glucose management. *Diabetes Technol Ther*. 2006;8:560-69.

18. Raghava VS, Michael JP, Joanne MM, Thomas JW, Nisha IP, D'Agostino RB, et al. Long-term trends in the incidence of heart failure after myocardial infarction. *Circulation*. 2008;118:2057-2062.
19. Abhinav G, Shamir RM, Díaz R, Hertzal GC, Rizwan A, Denis X, et al. Differential clinical outcomes associated with hypoglycemia and hyperglycemia in acute myocardial infarction. *Circulation*. 2009;120:2429-437.
20. Yudkin IS, Oswald GA. Hyperglycaemia, diabetes and myocardial infarction. *Diabet Med*. 1987;4:13-18.
21. Malmberg K, Ryden L, Efendic S, Herlitz J, Nicol P, Waldenstrom A, et al. on behalf of the DIGAMI Study Group: A randomised trial of insulin-glucose infusion followed by subcutaneous insulin treatment in diabetic patients with acute myocardial infarction: effects on mortality at 1 year. *J Am Coll Cardiol*. 1995;26:57-65.
22. Mulvihill NT, Foley JB. Inflammation in acute coronary syndromes. *Heart*. 2002;87:201-204.
23. Marfella R, Nappo F, De Angelis L, Siniscalchi M, Rossi F, Giugliano D. The effect of acute hyperglycaemia on QTc duration in healthy man. *Diabetologia*. 2000;43:571-75.
24. Dandona P. Insulin resistance and endothelial dysfunction in atherosclerosis: implications and interventions. *Diabetes Technol Ther*. 2002;4(6):809-15.
25. Scognamiglio R, Negut C, De Kreutzenberg SV, Tiengo A, Avogaro A. Postprandial myocardial perfusion in healthy subjects and in type 2 diabetic patients. *Circulation*. 2005;112:179-84.
26. Scognamiglio R, Negut C, de Kreutzenberg SV, Tiengo A, Avogaro A. Effects of different insulin regimes on postprandial myocardial perfusion defects in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2006;29:95-100.
27. Timmer JR, Ottervanger JP, de Boer MJ, Dambrink JH, Hoorntje JC, Gosselink AT, et al. Myocardial Infarction Study Group. Hyperglycemia is an important predictor of impaired coronary flow before reperfusion therapy in ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:999-1002.
28. Iwakura K, Ito H, Ikushima M, Kawano S, Okamura A, Asano K, et al. Association between hyperglycemia and the no-reflow phenomenon in patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41:1-7.
29. Kawano H, Motoyama T, Hirashima O, Hirai N, Miyao Y, Sakamoto T, et al. Hyperglycemia rapidly suppresses flow-mediated endothelium-dependent vasodilatation of brachial artery. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34:146-54.
30. Monnier L, Mas E, Ginet C, Michel F, Villon L, Cristol JP, et al. Activation of oxidative stress by acute glucose fluctuations compared with sustained chronic hyperglycemia in patients with type 2 diabetes. *JAMA*. 2006;295:1681-687.
31. Tansey MJ, Opie LH. Relation between plasma free fatty acids and arrhythmias within the first twelve hours of acute myocardial infarction. *Lancet*. 1983;2:419-22.
32. Oliver MF. Metabolic causes and prevention of ventricular fibrillation during acute coronary syndromes. *Am J Med*. 2002;112:305-11.
33. Clement S, Braithwaite SS, Magee MF, Ahmann A, Smith EP, Schafer RG, et al. American Diabetes Association Diabetes in Hospitals Writing Committee. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals. *Diabetes Care*. 2004;27:553-91.
34. Wallentin L, Lagerqvist B, Husted S, Kontny F, Stahle E, Swahn E. Outcome at 1 year after an invasive compared with a non-invasive strategy in unstable coronary artery disease: the FRISC II invasive randomised trial. *Lancet*. 2000;356:9-16.
35. Fox KA, Poole-Wilson PA, Henderson RA, Clayton TC, Chamberlain DA, Shawn TR, et al. Interventional versus conservative treatment for patients with unstable angina or non-ST elevation myocardial infarction: the British Heart Foundation RITA 3 randomised trial. *Lancet*. 2002;360:743-51.
36. Steg PG, Dabbous OH, Feldman LJ, Solal AC, Aumont MC, Sendón JL, et al. Determinants and prognostic impact of heart failure complicating acute coronary syndromes: observations from the Global Registry of acute coronary events (GRACE). *Circulation*. 2004;109:494-99.
37. Knudsen EC, Seljeflot I, Abdelnoor M, Eritsland J, Mangschau A, Arnesen H, et al. Abnormal glucose regulation in patients with acute ST-elevation myocardial infarction—a cohort study on 224 patients. *Cardiovasc Diabetol*. 2009;8:6.
38. Davey G, McKeigue P. Insulin infusion in diabetic patients with acute myocardial infarction. *BMJ*. 1996;313(7058):639-40.
39. Cheung NW, Wong VW, McLean M. The hyperglycemia: intensive insulin infusion in infarction (HI-5) study: a randomized controlled trial of insulin infusion therapy for myocardial infarction. *Diabetes Care*. 2006;29(4):765-70.
40. Malmberg K, Norhammar A, Wedel H, Rydén L. Glycometabolic state at admission: important risk marker of mortality in conventionally treated patients with diabetes mellitus and acute myocardial infarction: long-term results from the Diabetes and insulin-glucose infusion in acute myocardial infarction (DIGAMI) study. *Circulation*. 1999;99(20):2626-632.
41. Masami K, Kazuo K, Sunao K, Tomohiro S, Kunihiko M, Masaharu I, et al. Effects of glucose abnormalities on in hospital outcome after coronary intervention for acute myocardial infarction. *Circulation J*. 2005;69:375-79.
42. Mikahail K, Inzucchi SE, Spertus JA, Yongfei W, Masoudi FA, Havranek EP, et al. Elevated admission glucose and mortality in elderly patients hospitalized with heart failure. *Circulation*. 2009;119:1899-907.
43. Dhand S, Gozu A, Zolet D. Influence of diabetes and hyperglycemia on duration of stay in patients hospitalized with congestive heart failure. *Endocr Prat*. 2008;14(6):691-96.

Qualidade em Cardioimagem: critérios de *appropriateness* aplicados à ecocardiografia

Quality in Cardiac Imaging: appropriateness criteria applied to echocardiography

2

Flavia Candolo Pupo Barbosa,^{1,2} Evandro Tinoco Mesquita,¹ Angelo Salgado,² Cláudio Tinoco Mesquita^{1,3}

Resumo

Buscando aprimorar a utilização clínica dos exames de ecocardiografia na prática assistencial foram criados os critérios de adequação (*appropriateness*, em inglês) pela Sociedade Norte-Americana de Ecocardiografia/Colégio Americano de Cardiologia. O objetivo deste trabalho é descrever a metodologia e a utilização dessa ferramenta, que pode ser útil para a melhoria da qualidade assistencial cardiovascular.

Palavras-chave: Ecocardiografia, Qualidade, *Appropriateness*

Abstract

Seeking to improve the clinical use of echocardiography examinations in healthcare, the American Society of Echocardiography / American College of Cardiology has established appropriateness criteria. The purpose of this paper is to describe the methodology and use of this tool, which can be useful for upgrading the quality of cardiovascular care.

Keywords: Echocardiography, Quality, Appropriateness

Introdução

O crescente avanço dos métodos de imagem têm revolucionado a medicina cardiovascular pela melhor prática da prevenção, do diagnóstico e do manejo das doenças cardíacas. Devido à sua grande aplicabilidade, as solicitações de exames de imagem em cardiologia têm crescido exponencialmente, sendo este um fator responsável pelo aumento global dos custos em cuidados com a saúde.¹

Dentre os exames de imagem, a ecocardiografia apresenta o maior número de solicitações na área de imagem diagnóstica cardiovascular.² A solicitação de ecocardiograma transtorácico (ETT) nos Estados Unidos responde por aproximadamente 50% de todos os pedidos de exame de imagem cardiológica. Entretanto, a taxa de crescimento dos pedidos de ETT por ano (10,8% ao ano), foi menor do que o crescimento

de outros serviços de imagem cardíaca, como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada (aumento de 14,2% ao ano).³ Em comparação com as taxas de crescimento de exames não cardiológicos, que tem sido de 5,9% ao ano, os exames cardiovasculares têm um aumento muito superior, sem um correspondente incremento na incidência de doenças cardiovasculares na população norte-americana no mesmo período. Nesse cenário, o impacto dos exames de imagem cardiovascular requer uma maior compreensão e reflexão.⁴

O crescente número de solicitações de exames de ecocardiografia tem como correspondência um aumento do número de serviços de exames diagnósticos. Desta afirmação surgem importantes questionamentos: Todos esses serviços são adequados? Os exames realizados por esses serviços têm impacto no seguimento clínico dos pacientes? A qualidade

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências Cardiovasculares - Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói (RJ), Brasil

² Serviço de Ecocardiografia - Hospital Pró-Cardíaco - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

³ Serviço de Medicina Nuclear - Hospital Pró-Cardíaco - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

desses serviços tem sido mantida? Todas as solicitações são adequadas?

Buscando aprimorar a utilização clínica dos exames de ecocardiografia na prática assistencial, foram criados os critérios de adequação (*appropriateness*, em inglês) pela Sociedade Norte-Americana de Ecocardiografia / Colégio Americano de Cardiologia.⁵ O objetivo deste trabalho é descrever a metodologia e a utilização dessa ferramenta que pode ser útil para a melhoria da qualidade assistencial cardiovascular.

Uso do Ecocardiograma no Brasil

De um modo geral, os médicos que mais solicitam exames de ecocardiografia são os cardiologistas, seguidos pelos clínicos gerais e médicos de cuidado primário.⁴ Analisando-se a base de dados do Sistema Único de Saúde (Datasus) observa-se uma similaridade de crescimento nas solicitações de ecocardiogramas no Brasil, correspondente ao observado nos Estados Unidos e na Europa. Enquanto se registravam 481.614 solicitações de ecocardiograma transtorácico no Brasil em 1995, no Datasus no ano de 2007 observa-se um aumento para 774.447 (média de 5% de aumento ao ano) (Figura 1). No Rio de Janeiro esses valores foram 61.355 em 1995 para 82.033 no ano de 2007, representando um aumento médio de 4% ao ano (Figura 2)⁶.

