Artigo Original

Adequação das indicações de coronariografia eletiva para o diagnóstico de doença arterial coronária no sistema público de saúde brasileiro

Paula Thaís B. Elias^a, Priscila B. Barbosa^a, Viviane S. J. Santos^a, Daniel P. Cruz^b, Robert Willian A. Alcântara^b, Filipe Augusto V. Silva^a, Pedro Henrique A. Libório^b, Ivan F. Freitas^b, Carlos Augusto F. Arêas^b, Bruno R. Nascimento^{c,*}

^a Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

^b Serviço de Hemodinâmica, Hospital Universitário de Ciências Médicas, Belo Horizonte, MG, Brasil

^c Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 21 de maio de 2017

Aceito em 15 de setembro de 2017

Palavras-chave:

Doença das coronárias

Angiografia coronária

Protocolos

RESUMO

Introdução: O diagnóstico da doença aterosclerótica coronária é desafiador pela grande variabilidade de apresentações clínicas e requer cautelosa decisão entre estratificação invasiva ou conservadora. Objetivamos avaliar a adequação das indicações de coronariografia em pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) com base nas diretrizes de doença coronária estável.

Métodos: Foram avaliados pacientes consecutivos submetidos à coronariografia entre março de 2014 e novembro de 2015. Por meio da apresentação clínica e de testes funcionais realizados, definiu-se a classe de indicação. Em avaliação quantitativa, consideraram-se significativas obstrução luminal $\geq 50\%$ e $< 70\%$, e graves aquelas $\geq 70\%$.

Resultados: Foram incluídos 250 pacientes, com média de idade de 61,2 anos e 52% do sexo masculino. Destes, 35,2% tinham angina classe II-IV. Teste ergométrico ou cintilografia miocárdica com critérios de alto risco estavam presentes em 22% e 10,8% da amostra, respectivamente. Dentre os pacientes, 61,2% não apresentavam coronariopatia significativa. Ainda, 60,8% tinham indicação classe I ou IIa para coronariografia e 19,2% indicação classe III. Entre os primeiros, 44,7% eram portadores de coronariopatia significativa ou grave vs. 29,6% daqueles com indicação IIb ou III ($p = 0,01$). Indicação classe I ou IIa associou-se de forma independente com a presença de doença aterosclerótica coronária (OR = 1,91; IC 95% 1,02-3,56; $p = 0,04$).

Conclusões: A adequação das indicações de coronariografia eletiva foi apenas moderada, e a prevalência de coronariopatia nos grupos com indicação classe I ou IIa foi baixa. As dificuldades em relação à avaliação clínica e à interpretação adequada dos testes funcionais podem figurar entre as causas destes achados.

© 2017 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

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

Adequacy of elective coronary angiography indication for the diagnosis of coronary artery disease in the Brazilian public health system

ABSTRACT

Background: The diagnosis of coronary artery disease is challenging because of the considerable variability in its clinical presentation. It also requires a cautious decision between invasive or conservative stratification. We aimed to evaluate the adequacy of coronary angiography indication in patients from the Unified Health System (SUS, in the Portuguese acronym) based on the guidelines for stable coronary disease.

Methods: Consecutive patients who underwent coronary angiography between March 2014 and November 2015 were evaluated. Clinical presentation and functional tests were evaluated to define the class of recommendation. In quantitative coronary angiography, significant luminal obstruction was considered $\geq 50\%$ and $< 70\%$, while severe luminal obstruction was considered $\geq 70\%$.

Results: A total of 250 patients were included (52% male), with a mean age of 61.2 years. Of these, 35.2% had class II-IV angina. Exercise tests or myocardial scintigraphy with high-risk criteria were present in 22% and 10.8% of the sample, respectively. Among the patients, 61.2% did not present significant coronary artery disease. In addition, 60.8% had class I or IIa indication for coronary angiography, and 19.2% had a class III indication. Among the former, 44.7% had significant or severe coronary artery disease vs. 29.6% of those with recommendations IIb or III ($p = 0.01$). Class I or IIa indications were independently associated with the presence of coronary artery disease (OR = 1.91, 95% CI 1.02-3.56, $p = 0.04$).

Keywords:

Coronary disease

Coronary angiography

Protocols

Autor para correspondência: Avenida Professor Alfredo Balena, 190, sala 246, CEP: 30130-100, Centro, Belo Horizonte, MG, Brasil.

