

## Artigo Original

# Perfil clínico e angiográfico de pacientes jovens submetidos à intervenção coronária percutânea primária

Pedro Beraldo de Andrade<sup>a,\*</sup>, Fábio Salerno Rinaldi<sup>a</sup>, Igor Ribeiro de Castro Bienert<sup>a</sup>, Robson Alves Barbosa<sup>a</sup>, Marcos Henriques Bergonso<sup>a</sup>, Milena Paiva Brasil de Matos<sup>a</sup>, Mara Flávia Mamedio de Souza<sup>a</sup>, Ederlon Ferreira Nogueira<sup>b</sup>, Sérgio Kreimer<sup>c</sup>, Vinícius Cardozo Esteves<sup>c</sup>, Marden André Tebet<sup>c</sup>, Luiz Alberto Piva e Mattos<sup>c</sup>, André Labrunie<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Marília, Marília, SP, Brasil

<sup>b</sup> Hospital do Coração de Londrina, Londrina, PR, Brasil

<sup>c</sup> Rede D'Or São Luiz, São Paulo, SP, Brasil

## INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

### Histórico do artigo:

Recebido em 23 de fevereiro de 2015

Aceito em 30 de abril de 2015

### Palavras-chave:

Infarto do miocárdio

Adulto jovem

Angioplastia

## RESUMO

**Introdução:** O atual declínio observado na taxa de mortalidade entre pacientes com infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST pode ser atribuído não apenas a maior utilização de estratégias de reperfusão, mas também a uma mudança no perfil demográfico dessa população, notadamente à redução em sua média de idade.

**Métodos:** Foram analisados retrospectivamente todos os pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea primária no período de abril de 2010 a dezembro de 2014. O objetivo primário foi a caracterização dos fatores de risco mais prevalentes, a natureza angiográfica das lesões, os aspectos técnicos do procedimento e a evolução clínica hospitalar de pacientes jovens, com idade  $\leq 45$  anos, comparando-os àqueles com idade  $> 45$  anos.

**Resultados:** Dentre 489 pacientes com diagnóstico de infarto agudo do miocárdio, 54 tinham idade  $\leq 45$  anos e 435, idade  $> 45$  anos. Pacientes jovens exibiram maior prevalência de tabagismo e obesidade, enquanto pacientes  $> 45$  anos eram mais propensos a apresentar hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito, dislipidemia e infarto do miocárdio antigo. Intervenção coronária percutânea primária em jovens associou-se ao uso de menor quantidade de cateteres-guia, menor tempo de fluoroscopia e maior porcentual de implante direto de stent. Pacientes jovens exibiram boa evolução hospitalar, com reduzida taxa de eventos cardíacos adversos (3,7% vs. 9,2%;  $p = 0,30$ ).

**Conclusões:** Pacientes com idade  $\leq 45$  anos representaram aproximadamente 10% dos casos de infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST e exibiram elevada prevalência de fatores de risco modificáveis.

© 2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Clinical and angiographic profile of young patients undergoing primary percutaneous coronary intervention

### ABSTRACT

**Background:** The current decline observed in mortality rate among patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction can be attributed not only to the increased use of reperfusion strategies, but also to a change in the demographic profile of this population, notably the reduction in mean age.

**Methods:** We retrospectively reviewed all patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in the period from April 2010 to December 2014. The primary objective was the characterization of the most prevalent risk factors, the angiographic nature of the lesions, the technical aspects of the procedure, and in-hospital clinical outcomes in patients aged  $\leq 45$  years, comparing them to those aged  $> 45$  years.

**Results:** Among 489 patients with acute myocardial infarction, 54 were  $\leq 45$  years, and 435 were  $> 45$  years. Young patients exhibited a higher prevalence of smoking and obesity, while patients  $> 45$  years were more likely to have hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia, and previous myocardial infarction. Primary percutaneous coronary intervention in young patients was associated with the use of fewer guide

### Keywords:

Myocardial infarction

Young adult

Angioplasty

\* Autor para correspondência: Avenida Vicente Ferreira, 828, Jardim Maria Izabel, CEP: 17515-900, Marília, SP, Brasil.