Esse aumento do número de solicitações de ETT pode ser explicado por vários fatores, entre eles: crescimento e envelhecimento da população; aumento na prevalência dos fatores de risco cardiovascular; maior sobrevida dos pacientes com doença cardíaca; surgimento de avanços tecnológicos que tornaram o ecocardiograma mais eficaz e com maior poder diagnóstico; aparecimento de novas modalidades de tratamento clínico que requerem auxílio do ecocardiograma para tomada de decisão, seja para avaliar a eficácia do tratamento seja para definir mudanças de estratégia.⁷ Em particular, cita-se a terapia de ressincronização, assim como outras terapias para tratamento de insuficiência cardíaca avançada, que exigem quantificação mais precisa da função cardíaca e seguimento evolutivo da eficácia do tratamento, como uma das responsáveis pelo aumento da solicitação de exames, atualmente.^{5,8}

Uso dos Exames Complementares e Qualidade do Cuidado

Estudos sugerem que a variação geográfica na utilização dos serviços médicos é reflexo da oferta e da variedade das especialidades médicas, além da

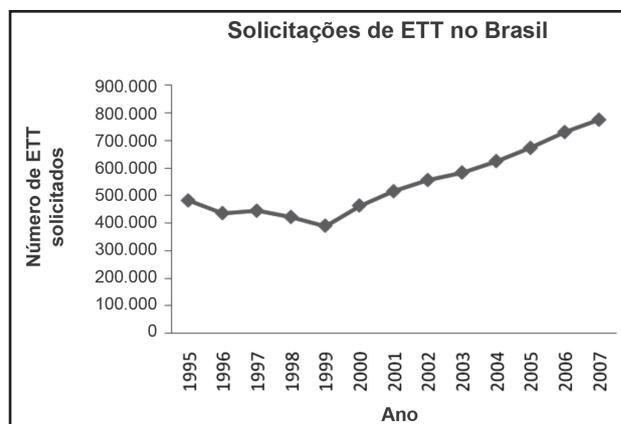


Figura 1
Número de solicitações de ecocardiograma transtorácico (ETT) no Sistema Único de Saúde, em todo o Brasil, de 1995 a 2007.⁶

Fonte: Datasus (base de dados da Internet)

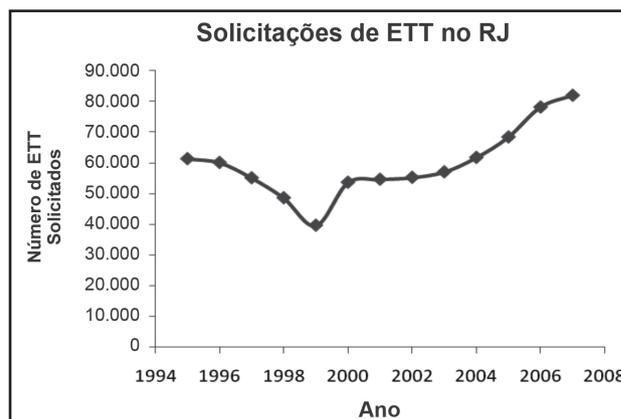


Figura 2
Número de solicitações de ecocardiograma transtorácico (ETT) no Sistema Único de Saúde no Estado do Rio de Janeiro, de 1994 a 2008.⁶

Fonte: Datasus (base de dados da Internet)⁶

disponibilidade dos serviços, não estando relacionada, entretanto, com a qualidade do cuidado médico.^{9,10}

Wennberg et al.^{11,12} relataram que a variação nas taxas de realização de cateterismo cardíaco, no noroeste da Inglaterra, estava associada com o número de laboratórios de cateterismo existentes e que a taxa das revascularizações miocárdicas correlacionava-se fortemente com as taxas do diagnóstico angiográfico.¹² A marcada variação geográfica do uso da imagem diagnóstica, sem evidência de concomitante melhora nos indicadores de saúde, sugere um possível uso excessivo e indevido de métodos diagnósticos.¹³

Muitas iniciativas para implementar qualidade no cuidado de pacientes com condições cardiovasculares

têm sido realizadas. Entretanto, esses programas têm se focado principalmente na avaliação do uso de terapia baseada em evidência, sendo que a qualidade em imagem tem sido, quase sempre, relegada.¹⁴

Um dos maiores desafios dos serviços de imagem cardiovascular é conciliar a necessidade de realizar um grande número de exames com a manutenção de padrões de qualidade. Manter a qualidade dos exames requer um grande investimento em formação de mão de obra especializada (médico e pessoal de apoio) e em equipamentos, gerando um custo final elevado para o sistema de saúde.⁶ Assim, para que haja um uso racional dos recursos financeiros na área da saúde é mister a promoção e monitoração da utilização apropriada dos recursos médicos.

Como maximizar a qualidade do serviço de imagem enquanto se minimizam os custos do Sistema de Saúde? Para responder a esta pergunta, as sociedades de imagem cardiovascular, financiamento privado, agências governamentais, indústria da imagem médica e especialistas em medidas de qualidade têm criado ferramentas para promover o "crescimento sustentado" da imagem cardiovascular.

A qualidade do cuidado médico foi definida pelo Instituto de Medicina norte-americano (IOM, *Institute of Medicine*) pela forma como os sistemas de saúde aumentam a probabilidade do desfecho desejado em saúde para o paciente, de maneira consistente com o mais acurado conhecimento atual.¹⁵

O Modelo de Qualidade do Cuidado Médico para Exames Complementares

Os princípios de medida de qualidade em imagem cardiovascular segue o modelo "estrutura-processo-desfecho" (Figura 3).

Estrutura diz respeito à infraestrutura, representada pelos equipamentos, chefes de treinamento e protocolos do laboratório de imagem. Processo refere-se à seleção adequada do paciente, aquisição e interpretação da imagem e execução do laudo. Esta etapa inicia-se com o encaminhamento do paciente ao laboratório de imagem. A seleção adequada do paciente para um estudo particular baseado em evidências ou consensos de que aquele estudo irá afetar a decisão clínica, gerando benefícios para o paciente, é um fator crucial para o acesso à qualidade. É neste ponto que novas ferramentas para a adequação da seleção de pacientes e avaliação da qualidade do cuidado (*appropriateness criteria*, em inglês) têm sido desenvolvidas e aplicadas com sucesso.

A próxima fase do processo é a aquisição da imagem, usando o melhor equipamento, coordenador do laboratório competente, além de protocolos que assegurem uma qualidade de imagem de diagnóstico reproduzível e de forma otimizada para pacientes individuais. As imagens devem ser interpretadas com alta acurácia e reprodutibilidade.

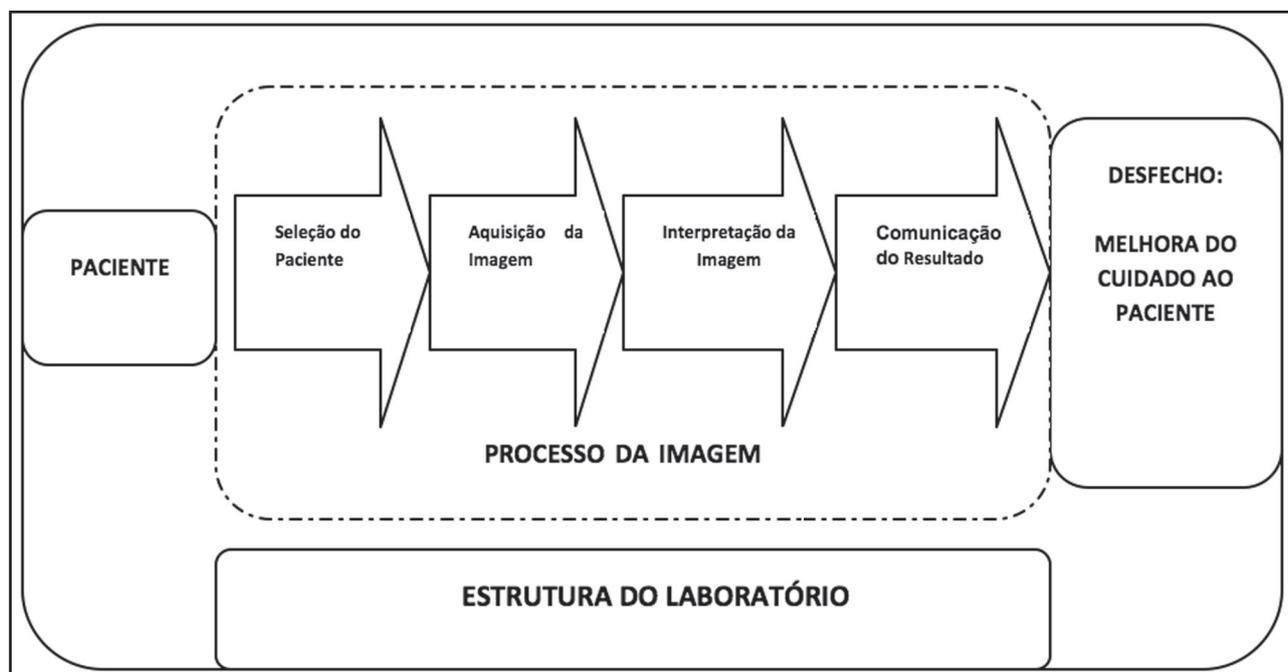


Figura 3
Fluxograma para avaliação da qualidade em imagem cardiovascular¹²

Encerrando o processo, o resultado dos testes deve ser comunicado para o médico solicitante de forma completa, clara, com relevância clínica e de forma rápida para otimizar o tratamento do paciente.¹⁶

O desfecho são os eventos que ocorrem como resultado da imagem na tomada da decisão clínica que pode ser avaliada pela mortalidade, morbidade, qualidade de vida, custo e satisfação (Quadro 1).

Esta revisão limita-se à análise da etapa “Processo da Imagem” do modelo de qualidade em imagem cardiovascular. Como referido, esta fase refere-se à adequada seleção do paciente para determinado estudo de imagem diagnóstico, através dos critérios de *appropriateness* (Quadros 2, 3 e 4).

O *American College of Cardiology Foundation* em conjunto com as sociedades de imagem têm publicado os *appropriateness criteria* para diversos métodos de imagem diagnóstica. Em 2007, o Colégio Americano de Cardiologia (ACC) e a Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE) criaram o sistema de *appropriateness* com os critérios de adequação (CA) para a solicitação de ETT e ETE, com base teórico-conceitual do *Rands* - uma técnica descrita pela Universidade da Califórnia, em Los Angeles, que permite avaliar o uso excessivo ou abaixo do necessário

de procedimentos médicos.^{5,17} Foi usada uma metodologia padronizada no desenvolvimento dos critérios de *appropriateness*, combinando a evidência avaliada com a opinião do especialista para identificar indicações comuns para ETT e para determinar seu grau de adequação.