E-mail: ramosnas@gmail.com (B.R. Nascimento).

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

doi: 10.31160/JOTCI2017;25(1-4)A0002

0104-1843/© 2017 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusions: The adequacy of the indications for coronary angiography was only moderate, and the prevalence of coronary disease in the groups with class I or IIa recommendation was low. Difficulties regarding clinical evaluation and the adequate interpretation of functional tests may be one explanation for these findings.

© 2017 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morbimortalidade tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento, sendo responsáveis por, aproximadamente, 10% da mortalidade mundial. Estima-se que, em 2020, causarão cerca de 25 milhões de mortes em todo o mundo.¹ A doença arterial coronariana (DAC) apresenta grande variabilidade em sua apresentação clínica, e a adequada estratificação de sua gravidade requer avaliação detalhada, contemplando a realização de testes não invasivos provocativos de isquemia, até a estratificação invasiva.

A coronariografia (CATE) é o padrão-ouro para o diagnóstico anatômico coronariano, norteador a conduta e o prognóstico dos pacientes com DAC. Apesar da crescente disponibilidade, sua solicitação deve ser criteriosa, visto que o exame não é isento de complicações.² As diretrizes vigentes recomendam seguimento clínico para pacientes com baixa probabilidade para DAC, enquanto para aqueles com alta probabilidade, a indicação de estratificação invasiva é mais liberal.^{3,4} Já nos casos de probabilidade intermediária, são necessários a utilização de métodos funcionais e o cuidadoso julgamento clínico. O julgamento preconizado pelas diretrizes, baseado na probabilidade pré-teste para DAC, limita o número de pacientes referendados para CATE sem fundamentação adequada.

Em estudo recente realizado no Brasil, apenas 23,8% dos pacientes estratificados de forma invasiva tinham DAC obstrutiva, sugerindo baixa eficiência na seleção de pacientes.⁵ De forma semelhante, em um registro norte-americano de pacientes ambulatoriais sem história conhecida de DAC submetidos à CATE, menos de 40% tinham lesões significativas.⁶ Tais dados sugerem possível imprecisão na rotina propedêutica para DAC.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a adequação das indicações de CATE eletiva para pesquisa de DAC em pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS).

Métodos

Trata-se de estudo epidemiológico prospectivo, observacional, unicêntrico, com inclusão consecutiva de indivíduos, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais.

Os critérios de inclusão foram: pacientes entre 18 a 85 anos de idade; encaminhados eletivamente para realização de CATE para pesquisa de DAC a um hospital universitário de grande volume no Estado de Minas Gerais; e oriundos do sistema público de saúde, com financiamento pelo SUS ou por pagamento extrateto de gastos, realizado por prefeituras ou secretarias de saúde. Os critérios de exclusão foram: pacientes encaminhados para realização de cateterismo cardíaco por indicações distintas de DAC (doenças valvares, cardiopatias estruturais, cardiopatias congênitas e doença arterial periférica); pacientes submetidos à CATE na vigência de síndrome coronária aguda ou outras situações de urgência; e pacientes que não conseguiam relatar sintomas clínicos com clareza e que não portavam os exames que embasassem a solicitação do procedimento.

As adequações de indicações de CATE foram avaliadas de acordo com as classes preconizadas pela Diretriz Brasileira de Doença Coronária Estável, em consonância com a diretriz do *American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA)*.^{3,4} A presença de DAC foi definida por meio de análise coronária quantitativa (*software* XImage®, XPro, Belo Horizonte, MG, Brasil), realizada por dois cardiologistas intervencionistas do hospital onde o estudo foi feito, com avaliação de um terceiro especialista em caso de discordância nas medidas, de acordo com a seguinte definição: normal ou discreta, se ausência de DAC angiograficamente identificável, ou lesões com redução inferior a 50% do diâmetro luminal em artérias coronárias ou ramos principais; DAC significativa, se redução de diâmetro luminal entre 50 e 69%; DAC grave, se redução $\geq 70\%$ do diâmetro luminal.

Em relação aos testes provocativos de isquemia, foram considerados critérios de isquemia grave cintilografia miocárdica (presença de isquemia reversível acometendo $\geq 10\%$ da massa do ventrículo esquerdo); teste ergométrico (isquemia em carga baixa, definida por alterações eletrocardiográficas típicas induzidas por carga de esforço < 4 MET, ou em frequência cardíaca < 100 bpm, ou em menos de 70% da frequência máxima predita); e ecocardiograma de estresse (hipocinesia significativa em grande área do ventrículo esquerdo, definida pelo ecocardiografista). A avaliação clínica detalhada foi realizada por equipe de três pesquisadores independentes.

