

## Itinerário de Investigação do Paciente Coronariano do SUS em Curitiba, São Paulo e InCor - Estudo IMPACT

*Investigation Route of the Coronary Patient in the Public Health System in Curitiba, São Paulo and in InCor - IMPACT Study*

Juliano J. Cerci<sup>1,4</sup>, Evelinda Trindade<sup>1,3</sup>, Rodrigo Julio Cerci<sup>4</sup>, Daniel Preto<sup>1</sup>, Pedro A. Lemos<sup>1</sup>, Luiz Antonio Machado Cesar<sup>1</sup>, Luís Preto<sup>2</sup>, Luiz Stinghen<sup>5</sup>, Cátia Martinez<sup>3</sup>, José Claudio Meneghetti<sup>1</sup>

Incor-FMUSP<sup>1</sup>; Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo<sup>2</sup>; Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo<sup>3</sup>, São Paulo, SP; Quanta Diagnóstico Nuclear<sup>4</sup>; Secretaria Municipal de Curitiba<sup>5</sup>, Curitiba, PR - Brasil

### Resumo

**Fundamento:** A investigação da doença arterial coronariana (DAC) estável e seu tratamento dependem da estratificação de risco para a decisão sobre a necessidade de cateterismo cardíaco e revascularização.

**Objetivo:** Analisar os procedimentos utilizados no diagnóstico e tratamento invasivo dos pacientes com DAC do Sistema Único de Saúde (SUS) nos municípios de Curitiba, São Paulo e no InCor- FMUSP.

**Métodos:** Estudo retrospectivo, descritivo, observacional dos itinerários diagnósticos e terapêuticos dos pacientes do SUS, entre os grupos submetidos ou não a testes não invasivos prévios ao cateterismo cardíaco invasivo. Foram quantificados os procedimentos de teste ergométrico, ecocardiograma de estresse, cintilografia de perfusão, cateterismo e tratamento com revascularização percutânea ou cirúrgica e o impacto econômico destas estratégias utilizadas.

**Resultados:** Existem diferenças importantes na avaliação do paciente com DAC suspeita ou conhecida nos três cenários. Apesar dos testes funcionais serem os procedimentos mais frequentemente utilizados, os custos diretos referentes a esses procedimentos diferem significativamente (6,1% em Curitiba, 20% em São Paulo e 27% no InCor-FMUSP). Os custos relacionados aos procedimentos e tratamentos invasivos representam 59,7% dos custos diretos do SUS em São Paulo e 87,2% em Curitiba. No InCor-FMUSP, apenas 24,3% dos pacientes com DAC estável submetidos à revascularização foram submetidos a um teste não invasivo antes do procedimento.

**Conclusão:** Apesar dos testes funcionais não invasivos serem os exames mais frequentemente solicitados na avaliação de pacientes com DAC suspeita ou conhecida, a maior parte dos custos está relacionada a procedimento/tratamento invasivo. Na maioria dos pacientes revascularizados, não foi realizada a documentação da carga de isquemia dentro do SUS. (Arq Bras Cardiol. 2014; 103(3):192-200)

**Palavras-chave:** Doença da Artéria Coronariana / terapia; Doença da Artéria Coronariana / cirurgia; Técnicas de Pesquisa; Sistema Único de Saúde.

### Abstract

**Background:** The investigation of stable coronary artery disease (CAD) and its treatment depend on risk stratification for decision-making on the need for cardiac catheterization and revascularization.

**Objective:** To analyze the procedures used in the diagnosis and invasive treatment of patients with CAD, at the Brazilian Unified Health System (SUS) in the cities of Curitiba, São Paulo and at InCor-FMUSP.

**Methods:** Retrospective, descriptive, observational study of the diagnostic and therapeutic itineraries of the Brazilian public health care system patient, between groups submitted or not to prior noninvasive tests to invasive cardiac catheterization. Stress testing, stress echocardiography, perfusion scintigraphy, catheterization and percutaneous or surgical revascularization treatment procedures were quantified and the economic impact of the used strategies.