As indicações de ETT nos critérios de adequação são proposadamente abrangentes, tentando assim identificar cenários comuns à prática clínica. O conceito de critérios de adequação (*appropriateness*) resume que um estudo de imagem adequado é aquele no qual a informação incremental combinada com o julgamento clínico excede as possíveis consequências negativas para uma larga margem de indicações específicas nas quais o procedimento é considerado aceitável e razoável.¹⁸ Esses critérios classificam as indicações de ETT como apropriadas, inapropriadas ou incertas de acordo com um sistema de escores. Sendo assim, os exames que se enquadram entre os escores 7-9 são classificados como apropriados (o teste é aceitável e é razoável para a indicação). Já aqueles que se encaixam nos escores intermediários (4-6), serão tidos como incertos para a indicação específica (o teste pode ser aceitável e razoável para a indicação). Quando o escore atribuído estiver entre 1-3, o exame será considerado inapropriado para aquela indicação (o

Quadro 1

Metas de qualidade e itens de ação das etapas do fluxograma da avaliação da qualidade em imagem cardiovascular

	Metas de Qualidade	Itens de Ação
Estrutura do laboratório	Garantia de qualidade dos equipamentos e proficiência do coordenador do laboratório	Acreditação do laboratório. Desenvolver treinamento médico e exigir certificação. Desenvolver adicional acreditação para o laboratório para todas as modalidades de imagem. Certificação de suporte tecnológico.
Seleção do paciente	<i>Appropriateness criteria</i>	Desenvolver critérios de <i>appropriateness</i> para todas as modalidades de imagem.
Aquisição da imagem	Imagens com qualidade diagnóstica Segurança do paciente	Desenvolver protocolos com sequência da aquisição das imagens.
Interpretação da imagem	Reprodutibilidade Acurácia	Desenvolver métodos para determinar variabilidade entre quem interpreta as imagens e também entre quem as adquire.
Comunicação dos resultados	Clareza Compleitude Objetividade Fácil Interpretação Pontualidade	Desenvolver laudos padronizados para todas as modalidades de imagem, abordando as metas de qualidade.
Melhora do cuidado com o paciente	Satisfação e impacto no manejo clínico	Desenvolver métodos para acompanhar o paciente e mensurar o impacto do exame de imagem na decisão clínica.
(Desfecho)	Morbidade / Mortalidade	

Quadro 2

Critérios de *Appropriateness* com as indicações apropriadas (escore alto 7-9)⁵

Indicação Clínica	Escore
Avaliação geral da estrutura e função – suspeita de etiologia cardíaca – geral	
1. Sintomas que levem à suspeita de etiologia cardíaca incluindo, mas não limitados, à dispneia, falta de ar, tonturas, síncope, acidente isquêmico transitório, eventos cerebrovasculares.	A (9)
2. Testes prévios que sejam relevantes para doença cardíaca (isto é, radiografia de tórax, eletrocardiograma, elevação dos níveis do BNP).	A (8)
Avaliação geral da estrutura e função – doença cardíaca congênita no adulto	
3. Avaliação de conhecida ou suspeita de doença cardíaca congênita no adulto, incluindo anomalias dos grandes vasos, câmaras cardíacas e válvulas ou suspeita de shunt intracardíaco (comunicação interatrial, comunicação interventricular, persistência do ducto arterial), em pacientes não operados ou após reparação / operação.	A (9)
Avaliação geral da estrutura e função – arritmias	
6. Pacientes que apresentam taquicardia supraventricular ou taquicardia ventricular sustentada ou não sustentada.	A (8)
Avaliação geral da estrutura e função – avaliação da função do ventrículo esquerdo	
8. Avaliação inicial da função do ventrículo esquerdo após infarto agudo do miocárdio	A (9)
9. Reavaliação da função do ventrículo esquerdo após infarto agudo do miocárdio durante a fase de recuperação, quando os resultados podem orientar a terapia.	A (8)
Avaliação geral da estrutura e função - hipertensão pulmonar	
10. Avaliação de conhecida ou suspeita de hipertensão pulmonar, incluindo a avaliação da função ventricular direita e avaliação da pressão sistólica da artéria pulmonar.	A (8)
Avaliação cardiovascular em cenário agudo – hipertensão ou instabilidade hemodinâmica	
11. Avaliação da instabilidade hemodinâmica ou hipotensão de incerta ou suspeita de uma etiologia cardíaca.	A (9)
Avaliação cardiovascular em cenário agudo - isquemia / infarto do miocárdio	
12. Avaliação da dor torácica aguda, com suspeita de isquemia miocárdica em pacientes com marcadores laboratoriais e eletrocardiograma não diagnóstico, nos quais um ecocardiograma de repouso pode ser realizado durante a dor.	A (8)
13. Avaliar complicação de isquemia / infarto do miocárdio incluindo, mas não limitados, à regurgitação mitral aguda, hipoxemia, radiografia de tórax anormal, ruptura da parede livre/ tamponamento, choque, envolvimento do ventrículo direito, insuficiência cardíaca, ou trombo.	A (9)
Avaliação cardiovascular em cenário agudo - insuficiência respiratória	
14. Avaliação da insuficiência respiratória com suspeita de etiologia cardíaca.	A (8)
Avaliação cardiovascular em cenário agudo - embolia pulmonar	
16. Avaliação do paciente com conhecida ou suspeita de embolia pulmonar aguda como guia terapêutico (ex. trombectomia ou trombolíticos).	A (8)
Avaliação da função valvar – sopro	
17. Avaliação inicial de sopro em pacientes com suspeita razoável de doença cardíaca valvar ou estrutural.	A (9)
Avaliação da função valvar – prolapso mitral	
18. Avaliação inicial de paciente com suspeita de prolapso da válvula mitral.	A (9)
Avaliação da função valvar - estenose valvar nativa	
20. Avaliação inicial de conhecida ou suspeita de estenose valvar nativa.	A (9)
22. Rotina (anual) de avaliação de paciente assintomático com estenose grave de válvula nativa.	A (7)
23. Reavaliação de paciente com estenose valvar nativa com mudança no quadro clínico.	A (9)
Avaliação da função valvar - regurgitação valvar nativa	
24. Avaliação inicial de conhecida ou suspeita de regurgitação valvar nativa.	A (9)
26. Avaliação anual de paciente assintomático com regurgitação grave de válvula nativa, sem qualquer alteração no quadro clínico.	A (8)
27. Reavaliação de regurgitação valvar nativa em pacientes com mudança no quadro clínico.	A (9)
Avaliação da função valvar – válvula protética	
28. Avaliação inicial da válvula protética para estabelecer como parâmetro-base após o implante da prótese.	A (9)
30. Reavaliação de pacientes com válvula protética com suspeita de disfunção da prótese ou trombose ou mudança no estado clínico.	A (9)

Quadro 2 (continuação)

CrITÉrios de *Appropriateness* com as indicações apropriadas (escore alto 7-9)⁵

Indicação Clínica	Escore
Avaliação da função valvar - endocardite infecciosa (válvula nativa ou próteses)	
31. Avaliação inicial na suspeita de endocardite infecciosa (válvulas nativas e/ou protéticas) com hemoculturas positivas ou novo sopro.	A (9)
33. Reavaliação de endocardite infecciosa em pacientes com qualquer um dos seguintes fatores: organismo virulento, lesão hemodinâmica grave, envolvimento da aorta, bacteremia persistente, mudança no quadro clínico ou piora dos sintomas.	A (9)
Avaliação das estruturas e câmaras intracardíacas e extracardíacas	
34. Avaliação de fonte de eventos cardiovasculares tromboembólicos (forâmen oval patente, trombo, neoplasia).	A (8)
35. Avaliação da massa cardíaca (suspeita de tumor ou trombo).	A (9)
36. Avaliação de acometimento pericárdico incluindo, mas não limitados, à massa pericárdica, derrame, pericardite constrictiva, pacientes pós-cirurgia cardíaca ou suspeita de tamponamento pericárdico.	A (9)
Avaliação de doenças da aorta	
37. Conhecida ou suspeita de doença de Marfan para avaliação da raiz da aorta proximal e/ou da válvula mitral.	A (9)
Avaliação de hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – hipertensão	
38. Avaliação inicial dos casos de suspeita de doença cardíaca hipertensiva.	A (8)
Avaliação de hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – insuficiência cardíaca	
41. Avaliação inicial de conhecida ou suspeita de insuficiência cardíaca (sistólica ou diastólica).	A (9)
43. Reavaliação da insuficiência cardíaca conhecida (sistólica ou diastólica) para orientar a terapia em pacientes com mudanças no quadro clínico.	A (9)
Avaliação de hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – avaliação de marca-passo e dispositivos	
44. Avaliação de dissincronismo em pacientes que estão sendo considerados para terapia de ressincronização cardíaca.	A (8)
45. Paciente portador de dispositivo de estimulação implantado com sintomas possivelmente devido às configurações do dispositivo para reavaliação da possibilidade de dissincronia e/ou revisão do dispositivo.	A (8)
Avaliação de hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – cardiomiopatia hipertrófica	
46. Avaliação inicial de conhecida ou suspeita de cardiomiopatia hipertrófica.	A (9)
48. Reavaliação de conhecida cardiomiopatia hipertrófica em paciente com mudança no quadro clínico para orientar ou guiar terapia.	A (9)
Avaliação de hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – cardiomiopatia (outras)	
49. Avaliação das suspeitas cardiomiopatias restritivas, infiltrativas ou genéticas.	A (9)
50. Estudo de rastreio das estruturas e função em parentes de primeiro grau de pacientes com cardiomiopatia herdada.	A (8)
Avaliação de hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – terapia com agentes cardiotoxícos	
51. Avaliação inicial e reavaliações seriadas em pacientes submetidos a tratamento com fármacos cardiotoxícos.	A (8)
Uso do ecocardiograma transesofágico como exame inicial – geral	
52. Avaliação de suspeita de patologia aguda, incluindo a dissecação aórtica/transecção.	A (9)
53. Orientação durante intervenções cardíacas percutâneas não coronarianas incluindo, mas não limitados, à ablação septal em pacientes com cardiomiopatia hipertrófica, valvuloplastia mitral, fechamento de forâmen oval patente/ comunicação interatrial, ablação por radiofrequência.	A (9)
54. Para determinar o mecanismo de regurgitação e determinar o tipo de reparo da válvula.	A (9)
55. Para diagnosticar/manejo de endocardite com moderada ou alta probabilidade pré-teste (ex. bacteremia, especialmente por estafilococos ou fungos).	A (9)
56. Febre persistente em paciente com dispositivo intracardíaco.	A (9)
Uso do ecocardiograma transesofágico como exame inicial - geral - fibrilação atrial/flutter	
57. Avaliação de paciente com fibrilação ou flutter atrial para facilitar a tomada de decisão clínica em relação à anticoagulação e/ou cardioversão e/ou ablação por radiofrequência.	A (9)

Quadro 3

Critérios de *appropriateness* com indicações incertas (escore mediano 4-6)⁵

Indicações	Escore
Uso do ecocardiograma transesofágico como o exame inicial – eventos embólicos	
59. Avaliação de fonte de eventos tromboembólicos em paciente que tem ecocardiograma transtorácico normal e eletrocardiograma normal e sem história de fibrilação atrial/ <i>flutter</i> .	U (6)