Para a análise estatística, utilizou-se o *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, versão 22.0 para Mac OSX (SPSS Inc., IMB, Chicago, EUA). Foi realizada análise descritiva das variáveis demográficas e clínicas, além dos critérios de indicação de CATE, de acordo com as classes de indicação (I, IIa, IIb e III). O padrão de distribuição das variáveis foi avaliado com o teste Shapiro-Wilk. Variáveis contínuas foram expressas como média $\pm$ desvio padrão (DP), ou mediana e quartis 25% e 75% (Q1 – Q3), quando apropriado. Variáveis categóricas foram expressas como valores absolutos e percentuais. A comparação de médias foi realizada por meio do teste *t* de Student para variáveis contínuas com distribuição normal e do teste U de Mann-Whitney para aquelas com distribuição não normal. A comparação de variáveis categóricas entre os grupos foi realizada pelo teste qui quadrado de Pearson. O principal desfecho analisado foi a adequação da indicação de CATE. Foi ajustado um modelo de regressão logística multivariado, contemplando a classe de indicação de CATE (I/IIa e IIb/III), a sintomatologia e as variáveis clínicas, para avaliar os fatores independentemente associados à presença de DAC (obstrução $\geq 50\%$). O cálculo amostral foi realizado com o programa STATA 7.0 (StataCorp® LLC, College Station, Texas, EUA), por meio da rotina *Sample Size for the kappa statistic interrater agreement*, com o tamanho da amostra estabelecido de acordo com o intervalo de confiança de 95% e margem de erro de 3% da proporção populacional. Quando necessárias, transformações foram feitas para análise de variância. Nível de significância bicaudal de 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

Entre março de 2014 e novembro de 2015 foram incluídos 250 pacientes consecutivos, sendo 63,2% com financiamento público (SUS) e o restante com financiamento extrateto. A média de idade foi de

61,2 ± 10,5 anos, sendo 52% do sexo masculino. As características clínicas encontram-se na tabela 1. Acerca da sintomatologia, 35,2% dos pacientes tinham angina II a IV segundo a *Canadian Cardiovascular Society Classification*, e 23,6% eram assintomáticos, com indicação de CATE a partir de exames complementares. Teste ergométrico ou cintilografia miocárdica com critérios de alto risco estavam presentes em 22% e 10,8% da amostra, respectivamente. O tempo de espera entre a solicitação e a realização de CATE foi maior entre os pacientes do SUS em comparação àqueles com pagamento extrateto (29 vs. 23 dias; $p = 0,04$).

Tinham indicação classe I ou IIa para CATE 152 (60,8%) pacientes; 48 (19,2%) tinham indicação classe III. À CATE, 61,2% dos pacientes não apresentavam DAC significativa; 10% apresentavam DAC significativa; e 28,8% DAC grave (Tabela 2). Dentre os pacientes com indicação classe I ou IIa, 68 (44,7%) tinham DAC significativa ou grave vs. 29 (29,6%) dos pacientes com indicação IIb ou III ($p = 0,011$). Dentre os pacientes com DAC grave, 77,8% tinham indicação classe I ou IIa para CATE (Figura 1).

No modelo multivariado, a indicação classe I ou IIa para a CATE esteve independentemente associada à presença de DAC significativa ou grave (*odds ratio* - OR: 1,91; intervalo de confiança de 95% - IC 95% 1,02-3,56; $p = 0,04$) (Tabela 3).

Discussão

Nesta amostra de pacientes estáveis, encaminhados para estratificação invasiva de DAC em um grande centro terciário no Brasil,

observamos índice considerável de inadequação das indicações de CATE, com 39,2% dos pacientes com recomendações classe IIb ou III. Além disto, os índices de coronariopatia significativa ou grave foram baixos, inferior aos citados na literatura, e semelhante ao observado em outros estudos e registros nacionais.^{7,8}

Dados da prática na vida real, de grande importância para a avaliação dos sistemas de saúde, são escassos no Brasil, especialmente em pacientes eletivos e que contemplem as indicações e observações originais dos profissionais pelos quais a população é assistida. Diferentemente de outros trabalhos, em nossa interpretação da adequação de CATE, considerou-se a conclusão do médico examinador dos testes provocativos de isquemia. Esta estratégia reflete com mais precisão a realidade atual, já que em um sistema de elevada demanda e com alta rotatividade de profissionais, muitas vezes não é feita uma reavaliação pormenorizada dos resultados pelo médico solicitante, e a conclusão diagnóstica frequentemente norteia as propedêuticas adicionais.

