

# Intervenção Coronária Percutânea em Pacientes Jovens

Marcelo J. de Carvalho Cantarelli<sup>1</sup>, Hélio J. Castello Jr.<sup>2</sup>, Rosaly Gonçalves<sup>3</sup>, Silvio Gioppato<sup>4</sup>, Ednelson Navarro<sup>5</sup>, João Batista de Freitas Guimarães<sup>1</sup>, Evandro Pracchia Ribeiro<sup>2</sup>, Danilo Maksud<sup>3</sup>, Julio Cesar Francisco Vardi<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A doença cardiovascular tem apresentado ocorrência crescente na população jovem e dados da intervenção coronária percutânea (ICP) nesse grupo são escassos. Nosso objetivo foi avaliar retrospectivamente o perfil e os resultados clínicos hospitalares de pacientes jovens do nosso registro de ICP. **Métodos:** No período de 2006 a 2012, 6.288 pacientes foram submetidos consecutivamente à ICP, sendo 151 com idade < 40 anos (Grupo 1) e 6.137 ≥ 40 anos (Grupo 2). Modelos de regressão logística foram aplicados para identificar os preditores de eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores (ECCAM) na população estudada. **Resultados:** No Grupo 1, prevaleceram o tabagismo, o infarto agudo do miocárdio como apresentação clínica, lesões em um único vaso (sendo a artéria descendente anterior o vaso mais tratado), lesões com trombos e o fluxo TIMI 0/1. O sucesso clínico da ICP (96,0% vs. 95,5%;  $p = 0,89$ ) e a ocorrência de ECCAM (3,3% vs. 3,3%;  $p = 0,82$ ), de óbito (0,0% vs. 1,0%;  $p = 0,39$ ), acidente vascular cerebral (0,0% vs. 0,1%;  $p > 0,99$ ), infarto agudo do miocárdio (3,3% vs. 2,3%;  $p = 0,41$ ) ou revascularização de emergência (0,6% vs. 0,03%;  $p = 0,56$ ) foram semelhantes entre os grupos. Na análise multivariada, a idade e a presença das classes funcionais Killip III e IV foram as variáveis que melhor explicaram a ocorrência de ECCAM. **Conclusões:** Pacientes com idade < 40 anos representaram uma fração menor dos casos dessa casuística, e apresentaram perfil clínico e angiográfico distinto dos mais velhos, o que sugere a necessidade de instituir medidas de prevenção primária mais precoce nos que se enquadram no perfil observado.

**DESCRIPTORIOS:** Doença da artéria coronariana. Intervenção coronária percutânea. Adulto jovem. Resultado do tratamento. Fatores etários.

## ABSTRACT

### Percutaneous Coronary Intervention in Young Patients

**Background:** Cardiovascular disease has shown increasing occurrence rates among young people and data of percutaneous coronary intervention (PCI) in this group are scarce. Our objective was to perform a retrospective evaluation of the profile and in-hospital clinical outcomes of young patients in our PCI registry. **Methods:** From 2006 to 2012, 6,288 patients were consecutively submitted to PCI, of which 151 were < 40 years of age (Group 1) and 6,127 were ≥ 40 years of age (Group 2). Logistic regression models were applied to identify the predictors of cardiac events and major adverse cardiac and cerebrovascular events (MACCE) in the study population. **Results:** In Group 1, there was a prevalence of smoking, myocardial infarction as a clinical presentation, single vessel disease (left anterior descending artery as the culprit vessel), thrombotic lesions, and TIMI flow 0/1. The clinical success of PCI (96.0 % vs. 95.5 %;  $p = 0.89$ ), and the occurrence of MACCE (3.3% vs. 3.3%;  $p = 0.82$ ), death (0.0% vs. 1.0%;  $p = 0.39$ , stroke (0.0% vs. 0.1%;  $p > 0.99$ ), myocardial infarction (3.3% vs. 2.3%;  $p = 0.41$ ) or emergency revascularization (0.6% vs. 0.03%;  $p = 0.56$ ) were similar between groups. In the multivariate analysis, age and presence of functional class Killip III and IV were the variables that best explained the occurrence of MACCE. **Conclusions:** Patients with age < 40 years represented a small fraction of the cases in this series and had a clinical and angiographic profile different from the older patients, suggesting the need to establish primary prevention measures earlier in individuals with the observed profile.