Quadro 4

Critérios de *appropriateness* com indicações inadequadas (escore baixo 1-3)⁵

Avaliação geral da estrutura e função cardíaca – doença congênita no adulto	Escore
4. Rotina (anual) de avaliação de pacientes assintomáticos com comunicação interatrial, comunicação interventricular ou persistência do canal arterial corrigidos, com mais de um ano de correção bem-sucedida.	I (3)
Avaliação geral da estrutura e função - arritmias	
5. Pacientes que tenham isoladamente contração atrial prematura ou contração ventricular prematura sem outras evidências de doença cardíaca.	I (2)
Avaliação geral da estrutura e função – avaliação da função do ventrículo esquerdo	
7. Avaliação da função ventricular esquerda em pacientes com avaliação normal da função ventricular do ano anterior (com ecocardiograma anterior, ventriculografia, SPECT, ressonância magnética cardíaca) em pacientes nos quais não houve nenhuma mudança no quadro clínico.	I (2)
Avaliação cardiovascular em aguda criação de embolia pulmonar	
15. Avaliação inicial de paciente com suspeita de embolia pulmonar, a fim de estabelecer o diagnóstico.	I (3)
Avaliação da função – prolapso valvar mitral	
19. Rotina (anual) de reavaliação do prolapso da válvula mitral em pacientes sem ou com ligeira regurgitação mitral e nenhuma mudança no quadro clínico.	I (2)
Avaliação da função valvar - estenose valvar nativa	
21. Rotina (anual) de reavaliação de paciente assintomático com estenose leve de válvula aórtica nativa ou leve a moderada estenose mitral de válvula nativa sem mudança no quadro clínico.	I (2)
Avaliação da função valvar – regurgitação valvar nativa	
25. Rotina (anual) de reavaliação de regurgitação valvar nativa em pacientes assintomáticos com regurgitação leve, sem mudança no quadro clínico, e tamanho do ventrículo esquerdo normal.	I (2)
Avaliação da função valvar – válvula protética	
29. Rotina (anual) de reavaliação em paciente com válvula protética sem suspeita de disfunção valvar e nenhuma mudança no quadro clínico.	I (3)
Avaliação da função valvar - endocardite infecciosa (válvula nativa ou próteses)	
32. Avaliação da válvula nativa e/ou protética em pacientes com febre transitória, mas sem evidência de bacteremia ou sopro novo.	I (2)
Avaliação da hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia - hipertensão	
39. Avaliação de rotina dos pacientes com hipertensão arterial sistêmica, sem suspeita de cardiopatia hipertensiva.	I (3)
40. Reavaliação de paciente com doença cardíaca hipertensiva sem mudança no quadro clínico.	I (3)
Avaliação da hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – insuficiência cardíaca	
42. Rotina (anual) de reavaliação de pacientes com insuficiência cardíaca (sistólica ou diastólica) sem mudança na clínica.	I (3)
Avaliação da hipertensão, insuficiência cardíaca ou cardiomiopatia – cardiomiopatia	
47. Rotina (anual) de avaliação de cardiomiopatia hipertrófica em paciente, sem qualquer alteração no estado clínico.	I (3)
Uso do ecocardiograma transesofágico como exame inicial – geral - fibrilação atrial/<i>flutter</i>	
58. Avaliação de paciente com fibrilação ou <i>flutter</i> atrial para pesquisa de trombo no átrio esquerdo ou contraste espontâneo quando a decisão for para anticoagulação e não para realizar cardioversão.	I (3)

teste não é aceitável e não é razoável para a indicação) (Quadro 5). Nas Figuras 4, 5 e 6 são discutidos alguns exemplos de escores de adequação de exames ecocardiográficos, de modo ilustrativo.

Implícito a essa metodologia está o fato de que esses critérios precisam ser testados na prática clínica, tanto para identificar áreas sujeitas à revisão como para ajudar a definir como deveriam ser mais bem implementados para maximizar o impacto da distribuição da mais alta qualidade do serviço médico. No Brasil, apesar do crescente número de solicitação de exames e da necessidade urgente em otimizar os recursos com os cuidados em saúde,

Quadro 5
Sistema de escores usado na classificação dos CA⁵

Score	Classificação de acordo com critérios de adequação
1-3	Inapropriado
4-6	Incerto
7-9	Apropriado

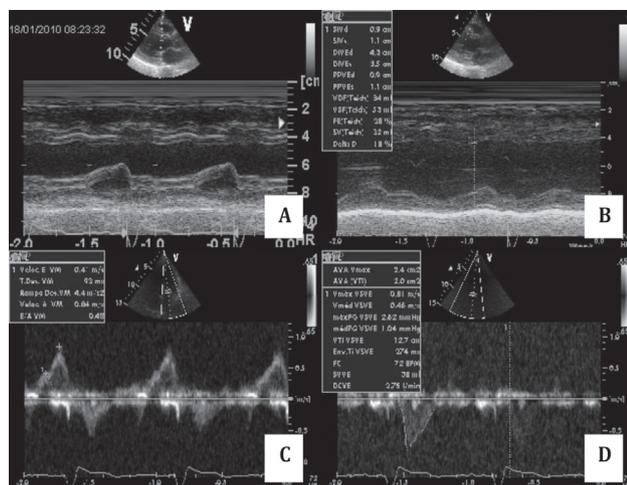


Figura 4
Exame de paciente de 62 anos solicitado como parte dos exames pré-operatórios para cirurgia de exérese de tumor de base de língua (indicação não classificada pelos critérios de adequação).

O exame evidenciou grave disfunção ventricular esquerda, com importante dissincronismo intraventricular. Paciente assintomático e sem esse diagnóstico prévio.

Em A: Modo M da válvula mitral, mostrando onda “e” afastada do septo, um sinal clássico de disfunção sistólica.

Em B: Modo M do ventrículo esquerdo, com a mensuração dos diâmetros sistólico e diastólico do ventrículo esquerdo e da fração de ejeção (estimada em 38%).

Em C: Doppler pulsado do fluxo mitral mostrando alteração da função diastólica, além da alteração do enlace atrioventricular.

Em D: Doppler da via de saída do ventrículo esquerdo indicando baixo débito cardíaco.

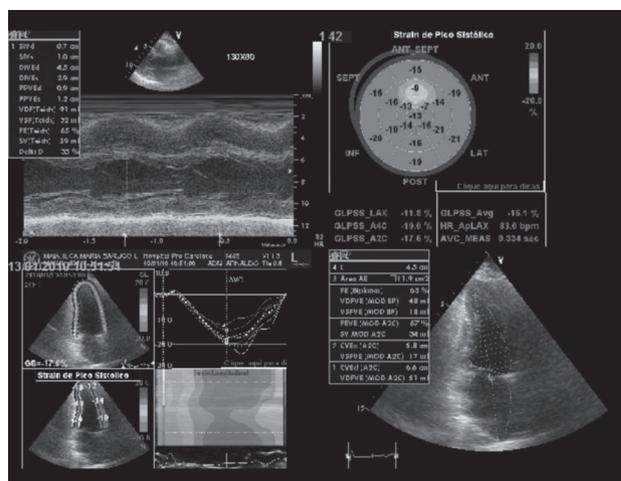


Figura 5
Exame solicitado para acompanhamento da função cardíaca de uma paciente de 63 anos, em tratamento quimioterápico para câncer de mama. Considerado apropriado pelos critérios de *appropriateness*.

Em A: Modo M do ventrículo esquerdo com fração de ejeção (FE) obtido pelo método de Teichholz: 65%.

Em B e C: *Strain* bidimensional, usado como guia indicador de alteração da função contrátil por cardiotoxicidade, evidenciando encurtamento preservado das regiões do ventrículo esquerdo.

Em D: Cálculo da fração de ejeção pelo método biplanar, evidenciando função sistólica preservada (FE: 63%).

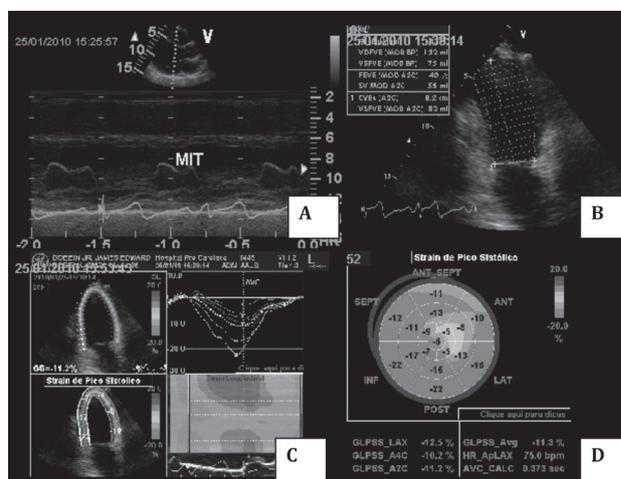


Figura 6
Exame solicitado como *check-up* de paciente de 37 anos, hígido e assintomático. Considerado como inapropriado pelos critérios de adequação, evidencia disfunção sistólica com hipocinesia difusa, de etiologia ainda indeterminada.

Em A: Modo M da válvula mitral, evidenciando disfunção sistólica do ventrículo esquerdo.

Em B: Fração de ejeção calculada pelo método biplanar (Simpson) (FE: 40%).

Em C e D: *Strain* bidimensional mostrando alteração do encurtamento das fibras miocárdicas. *Global Strain* calculado em -11% (normal -18% / -20%).

ainda não houve a elaboração de um documento pelas Sociedades com a normatização dos critérios de adequação (CA) para a realização de ETT e ETE. Também se observa a ausência de estudos avaliando a adequação das solicitações para a realização de ETT/ETE, mesmo que baseado na diretriz publicada em 2004 pela SBC, que versa sobre as indicações e utilização da ecocardiografia na prática clínica.

A Experiência Internacional com Qualidade e Imagem Cardiovascular

Alguns estudos já foram publicados sobre o uso dos critérios de *appropriateness* na solicitação de ETT e ETE. Os principais estudos e seus achados serão descritos a seguir:

Kirkpatrick et al. avaliaram a aplicação dos CA em 368 pacientes ambulatoriais que fizeram ETT. Os autores consideraram as indicações do pedido médico, a queixa do paciente, se houve mudança clínica e se havia ETT prévio. Destes estudos, 56% foram considerados apropriados e 31% não apropriados, sendo que 35% não foram classificados. Daqueles pacientes que já haviam realizado ETT previamente, 20% apresentaram essa nova indicação do exame como apropriada e 31% como não classificada. Concluiu-se que a especialidade do médico requisitante ou o seu grau de treinamento não se relacionavam com achados novos ou inesperados no exame. Esse estudo indicou que um grande número de solicitações não conseguem classificação pelos critérios de adequação (CA) publicados e que muitos estudos classificados como inapropriados podem fornecer informação clínica relevante.¹

Outro estudo relevante é de Martin et al. que avaliou em um serviço de medicina geral do hospital geral de Massachusetts e em um centro terciário (Escola de Medicina de Harvard) a solicitação de 351 ETT segundo os CA, durante 35 dias. Dos exames elegíveis, 86% foram considerados apropriados. As indicações mais comuns para a solicitação de ETT foram: insuficiência cardíaca (23%), endocardite infecciosa conhecida ou suspeita (16%), síncope (14%) e arritmia (10%). O estudo considerou a aplicação dos CA aplicáveis à prática clínica.¹⁹

Em outro estudo, Ward et al., da Universidade de Chicago, avaliaram a aplicação dos CA para ETT em pacientes ambulatoriais em um hospital universitário e um hospital público não acadêmico. Foram avaliadas 814 solicitações de ETT no centro acadêmico e 319 no hospital público. Foram consideradas apropriadas 68% das solicitações de exame do hospital universitário e 71% do hospital público. Chamou atenção o grande

número de achados inesperados nos exames considerados inapropriados em ambos os centros (cerca de 25%).²⁰ Esses mesmos autores também avaliaram a aplicação clínica prospectiva dos CA em um centro hospitalar único. Foram avaliadas 1431 solicitações de ETT, sendo 52% de pacientes ambulatoriais e 48% de pacientes internados. Do total, 89% das solicitações foram classificadas como apropriadas. Novas e importantes anormalidades diagnosticadas pelo ETT foram mais frequentes nos estudos apropriados (40% x 17%). Médicos sem formação cardiológica específica foram os que mais solicitaram exames inapropriados.²¹