**Results:** There are significant differences in the assessment of patients with suspected or known CAD in the metropolitan region in the three scenarios. Although functional testing procedures are most often used the direct costs of these procedures differ significantly (6.1% in Curitiba, 20% in São Paulo and 27% in InCor-FMUSP). Costs related to the procedures and invasive treatments represent 59.7% of the direct costs of SUS in São Paulo and 87.2% in Curitiba. In InCor-FMUSP, only 24.3% of patients with stable CAD submitted to CABG underwent a noninvasive test before the procedure.

**Conclusion:** Although noninvasive functional tests are the ones most often requested for the assessment of patients with suspected or known CAD most of the costs are related to invasive procedures/treatments. In most revascularized patients, the documentation of ischemic burden was not performed by SUS. (Arq Bras Cardiol. 2014; 103(3):192-200)

**Keywords:** Coronary Artery Disease / therapy; Coronary Artery Disease / surgery; Investigative Techniques; Unified Health System.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Juliano Julio Cerci •

Av. Sete de Setembro, 4.699, Batel. CEP 80240-001, Curitiba, PR – Brasil

E-mail: julianocerci@quantam.com.br; cercijuliano@hotmail.com

Artigo recebido em 18/12/13; revisado em 22/04/14; aceito em 29/04/14.

DOI: 10.5935/abc.20140107

## Introdução

Na última década, estudos clínicos importantes reexaminaram a questão da investigação da doença arterial coronariana (DAC) estável e seu tratamento<sup>1,2</sup>. Atualmente, a avaliação de pacientes com suspeita ou DAC estável obstrutiva estabelecida depende da estratificação de risco para a decisão adequada sobre a necessidade de cateterismo cardíaco (CATE) e benefício clínico de revascularização<sup>3-7</sup>.

Os procedimentos cardíacos intervencionistas apresentam alto custo, e ajustes tecnológicos são necessários para a operação desses serviços em altos níveis de resolatividade e eficiência. Assim, os testes de estresse não invasivos são recomendados como testes de triagem em pacientes de risco para DAC, atuando de forma importante na seleção de pacientes de maior risco que podem se beneficiar de tratamentos invasivos de maior custo. Esses exames também fornecem informação prognóstica relevante<sup>8</sup>, com implicações de tratamento ao definir a necessidade de revascularização em pacientes com isquemia significativa<sup>9</sup>.

Avaliar a sequência de investigação diagnóstica e o tratamento atualmente utilizados nos pacientes com DAC suspeita ou estabelecida em duas grandes regiões metropolitanas, São Paulo e Curitiba, além de uma instituição de referência de cardiologia, é um passo importante para compreender de que forma os recursos do Sistema Único de Saúde (SUS) vêm sendo utilizados e identificar se há oportunidades de melhorias.

## Métodos

Estudo retrospectivo, descritivo, observacional dos itinerários diagnósticos e terapêuticos dos pacientes com DAC suspeita ou conhecida do SUS dos municípios de Curitiba e São Paulo, entre os grupos submetidos ou não a testes não invasivos prévios ao cateterismo cardíaco invasivo. O respectivo impacto econômico das estratégias observadas sob a perspectiva do SUS também foi avaliado. Da mesma forma, foram avaliados os pacientes do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Incor-FMUSP), por apresentar a maior população de pacientes com DAC da América Latina e ter base de dados estruturada que permite esse tipo de levantamento, incluindo o laudo dos procedimentos em sistema informatizado.

Foi realizado um levantamento, no Datasus, do número de procedimentos para investigação de DAC realizados no SUS em Curitiba e em São Paulo, dados que foram cruzados e corrigidos com a revisão de guias de autorização de procedimentos ambulatoriais de alta complexidade (APAC).

Foram levantados os boletins de produção ambulatorial (BPA), autorizações de procedimentos de alta complexidade (APACs) e autorização de internação hospitalar (AIH) nominais no período de 2008 a 2010, dos pacientes submetidos a teste de esforço, cintilografia, ecocardiografia de estresse, cateterismo cardíaco, angioplastia e cirurgia de revascularização do miocárdio no Sistema Único de Saúde nos municípios de Curitiba e São Paulo. A partir do nome dos pacientes, foi possível apurar a quais e quantos procedimentos

cada um foi submetido longitudinalmente durante o período em estudo. Conforme orientação da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba, esse levantamento foi acompanhado por auditores da própria secretaria, e os dados cruzados com o faturamento de exames.