**DESCRIPTORIOS:** Coronary artery disease. Percutaneous coronary intervention. Young adult. Treatment outcome. Age factors.

<sup>1</sup> Hospital Bandeirantes, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Hospital Leforte, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Hospital Rede D'Or São Luiz Anália Franco, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Hospital Vera Cruz, Campinas, SP, Brasil.

<sup>5</sup> Hospital Regional do Vale do Paraíba, Taubaté, SP, Brasil.

**Correspondência:** Marcelo J. de Carvalho Cantarelli. Rua Galvão Bueno, 257 – Liberdade – CEP: 01506-000 – São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: marcelojccantarelli@gmail.com

Recebido em: 1/9/2014 • Aceito em: 10/11/2014

A manifestação da doença arterial coronária (DAC) tem ocorrido cada vez mais frequentemente entre os jovens, estimando-se que, atualmente, cerca de 10% dos indivíduos que apresentam DAC tenham menos que 45 anos de idade.<sup>1</sup> O registro francês FAST AMI mostra aumento significativo de infarto agudo do miocárdio (IAM), a principal manifestação clínica de DAC entre os jovens, em pacientes abaixo dos 60 anos, nos últimos 15 anos. A obesidade e o tabagismo foram os principais fatores de risco relacionados a esse aumento.<sup>2</sup> Dados nacionais também indicam o aumento de IAM em pacientes mais jovens e tabagistas.<sup>3</sup> Entender a natureza padrão da DAC em jovens é importante devido ao seu impacto clínico e socioeconômico.

A intervenção coronária percutânea (ICP) tem sido a modalidade de tratamento invasivo mais utilizada no tratamento da DAC em suas diferentes formas de apresentação. Em análise anteriormente publicada do registro multicêntrico Angiocardio, a população do período mais recente (de 2009 a 2012) apresentou-se mais jovem e com maior prevalência de tabagismo e diabetes em relação à população do período inicial do registro, de 2006 a 2008.<sup>4</sup>

Em nosso meio, publicações sobre ICP em jovens são escassas.<sup>5,6</sup> Dessa forma, analisamos os resultados hospitalares da ICP contemporânea do registro Angiocardio em pacientes abaixo dos 40 anos de idade, avaliando retrospectivamente o perfil e os resultados clínicos hospitalares, bem como analisamos os preditores de eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores (ECCAM) de toda a população estudada.

## MÉTODOS

### População

No período de agosto de 2006 a outubro de 2012, 6.288 pacientes consecutivos foram submetidos à ICP nos centros que compõem o Registro Angiocardio (Hospital Bandeirantes, Hospital Rede D'Or São Luiz Anália Franco e Hospital Leforte, em São Paulo; Hospital Vera Cruz, em Campinas; e Hospital Regional do Vale do Paraíba, em Taubaté, todos no Estado de São Paulo). Os dados foram coletados de forma prospectiva e armazenados em um banco de dados informatizado disponível via internet em todos os centros que participam do registro. A população foi dividida para a análise em dois grupos: Grupo 1, formado pelos pacientes com idade < 40 anos (151 pacientes) e Grupo 2, formado pelos pacientes ≥ 40 anos (6.137 pacientes).

Os eventos clínicos analisados compreenderam o óbito hospitalar, o infarto periprocedimento, o acidente vascular cerebral (AVC) e a cirurgia de revascularização de emergência no momento da alta hospitalar.

### Procedimento

As intervenções foram realizadas, quase em sua totalidade, por via femoral, sendo utilizada a via radial

como opção em poucos casos. A técnica e a escolha do material, durante o procedimento, ficaram a cargo dos operadores, assim como a avaliação da necessidade do uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa. Foi utilizada heparina não fracionada no início do procedimento na dose de 70 U/kg a 100 U/kg, exceto nos pacientes que já estavam em uso de heparina de baixo peso molecular.