A adequada avaliação clínica, sobretudo quanto à classificação da dor torácica, é etapa fundamental na presunção da probabilidade pré-teste de DAC em um indivíduo. Em relação a este critério, observa-se que mais de 40% dos pacientes referenciados eram assintomáticos ou apresentavam sintomatologia atípica. Nossos dados assemelham-se aos de outros estudos observacionais, nos quais aproximadamente um quinto dos indivíduos examinados não apresentavam sintomas anginosos.^{9,10} Diante disto, seriam esperadas elevadas proporções de pacientes com testes funcionais isquêmicos justificando a estratificação invasiva, o que não foi observado, antecipando-se, assim, o índice de exames normais acima do recomendado.¹¹ Isto pode representar o

Tabela 1
Características clínicas dos pacientes

Características	Total n = 250	Sem DAC significativa n = 153	DAC significativa/severa n = 97	Valor de p
Média de idade, anos	61,2 ± 10,4	60,0 ± 10,4	63,3 ± 10,2	0,01
Sexo masculino, n (%)	130 (52)	67 (43,8)	63 (64,9)	0,001
Hipertensão arterial, n (%)	216 (86,4)	130 (85,0)	86 (88,7)	0,26
Dislipidemia, n (%)	159 (63,6)	85 (55,6)	74 (76,3)	0,001
Tabagismo, n (%)	33 (13,2)	16 (10,5)	17 (17,5)	0,13
Diabetes melito, n (%)	78 (31,2)	48 (31,4)	30 (30,9)	> 0,99
História familiar de DAC, n (%)	109 (43,8)	65 (42,8)	44 (45,4)	0,70
Sintomatologia, n (%)				0,38
Angina CCS I	51 (20,4)	30 (19,6)	21 (21,2)	
Angina CCS II a IV	88 (35,2)	49 (32,0)	39 (40,6)	
Dor torácica atípica	52 (20,8)	33 (21,6)	19 (19,6)	
Assintomáticos	59 (23,6)	41 (26,8)	18 (18,6)	
ICP prévia, n (%)	24 (9,6)	7 (4,6)	17 (17,5)	0,001
RM prévia, n (%)	11 (4,4)	1 (0,7)	10 (10,3)	< 0,001
Farmacoterapia adjunta				
Betabloqueador, n (%)	137 (54,8)	78 (51)	59 (60,8)	0,15
Nitrito, n (%)	59 (23,6)	30 (19,6)	29 (29,9)	0,07
IECA/BRA, n (%)	172 (68,8)	99 (64,7)	73 (75,3)	0,09
Teste ergométrico, n (%)	58 (23,3)	35 (22,9)	23 (23,7)	0,14
Cintilografia miocárdica, n (%)	41 (16,4)	27 (17,6)	14 (14,4)	0,04

DAC: doença aterosclerótica coronária; CCS: *Canadian Cardiovascular Society*; ICP: intervenção coronária percutânea; RM: revascularização do miocárdio; IECA: inibidor da enzima conversora da angiotensina; BRA: bloqueador do receptor de angiotensina.

Tabela 2
Grau de obstrução coronária por classe de indicação da coronariografia

Nível de indicação	Classes I/IIa (n = 152) n (%)	Classes IIb/III (n = 98) n (%)	Valor de p
Sem doença arterial coronária significativa	84 (55,3)	69 (70,4)	0,02
Doença arterial coronária significativa (≥ 50% e < 70%)	12 (7,9)	13 (13,3)	0,20
Doença arterial coronária grave (≥ 70%)	56 (36,8)	16 (16,3)	0,0005

Figura 1. Resultado da coronariografia por classe de indicação. DAC: doença arterial coronária.