E-mail: [pedroberaldo@gmail.com](mailto:pedroberaldo@gmail.com) (P.B. de Andrade).

A revisão por pares é da responsabilidade Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

catheters, shorter fluoroscopy time, and higher percentage of direct stent implantation. Young patients exhibited good in-hospital outcomes, with lower rate of adverse cardiac events (3.7% vs. 9.2%;  $p = 0.30$ ).

**Conclusions:** Patients aged  $\leq 45$  years accounted for approximately 10% of cases of ST-segment elevation acute myocardial infarction and exhibited high prevalence of modifiable risk factors.

© 2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

Dados do Instituto Nacional de Saúde e de agências governamentais norte-americanas apontam que a doença aterosclerótica coronária foi responsável por uma em cada sete mortes no país em 2011.<sup>1</sup> Estima-se que, a cada ano, 635 mil americanos serão hospitalizados por síndrome coronária aguda. Embora a mortalidade hospitalar por infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCST) tenha apresentado uma queda significativa de 11,5%, em 1990, para 8,0%, em 2006, pode-se atribuir essa redução não apenas aos avanços na farmacoterapia clínica e a estratégias de reperfusão, notadamente a intervenção coronária percutânea (ICP) primária, mas também a mudanças no perfil demográfico dos pacientes.

Dentre essas mudanças, destaca-se o declínio da média de idade dos pacientes acometidos por IAMCST. Revisão de quatro registros franceses envolvendo 6.707 indivíduos aponta uma diminuição média de 66,2 para 63,3 anos no decorrer de 15 anos.<sup>2</sup> No Brasil, dados da Central Nacional de Intervenções Cardiovasculares (CENIC), englobando 20.004 procedimentos no quinquênio de 2006 a 2010, registram uma média de idade de 60,8 anos entre pacientes infartados.<sup>3</sup>

A evolução hospitalar e tardia de pacientes jovens com coronariopatia estável em nosso meio foi recentemente caracterizada, atestando-se um bom prognóstico a longo prazo.<sup>4,5</sup> Entretanto, informações clínicas e angiográficas acerca dessa população na fase aguda do IAMCST são escassas, sendo estas o objetivo da presente análise.

## Métodos

### População do estudo

Foram analisados retrospectivamente todos os pacientes com diagnóstico de IAMCST submetidos à ICP primária em um centro único, considerado como de alto volume de procedimentos ( $> 70$  ICPs primárias/ano). Classificaram-se pacientes com idade  $\leq 45$  anos como jovens, pautando-se em publicações prévias acerca do tema.<sup>6-8</sup>

O objetivo primário do estudo foi a caracterização dos fatores de risco mais prevalentes em pacientes jovens com IAMCST, natureza angiográfica das lesões, aspectos técnicos da ICP primária e evolução clínica hospitalar, com enfoque na taxa de mortalidade, reinfarto, acidente vascular encefálico (AVE), trombose de stent e ocorrência de sangramento grave, comparando-os a pacientes com idade  $> 45$  anos.

### Procedimentos

Eletrocardiograma de 12 derivações, acrescido das derivações  $V_3R$ ,  $V_4R$ ,  $V_7$  e  $V_8$  em infarto inferior, era realizado à admissão e aos 30-60 minutos após o término do procedimento. As intervenções terapêuticas obedeciam às recomendações e práticas estabelecidas pelas diretrizes vigentes.<sup>9,10</sup> Anticoagulação era obtida com heparina não fracionada (HNF) endovenosa, na dose de 100 U/kg, e dupla antiagregação plaquetária, com dose de ataque de 300 mg de ácido acetilsalicílico, juntamente de 600 mg de clopidogrel ou 180 mg de ticagrelor. A via radial constituía a primeira opção de acesso vascular. Aspiração manual de trombo e utilização de inibidores de glicoproteína IIb/IIIa ficaram a critério do operador. Dosagens de isoenzima MB da creatina quinase (CK-MB) eram realizadas a cada 6 horas, até a constatação de queda nos níveis do marcador.