Todos os pacientes receberam terapia antiplaquetária combinada com ácido acetilsalicílico (AAS), nas doses de ataque de 300 mg e de manutenção de 100 a 200 mg/dia, e clopidogrel, nas doses de ataque, de 300 a 600 mg, e de manutenção, de 75 mg/dia. Os introdutores femorais foram retirados 4 horas após o início da heparinização. Os introdutores radiais foram retirados imediatamente após o término do procedimento.

### Análise angiográfica e definições

As análises foram realizadas em pelo menos duas projeções ortogonais, por operadores experientes, com uso de angiografia quantitativa digital. Neste estudo, foram utilizados os mesmos critérios angiográficos constantes no banco de dados da Central Nacional de Intervenções Cardiovasculares (CENIC) da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista (SBHCI). O tipo de lesão foi classificado conforme os critérios do *American College of Cardiology* e da *American Heart Association* (ACC/AHA).<sup>7</sup> Para a determinação do fluxo coronário pré e pós-procedimento, foi utilizada a classificação TIMI.<sup>8</sup> Sucesso do procedimento foi definido como obtenção de sucesso angiográfico (estenose residual < 30%, com fluxo TIMI 3) e ausência de ECCAM, compreendendo óbito, infarto periprocedimento, AVC e cirurgia de revascularização miocárdica de emergência.<sup>9</sup>

Os óbitos, por qualquer causa, foram contabilizados, e infarto periprocedimento foi definido pelo reaparecimento de dor torácica típica e pela presença de alterações eletrocardiográficas (novo supradesnivelamento do segmento ST ou novas ondas Q) e/ou evidência angiográfica de oclusão do vaso-alvo. Foi considerada cirurgia de revascularização miocárdica de emergência aquela realizada imediatamente após a ICP.

### Análise estatística

Os dados armazenados em banco de dados com base Oracle foram plotados em planilhas Excel e analisados em programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 15.0. As variáveis contínuas foram expressas em média ± desvio padrão e as variáveis categóricas, em números absolutos e percentuais. As associações entre as variáveis contínuas foram avaliadas utilizando-se o teste *t* de Student. As associações entre as variáveis categóricas foram avaliadas pelos testes qui quadrado, exato de Fischer ou razão de verossimilhança, quando apropriado. Foi adotado nível de significância de  $p < 0,05$ . Modelos de

regressão logística simples e múltipla foram aplicados para identificar preditores de ECCAM.

## RESULTADOS

As características clínicas dos pacientes estão representadas na Tabela 1. Pacientes com idade < 40 anos representaram 2,4% de todos os pacientes tratados nessa casuística. O Grupo 1 mostrou ser, em média, 30 anos mais jovem, com maior prevalência de tabagistas e de pacientes com quadro clínico de IAM com supradesnivelamento do segmento ST. O Grupo 2 apresentou maior prevalência de hipertensão arterial, diabetes e de antecedentes de IAM, AVC, cirurgia de revascularização miocárdica e ICP.

Do ponto de vista angiográfico, os pacientes do Grupo 1 mostraram maior comprometimento uniarterial com predominância da artéria descendente anterior, de lesões trombóticas e de fluxo TIMI 0 e 1 pré-procedimento. Lesões calcificadas e oclusões totais foram mais frequentes no Grupo 2 (Tabela 2).

Quanto às características do procedimento (Tabela 3), o número de vasos tratados por paciente foi maior no Grupo 2 ( $1,2 \pm 0,5$  vs.  $1,4 \pm 0,6$ ;  $p < 0,01$ ), assim como o número de stents por paciente ( $1,1 \pm 0,7$  vs.  $1,3 \pm 0,6$ ;  $p < 0,01$ ). As intervenções coronárias na fase aguda do infarto (primária e resgate) foram mais frequentes no Grupo 1.

O sucesso do procedimento foi similar entre os grupos. A Tabela 4 indica os desfechos clínicos na fase hospitalar. Não houve diferença entre os grupos quanto aos ECCAM (3,3% vs. 3,3%;  $p = 0,82$ ), óbito (0,0% vs. 1,0%;  $p = 0,39$ ), AVC (0,0% vs. 0,1%;  $p > 0,99$ ), IAM (3,3% vs. 2,3%;  $p = 0,41$ ) ou revascularização de emergência (0,6% vs. 0,03%;  $p = 0,56$ ).