Tabela 3

Modelo multivariado avaliando as variáveis independentemente, associadas à presença de doença arterial coronária (DAC) significativa e grave à coronariografia

Variável	OR	IC 95%	Valor de p
Indicação classe I/IIa	1,91	1,02-3,56	0,04
Angina CCS III e IV	0,77	0,35-1,70	0,53
Idade ≥ 65 anos	2,48	1,36-4,51	0,003
Sexo masculino	2,64	1,48-4,72	0,001
Hipertensão arterial	0,95	0,40-2,24	0,91
Dislipidemia	2,70	1,42-5,12	0,002
Tabagismo	2,44	1,06-5,60	0,04
Diabetes melito	0,90	0,49-1,67	0,73
História familiar de DAC	0,98	0,55-1,73	0,94

OR: odds ratio; IC 95% intervalo de confiança de 95%; CCS: Canadian Cardiovascular Society.

acesso limitado aos métodos, que é uma situação frequente na realidade do SUS, ou mesmo o desconhecimento de suas corretas indicações pelos médicos assistentes. Tal informação é relevante, uma vez que o procedimento invasivo não é isento de complicações, podendo ainda acarretar indicações terapêuticas desnecessárias.

De forma similar aos clínicos, muitas vezes os médicos executantes dos testes funcionais trabalham sob grande demanda. É fundamental a observância de rotinas de trabalho nestes ambientes, para que possa ser disponibilizado o tempo ideal para execução dos protocolos e interpretação dos resultados, minimizando o risco de interpretações imprecisas. Estes serviços de apoio propedêutico são fundamentais para a manutenção dos índices de adequação de exames invasivos. Ademais, nota-se, muitas vezes, a não diferenciação pelo solicitante entre um exame isquêmico e aquele isquêmico com alto risco – critério este preconizado para estratificação dos grupos em que a revascularização pode reduzir eventos clínicos.^{12,13}

O tempo de espera entre a solicitação e a execução do procedimento foi de aproximadamente 29 dias (14 a 71), para pacientes do SUS, e 23 dias (8 a 47), para pacientes com pagamento particular extrateto. No Estado de Minas Gerais, há 9 anos, o tempo médio de espera para a realização da CATE era de 78 dias para os pacientes do SUS, sem demanda reprimida na saúde suplementar.^{5,14} Dentre as possíveis causas para a redução deste hiato podem-se citar o aumento no número de instituições credenciadas pelo sistema público, principalmente no interior, e a implementação de um sistema informatizado de gestão e direcionamento de exames de alto custo por área geográfica.¹⁵

Em nossa casuística, 60,8% dos pacientes tinham indicação classe I ou IIa para CATE, contrastando com o observado anteriormente em publicação com população similar em Belo Horizonte, na qual 32,1% dos pacientes do SUS e 35,9% de cooperativa médica tinham estas classes de recomendação.⁵ Metodologicamente, os estudos diferem em relação à verificação da indicação do procedimento, pois, no último, esta foi totalmente revalidada pelos pesquisadores, incluindo a interpretação dos testes funcionais. O local de nossa pesquisa – um hospital terciário ligado a uma faculdade de Medicina – pode ter interferido positivamente neste resultado, uma vez que a amostra era composta por pacientes ambulatoriais referenciados pela instituição. No entanto, com a maior divulgação das diretrizes e projetos educacionais direcionados aos profissionais do SUS, pode estar ocorrendo uma melhor adequação das indicações.¹⁵

Apesar das dificuldades apontadas, a correta indicação da CATE esteve independentemente associada à presença de DAC obstrutiva, o que reforça a necessidade de observância das diretrizes. Além da classe de recomendação, fatores de risco tradicionais, como tabagismo, dislipidemia, sexo masculino e idade fizeram parte do modelo final, corroborando achados anteriores.¹⁶ Nossos dados podem ser úteis aos gestores no estabelecimento de fluxogramas para autorização de CATE, assim como na avaliação global dos custos envolvidos em procedimentos de alta complexidade, objetivando melhor alocação de recursos.

O estudo tem limitações. A coleta unicêntrica de dados não permite a generalização dos resultados para o território nacional ou para outras realidades. A realização do estudo em um hospital universitário, em capital com destacados índices socioeconômicos, pode representar um viés de seleção, tanto em relação à qualidade da assistência médica quanto à disponibilidade de recursos de saúde. Ainda, o desenho do estudo não permite avaliar a acurácia dos testes funcionais na prática, não sendo possível a coleta de dados mais detalhados, o que possibilitaria identificar fontes de imprecisão diagnóstica.