Willens et al. compararam as solicitações de ETT entre médicos em fase de especialização e especialistas. Assim, avaliaram 424 exames de um centro regional de veteranos, abordando pacientes ambulatoriais e internados e 201 exames da prática ambulatorial de acadêmicos. Do total, 16% não se enquadraram nos critérios de inclusão do *appropriateness*. Dos que foram enquadrados, 91% foram considerados exames com indicação apropriada. Observou-se que os médicos em fase de especialização indicaram maior número de exames inapropriados (16% x 7%).²²

O estudo de Mansour et al., da Universidade de Chicago, avaliou 405 solicitações de ETE de um centro médico acadêmico, de acordo com os critérios de CA. Observou que nos ETE solicitados após avaliação por ETT 27% eram apropriados. Em contrapartida, 73% dos ETE solicitados inicialmente, sem realização prévia de ETT eram apropriados. Do mesmo modo que os diversos autores, o estudo considerou que a utilização dos CA era de fácil aplicação clínica.²³

Aggarwal et al., da Mayo Clinic, aplicaram os CA para 529 pacientes de um centro médico acadêmico com solicitação de ETT e ETE. Concluíram que as solicitações inapropriadas e não classificadas eram mais comuns em ETT comparadas ao ETE. Observaram também que os exames inapropriados foram com mais frequência pedidos a pacientes ambulatoriais do que para os internados. Mais uma vez, como em outros estudos, foi ressaltado o fato de muitas indicações rotineiras não estarem abordadas nos CA, entre essas a solicitação de ETT após ablação de arritmia e em pré-operatório.²⁴

Experiência com o Uso do *Appropriateness* na Prática Clínica

A avaliação dos estudos internacionais aponta algumas observações quanto ao uso dos CA na prática clínica. Existe uma ampla margem de solicitações indeterminadas ou não classificadas. A mais comum

indicação “não classificada” observada em dois recentes estudos^{21,1} foi a avaliação pré-operatória em cirurgia não cardíaca. Outra indicação “não classificada” encontrada frequentemente diz respeito à doença valvar com a determinação do grau de doença e da frequência dos exames de seguimento.^{21,1}

Há relato de “achados” ou resultados inesperados do exame em considerável percentual de ETT classificados como inapropriados de acordo com os CA (cerca de 17%) em algumas séries de estudos.^{21,1} Esses resultados questionam se algumas solicitações consideradas inapropriadas realmente poderiam ser assim classificadas, já que poderiam ter implicação clínica.

Pode-se pensar que o processo de rotular as indicações segundo os AC pode não capturar inteiramente a circunstância que levou o médico a solicitar o exame. Um exemplo desta situação foi demonstrado em estudo realizado na Universidade de Chicago: pacientes dessa universidade, com IC conhecida, retornavam ao laboratório de ecocardiografia em um ano para repetir o exame, mas não tinham “mudança clínica”, o que classificava a solicitação desses exames como inapropriada. Entretanto tais pacientes tinham fração de ejeção menor que 35% e estavam retornando para a reavaliação da função ventricular após um estudo de terapia medicamentosa ou após cirurgia de revascularização miocárdica, com a finalidade de determinar se eram candidatos a implante de cardiodesfibrilador, como determinam as diretrizes. Este exemplo pode representar apenas a falta de flexibilidade no processo de escolha da categoria da indicação, mas também serve para ilustrar como uma ampla variedade de cenários clínicos devem ser abordados pelos AC para não negligenciar um detalhe clínico importante para a correta classificação do grau de adequação da indicação.^{5,25}

Kirkpatrick et al.¹ não encontraram relação significativa entre a especialidade do médico solicitante, assim como o grau de experiência entre os requisitantes e o perfil de adequação dos exames. Martin e Picard¹⁹ observaram pequena diferença entre o percentual de exames inapropriados das solicitações realizadas por cardiologistas e não cardiologistas (9% e 13%, respectivamente). Entretanto esses resultados atentam para o fato de que não cardiologistas são um importante público a ser educado sobre o uso apropriado do ecocardiograma.

O que aprendemos com a prática clínica

Desde que os critérios de *appropriateness* passaram a ser avaliados em vários ensaios clínicos, já se pode avaliar algumas considerações, sugestões de revisão

e apontar algumas limitações do documento, conforme mostra o Quadro 6.

Quadro 6 Pontos de aprendizado com a prática clínica

- A taxa de exames inapropriados é baixa.
- A aplicação dos critérios de *appropriateness* é factível na prática clínica.
- A variação interobservador na aplicação dos critérios de *appropriateness* foi considerada modesta.
- Foram identificadas muitas indicações comuns que não estão contempladas pelos critérios de *appropriateness*.
- Para que um estudo seja considerado apropriado é necessário que ele implique elucidação clínica ou mudança na decisão / manejo clínico.

É preciso reconhecer que se está num momento de transição para determinar a verdadeira adequação clínica dos exames de imagem. Necessário ressaltar muita cautela para que os AC não sejam considerados substitutos do julgamento clínico e da experiência prática.

Idealmente os AC deveriam agora ser mais testados na prática clínica com o objetivo de demonstrar que os estudos classificados como apropriados determinaram desfecho ou mudança no manejo do paciente, enquanto os inapropriados não. Infelizmente, estudos atuais apontam pistas sobre dificuldades em conclusões desse tipo.

Dois estudos recentes tentaram correlacionar o número de achados anormais no ecocardiograma com o grau de adequação da solicitação.^{21,1} Entretanto, existe uma questão real sobre se as anormalidades ao ecocardiograma são relevantes para identificar um estudo como apropriado. Considera-se que a solicitação de ETT para um paciente com dispneia é apropriada, e que um eco normal pode sugerir uma avaliação pulmonar e assim definir a conduta. Em contrapartida, considere agora o caso de um paciente com cardiopatia hipertensiva e sabida disfunção ventricular, admitido em insuficiência cardíaca associada à elevação pressórica, na emergência de um hospital, após negligenciar o uso de medicação. Esse paciente pode apresentar um estudo ecocardiográfico com piora da função ventricular ou da regurgitação mitral, por exemplo; entretanto essa informação não mudará o manejo clínico desse paciente. Sendo assim, apesar da indicação apropriada (IC conhecida com mudança clínica) os benefícios do ecocardiograma nesta situação são questionáveis.

Exemplos como os apresentados ilustram possíveis mudanças na rotulação do grau de adequação dos

exames, para uma adequação clínica verdadeira e sugerem que detalhes clínicos precisam obrigatoriamente ser incorporados nos critérios de adequação para solicitação de ecocardiograma. É fato, entretanto, que se os AC se tornarem rebuscados em demasia, sua aplicação na prática clínica deixará de ser factível. Qualquer indicação deve ser considerada apropriada se o resultado do estudo for capaz de mudar um manejo clínico ou decisão terapêutica. Daí surge a percepção de que a solicitação do exame deve ser avaliada com base na sua razão de verossimilhança (Likelihood ratio), ou seja, dependendo da probabilidade pré-teste o exame em questão ser ou não capaz de fornecer informação relevante.

Conclusão

Enquanto não se consegue definir com clareza se o grau de adequação da solicitação de exame correlaciona-se com sua utilidade clínica, é importante que todo estudo de imagem diagnóstica tenha um razão clara para sua realização, sendo que esta deve ser comunicada ao laboratório de imagem. Além disso, a repetição de um estudo normal só deve acontecer quando houver mudança clínica que a justifique. É necessária a conscientização da comunidade médica, de cardiologistas e não cardiologistas, de limitar a solicitação de exames de rotina à sua utilidade clínica.

Os médicos que trabalham com imagem e os provedores dos cuidados em saúde têm, ao longo dos anos, tentado produzir exames com alta acurácia diagnóstica, ou encontrar estágios adicionais das doenças ou ainda encontrar populações que poderiam se beneficiar de suas técnicas. A utilização cuidadosa desses métodos diagnósticos ajudou para que houvesse cada vez maior solicitação de exames de imagem. Embora essas iniciativas sejam válidas e devam continuar, a qualidade do serviço diagnóstico por imagem exige que se escolha o paciente certo, no momento certo para o exame certo. E ainda, que haja interpretação acurada da imagem e comunicação do resultado de forma eficaz. A alta performance em cada um desses estágios é necessária para que a qualidade dos serviços de imagem seja atingida, causando um impacto positivo no sistema de saúde.

As sociedades de imagem diagnóstica, como a Sociedade Brasileira de Ecocardiografia, devem se esforçar cada vez mais no aprimoramento dos critérios das indicações dos exames, permitindo a sua utilização de forma racional e sua aplicabilidade à prática clínica cotidiana.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Universitária

O presente estudo está vinculado à Dissertação de Mestrado de Flavia Candolo Pupo Barbosa do Programa de Pós-graduação em Ciências Cardiovasculares da UFF.

Agradecimentos:

Agradecemos as imagens gentilmente cedidas pelos Drs. Arnaldo Rabischoffsky e Luciano Belém.

Referências

1. Kirkpatrick JN, Ky B, Rahmouni HW, Chirinos JA, Farmer SA, Fields AV, et al. Application of appropriateness criteria in outpatient transthoracic echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22:53-59.
2. Newhouse JP. Medical care costs: how much welfare lost? *J Econ Perspect.* 1992;6:3-21.
3. Levin DC, Rao VM. Turf wars in radiology: the overutilization of imaging resulting from self referral. *J Am Coll Radiol.* 2004;1:169-72.
4. Pearlman AS, Ryan T, Picard MH, Douglas PS. Evolving trends in the use of echocardiography: a study of medicare beneficiaries. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49:2283-291.
5. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, Weissman NJ, Peterson ED, Hendel RC, et al. ACCF/ASE/ACEP/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2007 appropriateness criteria for transthoracic and transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007;20:787-805.
6. Ministério da Saúde. [homepage na internet]. Secretaria Executiva. Datasus. Rede integrada de informações para a saúde. [acesso em fev 2010]. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202>>
7. Hendel RC. Utilization management of cardiovascular imaging: pre-certification and appropriateness. *J Am Coll Cardiol Imaging.* 2008;1:241-48.
8. Lucas FL, DeLorenzo MA, Siewers AE, Wennberg D. Temporal trends in the utilization of diagnostic testing and treatments for cardiovascular disease in the United States, 1993-2001. *Circulation.* 2006;113:374-79.
9. Douglas P. Quality in echocardiography: choosing to succeed. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;21:1016-1017.
10. Levin DC, Rao VM. Turf wars in radiology: the overutilization of imaging resulting from self-referral. *J Am Coll Radiol.* 2004;1:169-72.
11. Wennberg D, Dickens Jr J, Soule D, Kellett Jr M, Malenka D, Ryan Jr T, et al. The relationship between the supply of cardiac catheterization laboratories, cardiologists, and the use of invasive cardiac procedures in northern New England. *J Health Serv Res Policy.* 1997;2:71-75.