Na análise univariada, as variáveis idade, grupo funcional Killip III/IV, acometimento multiarterial, lesões tipo B2/C, lesões longas, calcificadas ou trombóticas, lesões oclusivas, fluxo TIMI 0/1 pré-ICP, presença de circulação colateral, ICP primária, uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa e tromboaspiração apresentaram

**TABELA 1**  
Características clínicas

Característica	Grupo 1 (n = 151)	Grupo 2 (n = 6.137)	Valor de p
Idade, anos	34,9 ± 4,2	62,5 ± 11,2	< 0,01
Sexo masculino, n (%)	113 (74,8)	4.185 (68,2)	0,10
Tabagismo, n (%)	65 (43,0)	1.498 (24,4)	< 0,01
Hipertensão arterial, n (%)	76 (50,3)	4.590 (74,8)	< 0,01
Dislipidemia, n (%)	43 (28,5)	2.198 (35,8)	0,08
Diabetes, n (%)	21 (13,9)	1.875 (30,6)	< 0,01
Infarto do miocárdio prévio, n (%)	15 (9,9)	1.004 (16,4)	0,04
Cirurgia de revascularização prévia, n (%)	6 (4,0)	659 (10,7)	0,01
Intervenção coronária percutânea prévia, n (%)	15 (9,9)	1.287 (21,0)	< 0,01
Insuficiência renal crônica, n (%)	1 (0,7)	161 (2,6)	0,21
Acidente vascular cerebral prévio, n (%)	0 (0,0)	191 (3,1)	0,05
Quadro clínico, n (%)			< 0,01
Assintomático	52 (34,4)	1.741 (28,4)	
Angina estável	16 (10,5)	1.547 (25,2)	
Equivalente isquêmico	5 (3,3)	407 (6,7)	
Síndrome coronária aguda	17 (11,3)	921 (15,0)	
Infarto agudo do miocárdio	61 (40,0)	1.521 (24,8)	
Killip, n (%)			0,13
I	27 (79,4)	595 (74,7)	
II	3 (8,8)	113 (14,2)	
III	3 (8,8)	21 (2,6)	
IV	1 (2,9)	67 (8,4)	

TABELA 2  
Características angiográficas

Característica	Grupo 1 (n = 151/179 vasos/189 lesões)	Grupo 2 (n = 6.137/8.174 vasos/9.012 lesões)	Valor de p
Extensão da doença coronária, n (%)			< 0,01
Uniarterial	131 (86,8)	4.362 (71,1)	
Biarterial	16 (10,6)	1.453 (23,7)	
Triarterial	4 (2,6)	322 (5,2)	
Vasos tratados, n (%)			< 0,01
Descendente anterior	98 (54,7)	3.283 (40,2)	
Circunflexa	37 (20,7)	2.105 (25,8)	
Coronária direita	41 (22,9)	2.433 (29,8)	
Enxertos venosos ou arteriais	3 (1,7)	298 (3,6)	
Tronco de coronária esquerda	0 (0,0)	55 (0,7)	
Lesões tipo B2/C, n (%)	109 (62,6)	4.495 (56,4)	0,12
Lesões calcificadas, n (%)	56 (29,6)	4.061 (45,2)	< 0,01
Lesões trombóticas, n (%)	35 (18,5)	791 (8,8)	< 0,01
Lesões > 20 mm, n (%)	17 (9,0)	1.116 (12,4)	0,19
Lesões em bifurcações, n (%)	19 (10,1)	751 (8,4)	0,49
Oclusões totais, n (%)	54 (28,6)	1.169 (13,0)	< 0,01
Disfunção ventricular esquerda, n (%)	10 (50,0)	392 (41,6)	0,60
Fluxo TIMI pré, n (%)			< 0,01
0/1	62 (32,8)	1.350 (15,0)	
2/3	127 (67,2)	7.632 (85,0)	
Circulação colateral, n (%)	33 (17,5)	1.263 (14,0)	0,21