### Definições

Foram avaliados os seguintes fatores de risco: tabagismo (fumante ativo ou com abstinência de tabaco inferior a 6 meses); hipercolesterolemia (lipoproteína de baixa densidade-colesterol – LDL-C  $> 160$  mg/dL); hipertensão arterial sistêmica (pressão arterial sistólica  $> 140$  mmHg e/ou pressão arterial diastólica  $> 90$  mmHg); diabetes melito (duas dosagens de glicose plasmática de jejum, em dias distintos,  $> 125$  mg/dL); história familiar positiva para doença coronária (relato de doença aterosclerótica em pais ou irmãos  $< 55$  anos no caso de homens e  $< 65$  anos para as mulheres); manifestação de doença aterosclerótica prévia (infarto do miocárdio antigo, procedimento de revascularização miocárdica percutânea ou cirúrgica, AVE); e insuficiência renal crônica (taxa de filtração glomerular  $< 60$  mL/minuto ou creatinina plasmática  $> 1,5$  mg/dL).

Com relação à localização eletrocardiográfica, o infarto agudo do miocárdio foi classificado em anterior (anterosseptal, anterior, anterolateral e anterior extenso) ou inferior (inferior, lateral e dorsal). Tempo porta-balão foi definido como o intervalo entre a admissão hospitalar e o cruzamento da lesão com um balão de pré-dilatação, cateter de aspiração manual de trombo ou stent. Sucesso angiográfico foi definido como a realização de ICP com redução da estenose alvo para um diâmetro  $< 20\%$ , com manutenção ou restabelecimento de fluxo anterógrado normal (*Thrombolysis in Myocardial Infarction* – TIMI grau 3). Foram definidos como sangramento grave os do tipo 3 ou 5 de acordo com a definição do *Bleeding Academic Research Consortium*: tipo 3 – (3a) sangramento com queda de hemoglobina  $\geq 3$  e  $< 5$  g/dL, ou transfusão de concentrado de hemácias; (3b) sangramento com queda de hemoglobina  $\geq 5$  g/dL, ou tamponamento cardíaco, ou sangramento que requeira intervenção cirúrgica, ou sangramento que requeira uso de drogas vasoativas intravenosas; (3c) hemorragia intracraniana, ou subcategorias confirmadas por autópsia, exame de imagem, ou punção lombar, ou sangramento intraocular com comprometimento da visão; tipo 5 – (5a) sangramento fatal provável, (5b) sangramento fatal definitivo.<sup>11</sup>

### Análise estatística

As variáveis qualitativas foram resumidas em frequências absolutas e porcentagens, e os dados quantitativos foram descritos em médias  $\pm$  desvios padrão. Para comparação dos grupos, foi utilizado o teste qui quadrado ou exato de Fisher, para as variáveis qualitativas, e o teste  $t$  de Student ou de Mann-Whitney, para variáveis quantitativas. Foram considerados estatisticamente significantes os resultados com valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

No período de abril de 2010 a dezembro de 2014 foram realizadas 2.674 ICPs, das quais 489 (18,3%) em pacientes com diagnóstico de IAMCST nas primeiras 12 horas de evolução. Destes, 54 (11%) tinham

idade  $\leq$  45 anos (média de 40,7 anos, variando de 36 a 45), e 435, idade  $>$  45 anos (média de 64,2 anos, variando de 46 a 96).