O mesmo levantamento foi realizado no Incor-FMUSP apenas em pacientes do SUS. Na avaliação de guias APAC, AIH e BPA, foram analisados o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) para se certificar da não sobreposição de dados do Incor-FMUSP e demais centros no município de São Paulo. Foram comparados os dados empíricos observados nas realidades das secretarias de saúde de Curitiba e São Paulo, assim como no Incor-FMUSP. Dentro das condições vigentes atualmente no Incor-FMUSP, em cada ano do estudo foi possível observar o exame e o acompanhamento de cerca de quatro mil pacientes submetidos a cateterismo cardíaco.

A distribuição das frequências absoluta e relativa dos procedimentos em estudo permitiu estimar probabilidades de uso desses recursos diagnósticos e terapêuticos, segundo os estratos diagnósticos e comorbidade presentes, idade e sexo dos pacientes observados.

O desfecho final (óbito), em cada estrato de investigação identificado, foi avaliado no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) até a data de 31/12/2012, e a taxa de mortalidade anual foi calculada.

Recebidos os dados administrativos das secretarias municipais de saúde, técnicas de mineração de dados foram utilizadas, as quais, independentemente da atividade atendida, estão divididas em sete etapas<sup>10,11</sup>: limpeza, integração, seleção, transformação e mineração dos dados, avaliação de padrões e representação de conhecimento.

Em paralelo a essas atividades de elaboração, foram também avaliados os dados dos prontuários eletrônicos de pacientes do Incor-FMUSP. Sabidamente, o Incor recebe pacientes de diversas outras cidades e estados, sendo incluídos neste estudo todos os pacientes atendidos no SUS, independentemente da cidade de origem. Em ambas as bases de dados, a avaliação dos padrões diagnósticos e terapêuticos foi realizada a partir das quantidades e qualidades dos recursos de assistência utilizados nos dois grupos de pacientes: aqueles submetidos a exames não invasivos prévios e aqueles referenciados diretamente ao cateterismo cardíaco invasivo.

Foi utilizado um modelo de árvore de decisão para permitir observar e quantificar os exames e recursos de saúde exigidos por cada grupo de pacientes. Os custos de procedimentos foram calculados em cada grupo de pacientes segundo levantamentos do Datasus e a realidade empírica observada no Incor-FMUSP.

Análises estatísticas foram realizadas utilizando o Microsoft Excel 2007 (Microsoft, Estados Unidos) e STATA versão 11.0 (StataCorp, College Station, Estados Unidos), considerando o nível de significância  $< 0,05$ . A análise descritiva foi realizada pelo cálculo do percentual de pacientes que se submeteram a teste de esforço, CPM-SPECT ou CATE como teste de propedêutica diagnóstica inicial. Também foi calculada a frequência de testes a seguir, a incidência global

de revascularização e a incidência de revascularização após CATE em cada grupo de estratégia. O teste qui-quadrado foi usado para testar diferenças entre os grupos.

## Resultados

### SUS na região metropolitana de Curitiba

Estima-se que a região metropolitana de Curitiba possua 3.168.980 habitantes. Dentre os 66.987 procedimentos para avaliação cardiológica e tratamento de DAC realizados no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2010, o teste de esforço foi o exame mais frequente, seguido pelos procedimentos de revascularização percutânea e cirúrgica. Esses mesmos procedimentos representaram 1,5% e 87,2% dos custos diretos totais empenhados no diagnóstico e tratamento invasivo dos pacientes com DAC na região metropolitana de Curitiba.

É interessante notar que, enquanto houve 10.809 procedimentos de revascularização percutânea e cirúrgica, foram realizados no mesmo período apenas 6.517 cateterismos.