12. Fisher ES, Wennberg D, Stukel T, Gottlieb D, Lucas FL, Pinder E. The implications of regional variations in medicare spending. Part 1: the content, quality, and accessibility of care. *Ann Intern Med.* 2003;138:273-87.
13. Fisher ES, Wennberg D, Stukel T, Gottlieb D, Lucas FL, Pinder E. The implications of regional variations in medicare spending. Part 2: health outcomes and satisfaction with care. *Ann Intern Med.* 2003;138:288-98.
14. Douglas P, Chen J, Gillam L, Hendel R, Jollis J, Iskandrian AE, et al. Achieving quality in cardiovascular imaging. Proceedings from the American College of Cardiology - Duke University Medical Center think tank on quality in cardiovascular imaging. *J Am Coll Cardiol.* 2006;48:2141-151.
15. Lohr KN, Schroeder SA. A strategy for quality assurance in medicare. *N Engl J Med.* 1990;322:707-12.
16. Spertus JA, Eagle KA, Krumholz HM, Mitchell KR, Normand SLT. American College of Cardiology and American Heart Association methodology for the selection and creation of performance measures for quantifying the quality of cardiovascular care. *Circulation.* 2005;111:1703-712.
17. Fitch K, Bernstein JJ, Aguilar MD, Bumand B, LaCalle JR. The Rand/ UCLA Appropriateness method user's manual. Arlington, VA: Rand; 2001.
18. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, Weissman NJ. ACCF/ASE/ACEP/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2007. Appropriateness criteria for transthoracic and transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50:187-204.
19. Martin NM, Picard MH. Use and appropriateness of transthoracic echocardiography in an academic medical center: a pilot observational study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22:48-52.
20. Ward RP, Krauss D, Ibrahim N, Mansour IN, Lemieux N, Gera N, et al. Comparison of the Clinical of Cardiology Foundation\American Society of Echocardiography Appropriateness Criteria for outpatient transthoracic echocardiography in academic and community practice settings. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22:1375-381.
21. Ward RP, Mansour IN, Lemieux N, Gera N, Mehta R, Lang RM, et al. Prospective evaluation of the clinical application of the ACCF/ASE appropriateness criteria for transthoracic echocardiography. *J Am Coll Cardiol Imaging.* 2008;1:663-71.
22. Willens HJ, Gomez-Marin O, Heldman A, Chakko S, Postel C, Hasan T, et al. Adherence to appropriateness criteria for transthoracic echocardiography: comparisons between a regional Department of Veterans Affairs health care system and academic practice and between physicians and mid-level providers. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22:793-99.
23. Mansour IN, Lang RM, Furlong KT, Ryan A, Ward RP. Evaluation of the application of the ACCF/ASE appropriateness criteria for transesophageal echocardiography in an academic medical center. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22:517-22.
24. Aggarwal N, Wuthiwaropas P, Karon B, Miller F, Pellikka P. Application of the appropriateness criteria for echocardiography in an Academic Medical Center. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23:267-74.
25. Ward RP. Appropriateness criteria for echocardiography: an important step toward improving quality. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22:60-62.

Eletrocardiograma na Doença de Ebstein

Electrocardiogram in Ebstein Disease

Roberto Luiz Menssing da Silva Sá,¹ Dirson de Castro Abreu²

Resumo

A anomalia de Ebstein é uma cardiopatia congênita rara, ocorrendo em ~1:200.000 nascidos vivos e correspondendo a <1% de todas as causas de cardiopatia congênita. Constitui uma malformação da valva tricúspide e do ventrículo direito, caracterizada principalmente pelo deslocamento apical da valva tricúspide, dilatação da porção atrializada do ventrículo direito com variados graus de hipertrofia e afilamento da parede, além de dilatação da junção atrioventricular direita (*annulus tricuspideo*). Dois terços dos corações com anomalia de Ebstein mostram o ventrículo direito dilatado e o eletrocardiograma (ECG) normal na maioria dos pacientes. Pode demonstrar ondas P altas e largas como resultado do crescimento atrial direito, bem como bloqueio de ramo direito completo ou incompleto. A onda R nas derivações V1 e V2 são pequenas. Morfologias bizarras da porção terminal do QRS resultam do distúrbio de condução infra-Hissiana e da ativação anormal do ventrículo direito atrializado.

Palavras-chave: Cardiopatia congênita, Doença de Ebstein, Crescimento atrial direito, Distúrbio de condução intraventricular

Abstract

Ebstein's anomaly is a rare congenital heart disease occurring in ~1:200,000 live births and accounting for <1% of all causes of congenital heart disease. It is a malformation of the tricuspid valve and the right ventricle characterized mainly by the downward (apical) displacement of the tricuspid valve, dilation of the atrialized portion of the right ventricle with various degrees of wall thinning and hypertrophy, and dilation of the right atrioventricular junction (true tricuspid annulus). Two thirds of hearts with Ebstein's anomaly show dilated right ventricles. The ECG is abnormal in most patients with Ebstein's anomaly and may display tall broad P waves as a result of right atrial enlargement, as well as complete or incomplete right bundle branch blocks. The R waves in lead V1 and V2 are small. Bizarre morphologies of the terminal QRS pattern result from infra-Hisian conduction disturbances and abnormal activation of the atrialized right ventricle.

Keywords: Congenital heart disease, Ebstein's disease, Right atrial enlargement, Intraventricular conduction disturbance

¹ Instituto Nacional de Cardiologia / MS - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

² Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Dados Clínicos

Paciente masculino, 17 anos, com história de dor precordial atípica aos esforços, oligossintomático durante vários anos e internado no Instituto Nacional de Cardiologia devido à piora dos sintomas de cansaço.

ECG Basal:

Ritmo sinusal; FC: ± 60 bpm; PRi=180ms; eixo elétrico indeterminado no plano frontal.

Padrão qR em V1 com onda P apiculada nessa derivação, sugerindo crescimento atrial direito. Sabe-se que a doença de Ebstein apresenta as maiores ondas P no eletrocardiograma, sendo oportuno destacar que não existe tanta exuberância da onda P neste traçado.

É interessante notar que existe nítido distúrbio de condução intraventricular caracterizado por um padrão entalhado e bizarro do QRS, evidenciando-se praticamente dois componentes (VD e VE).

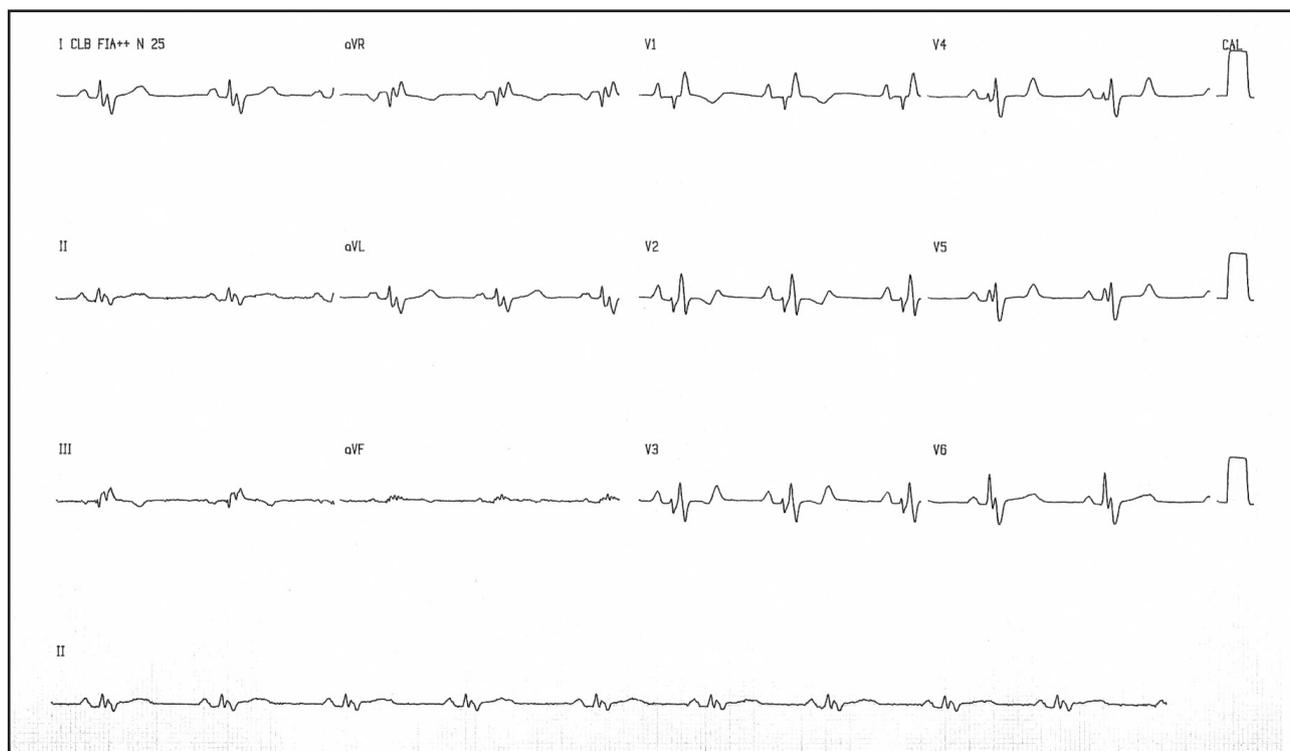


Figura 1
ECG basal do paciente estudado

ECG 2: Holter de 24h

O traçado demonstra exuberância da onda P no 1º canal (que se assemelha à derivação V1). Esta se mostra maior que o complexo QRS, além do já assinalado distúrbio de condução intraventricular. Traçado bastante característico da doença de Ebstein.

Ecocardiograma Transtorácico:

- Átrio direito aumentado
- Válvula tricúspide aderida ao VD compatível com doença de Ebstein
- Septo interventricular íntegro
- VD com grave dilatação
- Insuficiência tricúspide de grau moderado
- Sem obstrução do trato de saída de VD



Figura 2
Holter de 24h do paciente estudado

Comentários

O interessante deste traçado é o fato de que no ECG basal não existe nítido aumento do átrio direito, salvo pelo padrão do QRS (qR em V1). No entanto, o Holter de 24h evidencia indiscutível onda P gigante (maior que o QRS). Outro aspecto curioso é o nítido distúrbio de condução intraventricular, evidenciado tanto no ECG basal quanto no Holter.¹⁻³

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Universitária

O presente estudo não está vinculado a qualquer programa de pós-graduação.

Referências

1. Jost CHA, Connolly HM, Dearani JA, Edwards WD, Danielson GK. Ebstein's anomaly. *Circulation*. 2007;115:277-85.
2. Perloff JK. *The clinical recognition of congenital heart disease*. 5th ed. Philadelphia: W.B.Saunders; 2003.
3. Giuliani ER, Fuster V, Brandenburg RO, Mair DD. Ebstein's anomaly: the clinical features and natural history of Ebstein's anomaly of the tricuspid valve. *Mayo Clin Proc*. 1979;54:163-73.