Pacientes jovens exibiram maior prevalência de tabagismo (72,2% vs. 40,5%;  $p < 0,0001$ ) e obesidade (35,2% vs. 21,6%;  $p = 0,04$ ), enquanto pacientes  $>$  45 anos eram mais propensos a apresentar hipertensão arterial sistêmica (69,7% vs. 40,7%;  $p < 0,0001$ ), diabetes melito (33,3% vs. 14,8%;  $p = 0,005$ ), dislipidemia (34,0% vs. 13,0%;  $p = 0,002$ ) e infarto do miocárdio antigo (9,4% vs. 0,0%;  $p = 0,02$ ) (tabela 1).

Infartos de parede anterior foram mais frequentes (50,9%), com implante de stents em 90,4% dos procedimentos, predominantemente não farmacológicos (98,6%), sendo trombectomia aspirativa manual, via de acesso radial e inibidores do receptor de glicoproteína IIb/IIIa utilizados em, respectivamente, 57,5%, 94,3% e 47,0% dos casos, sem diferenças entre os grupos (tabela 2). ICP primária em pacientes jovens associou-se ao uso de menor quantidade de cateteres-

-guia (1,1 vs. 1,3;  $p = 0,02$ ), menor tempo de fluoroscopia ( $10,0 \pm 4,4$  vs.  $15,3 \pm 23,1$  minutos;  $p = 0,09$ ) e maior porcentual de implante direto de stent (61,1% vs. 47,1%;  $p = 0,06$ ).

O sucesso angiográfico global foi elevado (92,2%) e pacientes jovens exibiram boa evolução hospitalar, com reduzida taxa de mortalidade (1,9% vs. 6,7%;  $p = 0,23$ ), reinfarto (1,9% vs. 1,8%;  $p > 0,99$ ) e ocorrência nula de AVE, trombose de stent e sangramento grave (tabela 3).

## Discussão

Embora as hospitalizações por infarto agudo do miocárdio apresentem tendência contemporânea de queda, o mesmo não é observado entre a categoria de pacientes jovens.<sup>12</sup> Conseqüentemente, as

**Tabela 1**  
Características clínicas e demográficas basais

Variáveis	Geral (n = 489)	Idade $\leq$ 45 anos (n = 54)	Idade $>$ 45 anos (n = 435)	Valor de p
Sexo masculino, n (%)	338 (69,1)	34 (63,0)	304 (69,9)	0,35
Idade, anos	61,6 $\pm$ 12,4	40,7 $\pm$ 3,7	64,2 $\pm$ 10,5	< 0,0001
Índice de massa corporal, kg/m <sup>2</sup>	27,0 $\pm$ 4,9	28,5 $\pm$ 5,3	26,8 $\pm$ 4,8	0,02
Obesidade, n (%)	113 (23,1)	19 (35,2)	94 (21,6)	0,04
Hipertensão arterial sistêmica, n (%)	325 (66,5)	22 (40,7)	303 (69,7)	< 0,0001
Diabetes melito, n (%)	153 (31,3)	8 (14,8)	145 (33,3)	0,005
Em uso de insulina	23 (15,0)	2 (25,0)	21 (14,5)	0,34
Dislipidemia, n (%)	155 (31,7)	7 (13,0)	148 (34,0)	0,002
Tabagismo atual, n (%)	215 (44,0)	39 (72,2)	176 (40,5)	< 0,0001
História familiar positiva de DAC, n (%)	91 (18,6)	15 (27,8)	76 (17,5)	0,09
Infarto antigo do miocárdio, n (%)	41 (8,4)	0 (0,0)	41 (9,4)	0,02
ICP prévia, n (%)	42 (8,6)	1 (1,9)	41 (9,4)	0,07
RM prévia, n (%)	7 (1,4)	0 (0,0)	7 (1,6)	> 0,99
Acidente vascular encefálico, n (%)	17 (3,5)	0 (0,0)	17 (3,9)	0,24
Insuficiência renal crônica, n (%)	15 (3,1)	0 (0,0)	15 (3,4)	0,39

DAC: doença arterial coronariana; ICP: intervenção coronária percutânea; RM: revascularização miocárdica.