TABELA 3  
Características dos procedimentos

Característica	Grupo 1 (n = 151/179 vasos/189 lesões)	Grupo 2 (n = 6.137/8.174 vasos/9.012 lesões)	Valor de p
Vasos tratados/paciente	1,2 ± 0,5	1,4 ± 0,6	< 0,01
Relação stent/paciente	1,1 ± 0,7	1,3 ± 0,6	< 0,01
Uso de stent, n (%)	158 (88,3)	7.446 (91,1)	0,24
Stents farmacológicos, n (%)	30 (19,0)	1.582 (21,3)	0,55
Diâmetro dos stents, mm	3,00 ± 0,41	2,97 ± 0,49	0,30
Comprimento dos stents, mm	19,1 ± 6,8	18,6 ± 7,0	0,43
Tipos de intervenção, n (%)			< 0,01
ICP primária	25 (16,6)	574 (9,4)	
ICP de resgate	10 (6,6)	192 (3,1)	
Inibidores da glicoproteína IIb/IIIa, n (%)	16 (10,6)	437 (7,1)	0,14
Tromboaspiração, n (%)	4 (3,0)	164 (2,8)	0,80
Fluxo TIMI pós, n (%)			0,01
0/1	9 (4,8)	169 (2,0)	
2/3	177 (95,2)	8.333 (98,0)	
Grau de estenose, %			< 0,01
Pré	88,0 ± 12,6	83,0 ± 12,9	
Pós	5,5 ± 21,1	3,5 ± 15,7	0,22
Sucesso do procedimento, n (%)	145 (96,0)	5.858 (95,5)	0,89

ICP: Intervenção coronária percutânea

**TABELA 4**  
**Desfechos clínicos na fase hospitalar**

Desfechos	Grupo 1 (n = 151)	Grupo 2 (n = 6.137)	Valor de p
ECCAM, n (%)	5 (3,3)	200 (3,3)	0,82
Óbito, n (%)	0 (0,0)	64 (1,0)	0,39
Cirurgia de revascularização de emergência, n (%)	1 (0,6)	2 (0,03)	0,56
Acidente vascular cerebral, n (%)	0 (0,0)	6 (0,1)	> 0,99
Infarto agudo do miocárdio, n (%)	5 (3,3)	143 (2,3)	0,41

ECCAM: eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores

relação significativa com a ocorrência de ECCAM. Na análise multivariada, a idade (*odds ratio* – OR de 1,02; intervalo de confiança de 95% – IC 95% de 1,00-1,05;  $p = 0,03$ ) e Killip III/IV (OR = 6,0; IC 95% 3,3-10,9;  $p < 0,01$ ) foram as variáveis que melhor explicaram a presença de ECCAM hospitalares.

## DISCUSSÃO

A frequência de pacientes jovens, abaixo dos 40 anos, em registros de ICP tem variado de 1 a 16%.<sup>10-12</sup> A exposição cada vez mais precoce ao tabagismo, a obesidade e o estresse têm sido listados como causa de DCA em jovens.<sup>12-14</sup> O tabagismo foi o fator de risco mais frequente entre os jovens em nosso estudo, em sua maioria representados pelo sexo masculino. Homens tabagistas, obesos e com história familiar de DAC constituem o perfil mais encontrado na literatura entre os jovens submetidos à ICP ou internados com quadro de síndrome coronária aguda ou IAM.<sup>12,13</sup> Entre os infartados, 2 a 11% são jovens abaixo dos 40 anos.<sup>14</sup> Por outro lado, a hipertensão arterial, o diabetes e a dislipidemia foram menos comumente encontrados em nossos pacientes jovens, concordante com estudos prévios.<sup>15,16</sup>

A ocorrência mais frequente de IAM entre os jovens submetidos à ICP explica os achados angiográficos com predomínio de lesões trombóticas ou oclusões com fluxo TIMI 0/1 pré-procedimento. Pacientes jovens que se apresentam com IAM mostram menor carga aterosclerótica com alta propensão para formação de trombos. Estudos recentes têm correlacionado fatores genéticos ao desenvolvimento de aterosclerose e à ocorrência de IAM em jovens descrevendo polimorfismos em genes, como tetrahidrofolate redutase de metileno,<sup>17</sup> em receptores de plaquetas,<sup>18</sup> e em inibidores do ativador do plasminogênio 1,<sup>19</sup> que predispõem os pacientes ao evento coronário agudo.