Conclusões

A adequação das indicações de coronariografia foi apenas moderada, com baixa prevalência final de coronariopatia, inferior à recomendada pelas diretrizes. Além de fatores de risco tradicionais, a indicação classe I ou IIa esteve independentemente associada à presença de doença aterosclerótica coronária significativa ou severa, reforçando a importância da adequada avaliação clínica e a correta interpretação dos testes funcionais para fundamentar a estratificação invasiva.

Fonte de financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), por intermédio da Fundação Educacional Lucas Machado (FELUMA).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, Mensah GA, Ezzati M, Murray CJ, et al. Temporal trends in ischemic heart disease mortality in 21 world regions, 1980 to 2010: the global burden of disease 2010 study. *Circulation*. 2014;129(14):1483-92.
- Rossato G, Quadros AS, Leite RS, Gottschall CA. Análise das Complicações Hospitalares Relacionadas ao Cateterismo Cardíaco. *Rev Bras Cardiol Invas*. 2007; 15(1):44-51.
- Cesar LA, Ferreira JF, Armaganjian D, Gowdak LH, Mansur AP, Bodanese LC, et al. Guideline for stable coronary artery disease. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(2Sup2):1-56.
- Fihn SD, Blankenship JC, Alexander KP, Bittl JA, Byrne JG, Fletcher BJ, et al. 2014 ACC/AHA/AATS/PCNA/SCAI/STS focused update of the guideline for the diagnosis

- and management of patients with stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association task force on practice guidelines, and the American College of Physicians, American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(18):1929-49.
5. Gontijo RV. Comparação da adequação das indicações de cinecoronariografia diagnósticas eletivas entre os sistemas de saúde público e privado no estado de Minas Gerais. *Epidemiol Serv Saúde*. 2008;17(2):123-53.
 6. Patel MR, Peterson ED, Dai D, Brennan JM, Redberg RF, Anderson HV, et al. Low diagnostic yield of elective coronary angiography. *N Engl J Med*. 2010;362(10):886-95.
 7. Costa Filho FF, Chaves AJ, Ligabo LT, Santos EM, Silva DT, Puzzi MA, et al. Efficacy of Patient Selection for Diagnostic Coronary Angiography in Suspected Coronary Artery Disease. *Arq Bras Cardiol*. 2015;105(5):466-71.
 8. Galon MZ, Meireles GC, Kreimer S, Marchiori GG, Favarato D, Almeida JA, et al. [Clinical and angiographic profile in coronary artery disease: hospital outcome with emphasis on the very elderly]. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(4):422-9.
 9. Siqueira ME, Segundo Neto EM, Kelendjian JF, Smanio PE. Diagnostic value of myocardial radionuclide imaging in patients with multivessel coronary disease. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(3):194-8.
 10. Nascimento BR, Chequer G, Barbosa MP, Val AC, Corrêa FG, Terra AF, et al. Stable angina and ST-segment depression: diagnostic value in patients undergoing coronary angiography. *Rev Port Cardiol*. 2008;27(12):1567-80.
 11. Bradley SM, Maddox TM, Stanislawski MA, O'Donnell CI, Grunwald GK, Tsai TT, et al. Normal coronary rates for elective angiography in the Veterans Affairs Healthcare System: insights from the VA CART program (veterans affairs clinical assessment reporting and tracking). *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(5):417-26.
 12. Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, et al.; COURAGE Trial Research Group. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356(15):1503-16.
 13. Kemp HG, Kronmal RA, Vlietstra RE, Frye RL. Seven year survival of patients with normal or near normal coronary arteriograms: a CASS registry study. *J Am Coll Cardiol*. 1986;7(3):479-83.
 14. Petrelli A, De Luca G, Landriscina T, Costa G. Socioeconomic differences in waiting times for elective surgery: a population-based retrospective study. *BMC Health Serv Res*. 2012;12:268.
 15. Marcolino MS, Brant LC, Araujo JG, Nascimento BR, Castro LR, Martins P, et al. Implementation of the myocardial infarction system of care in city of Belo Horizonte, Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(4):307-14.
 16. Genders TS, Steyerberg EW, Hunink MG, Nieman K, Galema TW, Mollet NR, et al. Prediction model to estimate presence of coronary artery disease: retrospective pooled analysis of existing cohorts. *BMJ*. 2012;344:e3485.