**Tabela 2**  
Características angiográficas e do procedimento

Variáveis	Geral (n = 489)	Idade $\leq$ 45 anos (n = 54)	Idade $>$ 45 anos (n = 435)	Valor de p
Lesão <i>de novo</i> , n (%)	483 (98,8)	53 (98,1)	430 (98,9)	0,51
Reestenose intra-stent, n (%)	6 (1,2)	1 (1,9)	5 (1,1)	0,51
Localização, n (%)				0,56
Anterior	249 (50,9)	30 (55,6)	219 (50,3)	
Inferior	240 (49,1)	24 (44,4)	216 (49,7)	
Duração do procedimento, minutos	41,6 $\pm$ 19,1	38,1 $\pm$ 14,6	42,0 $\pm$ 19,6	0,16
Tempo de fluoroscopia, minutos	14,5 $\pm$ 19,0	10,0 $\pm$ 4,4	15,3 $\pm$ 23,1	0,09
Tempo porta-balão, minutos	64,9 $\pm$ 34,9	63,6 $\pm$ 46,5	65,3 $\pm$ 29,9	0,71
Trombectomia aspirativa manual, n (%)	281 (57,5)	34 (63,0)	247 (56,8)	0,47
Implante direto de stent, n (%)	238 (58,9)	33 (61,1)	205 (47,1)	0,06
Pós-dilatação, n (%)	278 (56,9)	27 (50,0)	251 (57,7)	0,31
Via de acesso, n (%)				0,16
Radial	461 (94,3)	54 (100,0)	407 (93,6)	
Femoral	23 (4,7)	0 (0,0)	23 (5,3)	
Ulnar	5 (1,0)	0 (0,0)	5 (1,1)	
Lesão culpada, n (%)				0,51
Descendente anterior	247 (50,6)	30 (55,6)	217 (49,9)	
Coronária direita	185 (37,8)	21 (38,9)	164 (37,7)	
Circunflexa	55 (11,2)	3 (5,5)	52 (12,0)	
Tronco de coronária esquerda	2 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,4)	
Inibidor de glicoproteína IIb/IIIa, n (%)	230 (47,0)	31 (57,4)	199 (45,7)	0,11
Número de cateteres	1,3 $\pm$ 0,6	1,1 $\pm$ 0,4	1,3 $\pm$ 0,6	0,018
Dímetro do cateter, n (%)				> 0,99
5 F	1 (0,2)	0 (0,0)	1 (0,2)	
6 F	487 (99,6)	54 (100,0)	433 (99,6)	
7 F	1 (0,2)	0 (0,0)	1 (0,2)	
Tipo de ICP, n (%)				0,81
Angioplastia com balão	47 (9,6)	4 (7,4)	43 (9,9)	
Implante de stent	442 (90,4)	50 (92,6)	392 (90,1)	
Número de stents	1,1 $\pm$ 0,5	1,1 $\pm$ 0,6	1,1 $\pm$ 0,5	> 0,99
Tipo de stent, n (%)				> 0,99
Stent farmacológico	6 (1,4)	2 (4,0)	4 (1,0)	
Stent não farmacológico	436 (98,6)	48 (96,0)	388 (99,0)	
Balão intra-aórtico, n (%)	2 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,5)	> 0,99

ICP: intervenção coronária percutânea.

**Tabela 3**  
Desfechos hospitalares de eficácia e segurança

Variáveis	Geral (n = 489)	Idade ≤ 45 anos (n = 54)	Idade > 45 anos (n = 435)	Valor de p
Sucesso angiográfico, n (%)	451 (92,2)	51 (94,4)	400 (92,0)	0,79
ECAM, n (%)	42 (8,6)	2 (3,7)	40 (9,2)	0,30
Óbito, n (%)	30 (6,1)	1 (1,9)	29 (6,7)	0,23
Reinfarto, n (%)	9 (1,8)	1 (1,9)	8 (1,8)	> 0,99
Acidente vascular encefálico, n (%)	1 (0,2)	0 (0,0)	1 (0,2)	> 0,99
Trombose de stent hospitalar, n (%)	9 (1,8)	0 (0,0)	9 (2,1)	0,61
Aguda	2 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,5)	
Subaguda	7 (1,4)	0 (0,0)	7 (1,6)	
Sangramento grave, n (%)	4 (0,8)	0 (0,0)	4 (0,9)	> 0,99