A menor carga aterosclerótica entre os jovens explica um maior número de doença uniarterial entre eles em nosso estudo, o que está consistente com publicações prévias.<sup>1,12,20</sup> Como consequência, houve menor número de vasos tratados e de stents utilizados por paciente nas intervenções no grupo jovem. O envolvimento preferencial do ramo descendente anterior também foi notado em outros estudos.<sup>1,16</sup> Ainda em relação às

características angiográficas, há, entre os jovens, um menor número de lesões calcificadas. A idade, por si só, é um fator preditor para o aparecimento de calcificação coronária, não só envolvendo a camada íntima (mais relacionada com a aterosclerose), mas especialmente a camada média.<sup>21</sup>

O alto sucesso do procedimento e a baixa ocorrência de ECCAM, similares em ambos os grupos, decorrem da menor complexidade angiográfica dos pacientes encaminhados para ICP (menor número de vasos tratados e de stents por paciente) e da eficácia da ICP que alcança ótimos resultados também na população mais idosa. Pacientes jovens submetidos à ICP são geralmente considerados de baixo risco para o procedimento, mas a natureza potencialmente agressiva da DAC e a longa expectativa de vida podem expô-los a um alto risco de eventos coronarianos recorrentes. Em estudo com acompanhamento de 5 anos, foram preditores independentes de progressão da doença pós-ICP o padrão angiográfico multiarterial, o diabetes e a hipertensão. A progressão de doença ocorreu neste estudo em 13,5% dos pacientes.<sup>22</sup>

Em nosso registro, foram preditores independentes de ECCAM intra-hospitalares a idade e a presença da classe funcional Killip III e IV. Chua et al.<sup>18</sup> relataram somente a classe Killip III ou IV como preditor de morbidade e mortalidade intra-hospitalar em jovens com IAM. Tabagismo ativo, infarto prévio e baixa fração de ejeção (< 50%) também têm sido descritos como preditores de ECCAM no seguimento de longo prazo.<sup>12,14,21,22</sup>

## Limitações do estudo

Foram limitações do presente estudo a análise retrospectiva dos dados e a ausência de seguimento tardio.

## CONCLUSÕES

Pacientes com idade < 40 anos representaram uma fração menor dos casos tratados nessa casuística. Tabagismo, infarto agudo do miocárdio como apresentação clínica, acometimento de um único vaso e da artéria descendente anterior, lesões com trombos e com fluxo TIMI 0/1 foram as características mais observadas entre os jovens, o que sugere a necessidade de instituir

medidas de prevenção primária mais precoces nos que se enquadrem no perfil observado.

## CONFLITO DE INTERESSES

Não há.

## FONTE DE FINANCIAMENTO

Não há.