Relato
de Caso

Dor Precordial de Causa Não Usual

Precordial Pain of Unusual Origin

1

Polianna Lemos Moura Moreira Albuquerque,^{1,2} Larissa Bastos Costa,³ Breno Braga Bastos,³ Geraldo Bezerra da Silva Júnior¹

Resumo

Relata-se caso interessante de dor precordial de origem incomun. Um homem de 75 anos foi admitido na emergência com dor precordial e mal-estar, três dias após ingerir um pão. O exame físico era normal. Foi realizado eletrocardiograma, que revelou elevação difusa do segmento ST. A radiografia de tórax mostrou presença de um corpo estranho na topografia do esôfago. Foi realizada uma esofagoscopia para a remoção do corpo estranho, com melhora do estado clínico do paciente.

Palavras-chave: Dor precordial, Eletrocardiograma, Radiografia de tórax

Abstract

This case study reports on an interesting case precordial pain of unusual origin. A 75-year-old man was admitted to the Emergency Room with precordial pain and malaise three days after eating a bread roll. The physical examination was normal. An electrocardiogram showed diffuse upward ST-segment. A chest radiography showed a foreign body in the topography of the esophagus. Esophagoscopy was performed and the pin was removed, with an improvement in the clinical status of the patient.

Keywords: Precordial pain, Electrocardiogram, Chest Radiography

Introdução

Dor precordial é uma queixa comum em serviços de emergência, sendo a principal causa de doença cardíaca. Causas incomuns podem ocorrer. Relata-se um caso interessante de dor precordial de origem não usual.

Relato do Caso

Paciente masculino, 75 anos, natural e procedente de Fortaleza, foi admitido na emergência com quadro de dor precordial, em aperto, sem irradiação, e mal-estar generalizado. Informou que estava assintomático até há três dias, quando notou o início da dor, após ingerir um pedaço de pão. O mesmo

tinha história de dificuldade de mastigação e usava prótese dentária total.

O exame físico era normal. Foi realizado eletrocardiograma (ECG), que evidenciou supradesnível difuso do segmento ST (Figura 1). As enzimas miocárdicas apresentaram-se normais. A radiografia de tórax revelou presença de corpo estranho, semelhante a um broche, na topografia do esôfago (Figura 2). Foi realizada esofagoscopia, sendo retirado o material. Havia laceração da mucosa e a presença de secreção purulenta. O paciente apresentou febre após o procedimento e foi tratado com antibióticos; evoluiu com melhora do quadro e recebeu alta hospitalar assintomático.

¹ Departamento de Medicina Clínica - Universidade Federal do Ceará (UFC) - Fortaleza (CE), Brasil

² Serviço de Clínica Médica - Instituto Dr. José Frota - Fortaleza (CE), Brasil

³ Departamento de Clínica Médica - Faculdade de Medicina - Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - Fortaleza (CE), Brasil

Relato de Caso

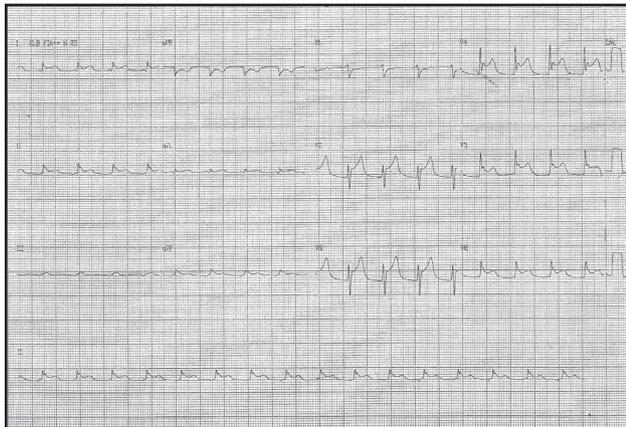


Figura 1
ECG mostrando supradesnível de ST difuso.

Discussão

Este é um caso raro de dor precordial causada pela ingestão acidental de um corpo estranho. As hipóteses diagnósticas levantadas na admissão foram angina (devido à dor precordial típica em paciente idoso), pericardite (também devido à dor e aos achados no ECG), dor pleurítica associada à infecção e doença ulcerosa péptica. O ECG mostrou elevação difusa do segmento ST, sendo sugestivo de pericardite.¹ A radiografia do tórax evidenciou presença de um corpo estranho na topografia do esôfago, que foi removido com sucesso através de esofagoscopia. A esofagoscopia é um método eficaz para a retirada de corpos estranhos, bastante útil no diagnóstico e tratamento de lesões esofágicas.²

A associação da lesão esofágica com as alterações no ECG sugere uma relação de causa e efeito, sendo a dor precordial causada diretamente pela ingestão acidental do corpo estranho. Deve-se investigar a ingestão de corpo estranho em todo caso de dor precordial de causa não aparente ou não confirmada com os exames da rotina (ECG, enzimas cardíacas, radiografia).

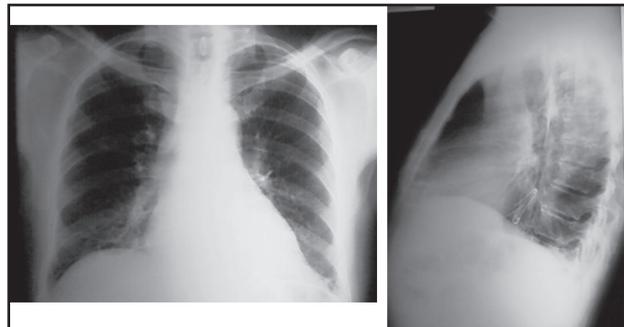


Figura 2
Radiografia de tórax mostrando a presença de corpo estranho na topografia do esôfago.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

O presente estudo não está vinculado a qualquer programa de pós-graduação.

Referências

1. Marinella MA. Electrocardiographic manifestations and differential diagnosis of acute pericarditis. *Am Fam Physician*. 1998;57:699-704.
2. Arantes V, Campolina C, Valerio SH. Flexible esophagoscopy as a diagnostic tool for traumatic esophageal injuries. *J Trauma*. 2009;66:1677-682.

Relato
de Caso

Troca Valvar Mitral e Reposicionamento do Músculo Papilar com Neocordas de PTFE: cirurgia videoassistida via periareolar

2

Mitral Valve Replacement and Papillary Muscle Relocation with PTFE Neochordae: video-assisted surgery with periareolar approach

Olívio Souza Neto,¹ William Camargo,² Ailton Carvalho,² Cláudio Sobrosa,¹ Luiz Maurino Abreu³

Resumo

A abordagem-padrão para a cirurgia da válvula mitral, em muitos centros, é a cirurgia minimamente invasiva videoassistida. Ainda está em ampla discussão se este acesso apresenta apenas avanços estéticos ou não. Neste artigo, relata-se o caso de substituição mitral e reposicionamento do músculo papilar, abordando-se por vídeo via periareolar. Nesta técnica, a menor incisão, utilizando-se área com vantagem plástica, tem grande potencial para a redução do trauma cirúrgico, para bom resultado estético e para a redução do tempo de recuperação no pós-operatório.

Palavras-chave: Valva mitral, Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos, Cirurgia torácica videoassistida

Abstract

The standard approach to mitral valve surgery in many centers is minimally invasive video-assisted surgery, with widespread discussions still under way over whether this technique offers more than merely cosmetic advances. This paper presents a case study of mitral replacement and papillary muscle relocation using a video-assisted periareolar approach. Through this technique, a smaller incision, using an area with a plastic advantage, offers great potential for reducing surgical trauma, with good cosmetic results and a shorter post-operative recovery time for the patient.

Keywords: Mitral valve, Minimally invasive surgical procedures, Video assisted thoracic surgery

Introdução

A cirurgia cardíaca vem procurando novas técnicas menos traumáticas, com melhores resultados estéticos e funcionais. A abordagem minimamente invasiva da valva mitral para primeiro procedimento está rapidamente se transformando em acesso-padrão em vários centros pelo mundo.

Juntamente com o desenvolvimento de novos instrumentais para cirurgia cardíaca videoassistida e com a inovação tecnológica da circulação extracorpórea, o avanço dos equipamentos da

videotoracosopia tem facilitado esse tipo de procedimento.

O acesso minimamente invasivo videoassistido da valva mitral já tem lugar de destaque na escolha da técnica operatória, sendo empregada em alguns serviços pelo mundo com resultados similares à técnica convencional.

O objetivo deste relato é mostrar que esta técnica pode levar a uma melhora na qualidade de vida pós-operatória e, portanto, um retorno mais rápido à vida cotidiana.

¹ Serviço de Cirurgia Cardíaca - Hospital Federal dos Servidores / MS - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

² Serviço de Cirurgia Cardíaca - Hospital Adventista Silvestre - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

³ Serviço de Cardiologia - Hospital Federal dos Servidores / MS - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Relato do caso

Mulher de 42 anos, com história de processo reumático na infância, evoluindo com sopro ejetivo, foi encaminhada à cirurgia cardíaca em classe funcional III (NYHA) com indicação de abordagem cirúrgica da valva mitral. Ao exame clínico, notou-se importante sopro sistólico (+++/6+) em foco mitral com hipofonese de B1. No eletrocardiograma o ritmo era de fibrilação atrial. A radiografia de tórax mostrava área cardíaca aumentada com congestão pulmonar bibasal. Ao ecocardiograma, foi evidenciado aumento atrial esquerdo (5,0cm), ventrículo esquerdo com aumento de diâmetro diastólico (6,8cm) e espessuras parietais dentro da normalidade. Fração de ejeção 53%. Valva mitral com aspecto reumático. Prolapso parcial de A2. Insuficiência mitral de grau importante. Volume de regurgitação de 175ml e orifício regurgitante efetivo 1,1cm². Insuficiência tricúspide de grau leve. Pressão sistólica da artéria pulmonar estimada em 55mmHg. O cateterismo cardíaco demonstrou coronárias normais.

O tempo de CEC foi de 110min e o de pinçamento aórtico de 95min. Após a saída de CEC foi realizado ecocardiograma transesofágico, demonstrando perfeita coaptação das cúspides valvares e evidenciando a eficácia funcional das neocordas em manter a geometria do ventrículo esquerdo. O período de ventilação mecânica foi de 8 horas, o sangramento pós-operatório (PO) de 190ml. O eletrocardiograma registrou ritmo sinusal. Em 24 horas a paciente deambulava sem ajuda de terceiros. Em 36 horas teve alta hospitalar com orientação de consulta para revisão cirúrgica em dois dias.

Técnica Operatória

Realizado marcação prévia para referências cirúrgicas: linha axilar anterior (LAA), linha axilar média (LAM) e linha hemiclavicular direita (LHD). A incisão na transição do complexo areolomamilar com a pele da mama direita foi no sentido horário entre 3 horas e 9 horas. No tecido conectivo frouxo, entre a derme e o tecido glandular, foi realizada a dissecação excêntrica ao tecido glandular mamário.¹ Este foi seccionado perpendicularmente até o músculo peitoral maior em direção ao 4° espaço intercostal direito (EICD). Tomou-se o cuidado de não ultrapassar a extensão de 50% da circunferência areolar com a finalidade de evitar necrose tecidual.

O hemitórax direito foi acessado através do 4° EICD,² após ventilação seletiva do pulmão esquerdo. Para ampliação da área de trabalho, utilizou-se afastador

de tecidos moles *Geister*[®]. No próprio espaço, anterior à linha axilar média, foi introduzido um trocáter para óptica de 10mm de 30°. No 7° EICD, na LAA, implantou-se um trocáter de 7mm por onde foi introduzido um aspirador maleável (*DLP Medtronic, Inc.*) (Figura 1).