ECAM: eventos cardíacos adversos maiores (óbito, reinfarto, acidente vascular encefálico, trombose de stent ou sangramento grave).

estatísticas apontam um declínio na média de idade dos casos de IAMCST, bem como na taxa de mortalidade, constatação esta justificada pelo impacto prognóstico da idade avançada nesse cenário de alto risco e que figura entre seus principais determinantes de morbimortalidade.<sup>13</sup>

Dados de registros como o FAST-MI (*French Registry of Acute ST-Elevation or non-ST-elevation Myocardial Infarction*) demonstram ainda um aumento na prevalência de tabagismo (32,0% para 40,9%) e obesidade (14,3% para 20,1%) na população de infartados ao longo dos últimos 15 anos.<sup>2</sup> Nos Estados Unidos, entre os jovens de 18 e 44 anos, 22,9% dos homens e 16,6% das mulheres são tabagistas, e 69% da população em geral é classificada como obesa ou com sobrepeso.<sup>1</sup>

Avaliando a população de jovens com diagnóstico de infarto agudo do miocárdio, o porcentual de tabagistas pode alcançar até 74%, como no estudo CRAGS (*Coronary Artery Disease in Young Adults*).<sup>14</sup> Sabe-se que o tabagismo contribui negativamente na regulação de cascatas responsáveis pela prevenção de oclusão coronária, bem como promove alterações na resposta do ativador de plasminogênio tecidual à bradicinina. Além disso, o estado de hipercoagulabilidade e a disfunção endotelial presentes nos fumantes predis põem à formação de trombos intracoronários.<sup>15</sup>

Em nossa casuística, pacientes com idade ≤ 45 anos representaram 11% do total de casos de IAMCST, sendo 37% do sexo feminino, exibindo elevada prevalência de fatores de risco modificáveis, como obesidade (35,2%) e tabagismo (72,2%), e menor porcentual de hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes melito e infarto do miocárdio antigo. As características dos procedimentos, como menor número médio de cateteres utilizados, menor tempo de fluoroscopia e maior porcentual de implante direto de stent, sugerem menor complexidade angiográfica nesse subgrupo, além de baixa taxa de eventos cardíacos adversos graves na fase hospitalar, exemplificado pela taxa de mortalidade de 1,9%, vs. 6,7% em pacientes > 45 anos. Achados semelhantes foram reportados pelo *London Chest Hospital*, centro de referência em dor torácica, que, no período de 2004 a 2012, registrou 3.618 ICPs primárias. Pacientes com idade ≤ 45 anos constituíram 10,1% da amostra, sendo a prevalência de tabagismo de 62,7% e a mortalidade aos 30 dias de 1,6%.<sup>16</sup>

Em conjunto, os dados refletem a importância da instituição de políticas de saúde na faixa etária dos jovens voltadas para a prevenção primária ou secundária que foquem, sobretudo, em mudanças no estilo de vida, particularmente na cessação do tabagismo, na prática regular de atividades físicas e na dieta equilibrada com manutenção do peso adequado. São ações de baixo custo e com grande potencial de redução da incidência de novos casos de infarto nessa população.

#### Limitações do estudo

Foram limitações da presente análise sua natureza observacional, unicêntrica, o tamanho limitado da amostra, a ausência de seguimento clínico de longo prazo, bem como a não realização rotineira de testes diagnósticos para pesquisa de drogas ilícitas, como cocaína,

na, sabidamente promotora de espasmo coronário e hipercoagulabilidade em um ambiente de exacerbação da atividade simpática, sendo causa comum de síndrome coronária aguda em jovens.