## REFERÊNCIAS

- Christus T, Shukkur AM, Rashdan I, Koshy T, Alanbaei M, Zubaid M, et al. Coronary artery disease in patients aged 35 or less: a different beast? *Heart Views*. 2011;12(1):7-11.
- Puymirat E, Simon T, Steg PG, Schiele F, Guéret P, Blanchard D, et al. 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.
- Piegas LS, Avezum A, Pereira JC, Rossi Neto JM, Hoepfner C, Farran JA, et al. Risk factors for myocardial infarction in Brazil. *Am Heart J*. 2003;146(2):331-8.
- Farinazzo MM, Cantarelli MJC, Castello Jr HJ, Gonçalves R, Gioppato S, Guimarães JBF, et al. Mudanças no perfil populacional e resultados da intervenção coronária percutânea do Registro Angiocardió. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2013;21(3):258-64.
- 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(2):161-5.
- Araújo EC, Pimentel Filho WA, Buchler JR, Assis SF, Neves Filho MF, Pinheiro LFM, et al. Angioplastia coronária em pacientes jovens. *Arq Bras Cardiol*. 1991;57(4):287-92.
- Smith SC Jr, Feldman TE, Hirshfeld JW Jr, Jacobs AK, Kern MJ, King SB, et al. ACC/AHA/SCAI 2005 guideline update for percutaneous coronary intervention: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI writing Committee to Update 2001 Guideline for Percutaneous Coronary Intervention). *Circulation*. 2006;113(7):e166-286.
- TIMI Study Group. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial. Phase I findings. *N Engl J Med*. 1985;312(14):932-6.
- Mattos LA, Lemos Neto PA, Rassi Junior A, Marin-Neto JA, Sousa AGMR, Devito FS, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia – Intervenção Coronária Percutânea e Métodos Adjuntos Diagnósticos em Cardiologia Intervencionista (II Edição – 2008). *Arq Bras Cardiol*. 2008;91(6 Supl 1):1-58.
- Konishi H, Miyauchi K, Kasai T, Tsuboi S, Ogita M, Naito R, et al. Long-term prognosis and clinical characteristics of young adults ( $\leq 40$  years old) who underwent percutaneous coronary intervention. *J Cardiol*. 2014;64(3):171-4.
- Zuhdi AS, Mariapun J, Mohd Hairi NN, Wan Ahmad WA, Abidin IZ, Undok AW, et al. Young coronary artery disease in patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Ann Saudi Med*. 2013;33(6):572-8.
- Cole JH, Miller JJ, Sperling LS, Weintraub WS. Long term follow up of coronary artery disease presenting in young adults. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(4):521-8.
- Colkesen AY, Acil T, Demircan S, Sezgin AT, Muderrisoglu H. Coronary lesion type, location, and characteristics of acute ST elevation myocardial infarction in young adults under 35 years of age. *Coron Artery Dis*. 2008;19(5):345-7.
- Hosseini SK, Soleimani A, Salarifar M, Pourhoseini H, Nematipoor E, Abbasi SH, et al. Demographics and angiographic findings in patients under 35 years of age with acute st elevation myocardial infarction. *J Tehran Heart Cent*. 2011;6(2):62-7.
- Chua SK, Hung HF, Shyu KG, Cheng JJ, Chiu CZ, Chang CM, et al. Acute ST-elevation myocardial infarction in young patients: 15 years of experience in a single center. *Clin Cardiol*. 2010;33(3):140-8.
- Madhavan MV, Tarigopula M, Mintz GS, Maehara A, Stone GW, Généreux P. Coronary artery calcification: pathogenesis and prognostic implications. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(17):1703-14.
- Isordia-Salas I, Trejo-Aguilar A, Valadés-Mejía MG, Santiago-Germán D, Leños-Miranda A, Mendoza-Valdéz L, et al. C677T polymorphism of the 5,10 MTHFR gene in young Mexican subjects with ST-elevation myocardial infarction. *Arch Med Res*. 2010;41(4):246-50.
- Motovska Z, Kvasnicka J, Widimsky P, Petr R, Hajkova J, Bobcikova P, et al. Platelet glycoprotein GP VI 13254C allele is an independent risk factor of premature myocardial infarction. *Thromb Res*. 2010;125(2):e61-4.
- Isordia-Salas I, Leños-Miranda A, Sainz IM, Reyes-Maldonado E, Borrayo-Sánchez G. Association of the plasminogen activator inhibitor-1 gene 4G/5G polymorphism with ST elevation acute myocardial infarction in young patients. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62(4):365-72.
- Lautamäki A, Airaksinen KE, 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.
- Liu J, Zhu ZY, Gao CY, Wang XP, Zhang Y, Jin WD, et al. Long-term effect of persistent smoking on the prognosis of Chinese male patients after percutaneous coronary intervention with drug-eluting stent implantation. *J Cardiol*. 2013;62(5):283-8.
- Meliga E, De Benedictis M, Gagnor A, Belli R, Scrocca I, Lombardi P, et al. Long-term outcomes of percutaneous coronary interventions with stent implantation in patients  $\leq 40$  years old. *Am J Cardiol*. 2012;109(12):1717-21.