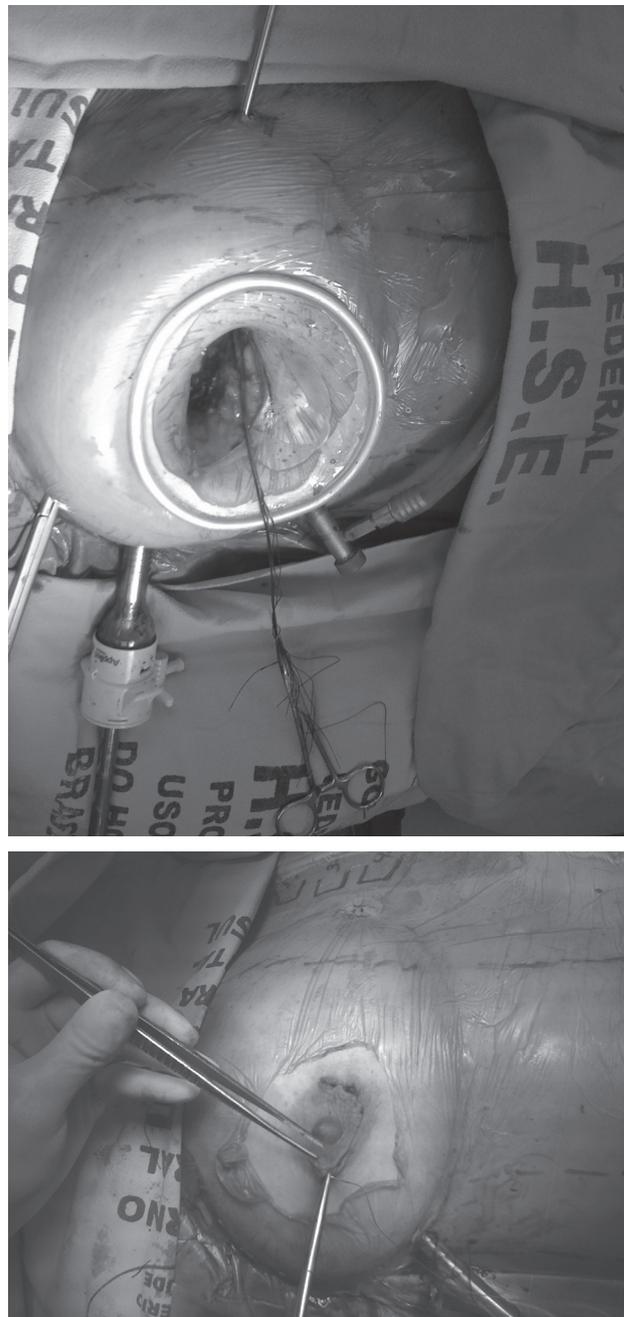


Figura 1
Área de trabalho com os furos da pinça da aorta, da óptica, do aspirador (região inferior da figura, da esquerda para a direita) e do afastador do átrio esquerdo (região superior da figura).
Síntese da área de trabalho.

A CEC foi estabelecida via femoral, sendo os vasos femorais canulados utilizando-se a técnica de

Seldinger, sob visão direta. O ecocardiograma transesofágico orientou o posicionamento das cânulas assim como o padrão volumétrico das cavidades cardíacas e vasos da base.

O pinçamento da aorta foi realizado através do 2º EICD, na LAA, com o posicionamento do *clamp* tipo Chitwood percutâneo. A aorta ascendente foi puncionada com agulha de metal de 30cm (*Lang*®) para administração de cardioplegia anterógrada hipotérmica (6°C) com solução de HTK (*Custodiol*®). Após assistolia, o átrio esquerdo foi aberto anteriormente às veias pulmonares direitas e o afastamento atrial feito por meio de afastador transtorácico específico (*Lang*®) introduzido no 4º EICD, entre o esterno e a mamária interna direita.

Através da visão indireta, pelo vídeo, a valva mitral foi estudada onde se evidenciou a necessidade de retirada do folheto anterior com excisão de parte das cordas tendíneas que se sustentavam no papilar anterior. Com a finalidade de manter a geometria ventricular, foram implantadas neocordas de PTFE ancoradas com teflon na região fibrótica do músculo papilar e fixadas no anel mitral na direção de A1 e A2 (Figura 2). O comprimento das cordas artificiais foi atingido utilizando-se medidor específico (*Lang*®).

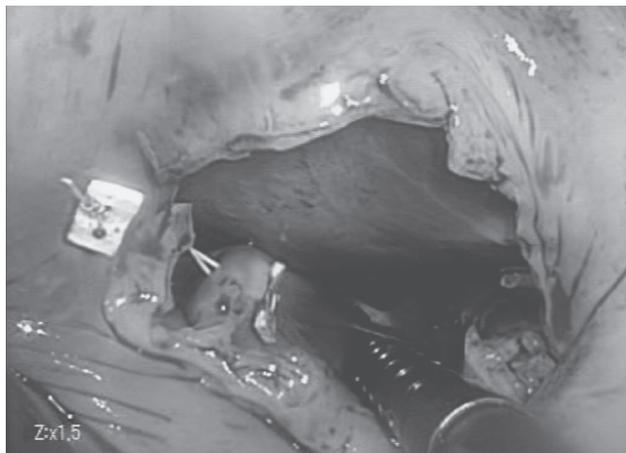


Figura 2
Neocordas implantadas no músculo papilar e no anel mitral

A prótese biológica de longa durabilidade n° 29 (*Carpentier Perimont*®-*Edwards Lifesciences*) foi implantada com pontos de polyester trançados com teflon em figura de “U” (Figura 3). Os nós foram atados utilizando-se pinça própria para este procedimento (empurrador de nós *Lang*®).

Foram realizadas manobras de deaeração de câmaras esquerdas. A retirada de ar foi realizada pelo orifício da agulha de cardioplegia na aorta ascendente e pelo átrio esquerdo. Esta foi auxiliada pelo ecotransesofágico.

A aorta foi despinçada e o paciente reaquerido. O coração assumiu ritmo sinusal sem necessidade de desfibrilação.

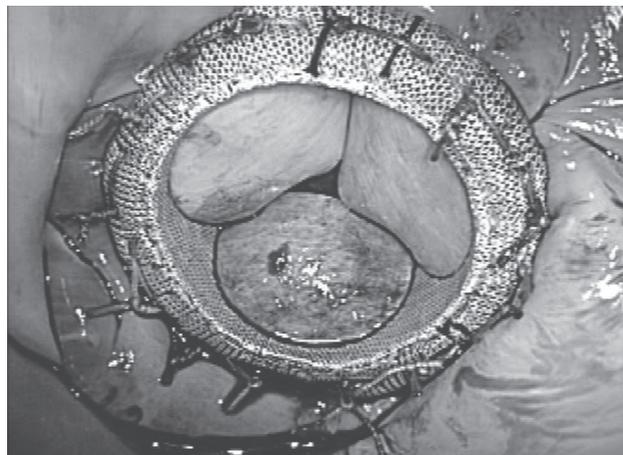


Figura 3
Prótese biológica implantada

Após a saída de CEC, novo estudo ecocardiográfico transesofágico foi realizado, demonstrando ótima movimentação dos folhetos protéticos, ausência de refluxos e excelente contenção do papilar anterior pelas neocordas.

No dia da alta, o ecocardiograma demonstrou prótese mitral nomofuncionante e ritmo sinusal.

Discussão

“A exposição do campo cirúrgico é fundamental para a realização de um procedimento seguro”, esta é uma afirmação que muitos cirurgiões ouvem constantemente durante o treinamento cirúrgico. Na cirurgia videoassistida, a exposição é ainda de extrema importância, mas agora é criada intratoracicamente e visualizada através da assistência de vídeo. Isso requer uma definida curva de aprendizado e uma atitude diferente não só do cirurgião como de toda a equipe. Esta inovadora técnica cirúrgica requer quatro principais mudanças: a familiarização com o ecocardiograma transesofágico, a adaptação a novos instrumentais cirúrgicos, a assistência do vídeo como olho do cirurgião e a passagem para pinçamento aórtico percutâneo.

Atualmente, várias novas tecnologias estão se apresentando. Os cirurgiões devem estar aptos para reconhecer quais devem ser úteis e quais não devem utilizar.³ Passado este ponto, depara-se com o amadurecimento e desenvolvimento dos procedimentos nos quais devem ser utilizadas essas novas ferramentas. Talvez este seja o ponto mais difícil,

Relato de Caso

porque requer determinação, disciplina e muito treinamento. O cirurgião deve aceitar e ter tolerância para entender esta passagem.

A cirurgia cardíaca por vídeo escreve um novo capítulo da especialidade em que se deve incorporar novas disciplinas e ampliar o conhecimento dentro da cardiologia e da videocirurgia.² Fica para trás a figura da cirurgia cardiovascular como uma especialidade única e aparece a abordagem cirúrgica multidisciplinar, com a expectativa de levar ao paciente um procedimento minimamente invasivo com melhora na qualidade de vida, diminuindo o tempo de retorno à sua vida funcional,⁴ com menos traumas psicológicos deixados pelas grandes cicatrizes.

Esta nova abordagem é reprodutível e pode atingir tempos de CEC semelhantes ao da cirurgia convencional, com possibilidade de melhor qualidade de vida no pós-operatório recente para o paciente.⁵ No caso apresentado, a satisfação da paciente foi muito alta. Ela se mostrou extremamente satisfeita com o resultado estético do procedimento, e também a dor relatada foi inexpressiva em relação ao esperado pela própria paciente.

Concluindo, a cirurgia minimamente invasiva vídeoassistida com abordagem periareolar para tratamento da valva mitral com reposicionamento do músculo papilar é uma técnica com o potencial de reduzir o tempo de recuperação com as vantagens de um procedimento menos invasivo para o paciente.

Futuros estudos são necessários para investigar os prós e os contras desta nova abordagem cirúrgica.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Universitária

O presente estudo não está vinculado a qualquer programa de pós-graduação.

Referências

1. Jenny H. The areolar approach to augmentation mammoplasty. *Int J Aesthetic Plast Surg.* 1972;1972-F.
2. Poffo R, Bonin M, Selbach RA, Pilatti M. Troca valvar mitral minimamente invasiva vídeoassistida. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2007;22(4):491-94.
3. Casselman FP, Van Slycke S, Dom H, Lambrechts DL, Vermeulen Y, Vanermen H. Endoscopic mitral valve repair: feasible, reproducible, and durable. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125:273-82.
4. Cohn LH, Adams DH, Couper GS, Bichell DP, Rosborough DM, Sears SP, et al. Minimally invasive cardiac valve surgery improves patient satisfaction while reducing costs of cardiac valve replacement and repair. *Ann Surg.* 1997;226(4):421-26. Discussion 7-8.
5. Poffo R, Pope RB, Toschi AP, Mokross CA. Plastia valvar mitral minimamente invasiva vídeoassistida: abordagem periareolar. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(3):425-27.