#### Conclusões

Pacientes com idade ≤ 45 anos representaram aproximadamente 10% dos casos de infarto do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST, exibiram elevada prevalência de fatores de risco modificáveis, notadamente de tabagismo, evolução clínica hospitalar favorável após intervenção coronária percutânea primária e menor complexidade técnica quando comparados a pacientes > 45 anos. Políticas de saúde que contemplem mudanças no estilo de vida constituem ações de baixo custo e com potencial de impacto na redução de eventos futuros nessa população.

#### Fonte de financiamento

Não há.

#### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

#### Referências

- Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al.; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics – 2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(4):e29-e322.
- Puymirat E, Simon T, Steg PG, Schiele F, Guéret P, Blanchard D, et al.; USIK USIC 2000 Investigators; FAST MI Investigators. Association of changes in clinical characteristics and management with improvement in survival among patients with ST-elevation myocardial infarction. *JAMA*. 2012;308(10):998-1006.
- Matte BS, Bergoli LCC, Balvedi JA, Zago AC. Perfil da intervenção coronária percutânea no infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST no Brasil de 2006 a 2010 – Registro CENIC. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2011;19(2):131-7.
- Bienert IRC, Ribeiro EE, Kajita LJ, Perin MA, Campos CAH, Trentin F, et al. Prognóstico tardio em jovens com coronariopatia estável: evolução em 10 anos após intervenção coronária percutânea. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2012;20(4):161-5.
- Cantarelli MJ, Castello Jr. HJ, Gonçalves R, Gioppato S, Navarro E, Guimarães JBF, et al. Intervenção coronária percutânea em jovens. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2014;22(4):355-8.
- Choudhury L, Marsh JD. Myocardial infarction in young patients. *Am J Med*. 1999;107(3):254-61.
- Hoit BD, Gilpin EA, Henning H, Maisel AA, Dittrich H, Carlisle J, et al. Myocardial infarction in young patients: an analysis by age subsets. *Circulation*. 1986;74(4):712-21.
- Conti RAS, Solimene MC, Luz PL, Benjô AL, Lemos Neto PA, Ramires JAF. Comparação entre homens e mulheres jovens com infarto agudo do miocárdio. *Arq Bras Cardiol*. 2002;79(5):510-7.

9. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blömstrom-Lundqvist C, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the management of St-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2012;33(20):2569-619.
10. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr., Chung MK, de Lemos JA, et al.; American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127(4):e362-e425.
11. Mehran R, Rao SV, Bhatt DL, Gibson CM, Caixeta A, Eikelboom J, et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation*. 2011;123(23):2736-47.
12. Gupta A, Wang Y, Spertus JA, Geda M, Lorenze N, Nkonde-Price C, et al. Trends in acute myocardial infarction in young patients and differences by sex and race, 2001 to 2010. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(4):337-45.
13. Pedersen F, Butrymovich V, Kelbæk H, Wachtell K, Helqvist H, Kastrup J, et al. Short and long-term cause of death in patients treated with primary PCI for STEMI. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(20):2101-8.
14. Lautamaki A, Airaksinen KEJ, Kiviniemi T, Vinco G, Ribichini F, Gunn J, et al. Prognosis and disease progression in patients under 50 years old undergoing PCI: The CRAGS (Coronary aRtery diseAse in younG adultS) study. *Atherosclerosis*. 2014;235(2):483-7.
15. Davidson L, Wilcox J, Kim D, Benton S, Fredi J, Vaughan D. Clinical features of precocious acute coronary syndrome. *Am J Med*. 2014;127(2):140-4.
16. Rathod KS, Jones DA, Gallagher S, Rathod VS, Weerackody R, Jain AK, et al. Atypical risk factor profile and excellent long-term outcomes of young patients treated with primary percutaneous Coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2015; pii: 2048872614567453. Epub ahead of print.