Excluindo os procedimentos de ecocardiografia transefágica e transtorácica – que podem ser utilizados em outras indicações além de DAC –, o número de procedimentos apresenta custo direto final de quase 60 milhões de reais, levando-se em conta a população estimada de cerca de 3,1 milhões de habitantes, com custo médio por habitante de R\$ 18,90 (Tabela 1). Na Figura 1 são mostradas as quantidades de procedimentos e os respectivos custos.

Dentre as AIHs e APACs levantadas junto à Secretaria Municipal de Saúde, dos 6.076 procedimentos de cateterismo, apenas 14,5% dos casos foram avaliados com exames de imagem funcional previamente ao cateterismo. Não foi possível avaliar quantos desses pacientes foram submetidos a teste de esforço por não haver registro do nome dos pacientes submetidos ao exame nos relatórios das secretarias de saúde (municipais ou estaduais ou mesmo no Ministério da Saúde, constando apenas o CNPJ do provedor e o valor total transferido para bloco de testes de esforço no período).

Em relação às AIHs dos 6.489 procedimentos de revascularização analisados, apenas 13,5% haviam sido avaliados previamente com exames de imagem funcional.

No grupo de pacientes submetidos posteriormente a revascularização percutânea, a taxa de mortalidade anual foi de 4,8%, enquanto nos pacientes revascularizados cirurgicamente foi de 5,6%. No grupo de pacientes submetidos a cateterismo, porém não revascularizados, a mortalidade foi significativamente menor, de 1,8%. Não foi possível avaliar a mortalidade no grupo de pacientes submetidos a testes funcionais, tendo em vista que os pacientes submetidos a teste de esforço não são relatados nominalmente à Secretaria Municipal de Saúde.

### Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo

Estima-se que a população da região metropolitana de São Paulo seja de 20.309.647 habitantes. No período de 2008 a 2010, foram realizados 457.436 procedimentos para avaliação cardiológica e tratamento de DAC, de acordo com o Datasus. Dentre eles, o teste de esforço foi o exame mais frequentemente utilizado, seguido pela cintilografia do miocárdio; o tratamento de revascularização foi realizado em 7,6% dos casos. Esses mesmos procedimentos representaram 2,9%, 16,5% e 59,7% dos custos diretos totais empenhados, respectivamente, no diagnóstico e no tratamento invasivo dos pacientes com DAC na região metropolitana de São Paulo.

Excluindo os procedimentos de ecocardiografia transefágica e transtorácica, que podem ser utilizados em outras indicações além de DAC, o número de procedimentos apresenta custo direto final de quase 240 milhões de reais, levando-se em conta a população estimada de cerca de 20 milhões de habitantes, com custo médio por habitante de R\$ 11,69 (Tabela 2). A relação do número de procedimentos e respectivos custos está na Figura 2.

Foi possível avaliar, nos pacientes da região metropolitana, as taxas de mortalidade nos estratos de pacientes submetidos a cateterismo e subsequentemente revascularizados. No grupo de pacientes submetidos a revascularização percutânea, a taxa de mortalidade anual foi de 5,5%, enquanto nos pacientes

**Tabela 1 – Distribuição absoluta e relativa da frequência de procedimentos diagnósticos e terapêuticos, e respectivos custos relacionados à DAC na região metropolitana de Curitiba**

Período 2008 -2010	Curitiba (3.168.980 habitantes)			
	n	(%)	Custo direto	(%)
Teste de esforço	41.206	61,5%	R\$ 894.360,00	1,5%
Ecocardiografia de estresse	1.592	2,4%	R\$ 248.259,00	0,4%
Cintilografia do miocárdio	6.862	10,2%	R\$ 2.539.585,45	4,2%
Cintilografia sincronizada de câmaras cardíacas	1	0,0%	R\$ 146,30	0,0%
Cateterismo cardíaco	6.517	9,7%	R\$ 4.006.130,24	6,7%
Revascularização	10.809	16,1%	R\$ 52.213.651,95	87,2%
Total	66.987		R\$ 59.902.132,94	
Custo médio por habitante			R\$ 18,90	

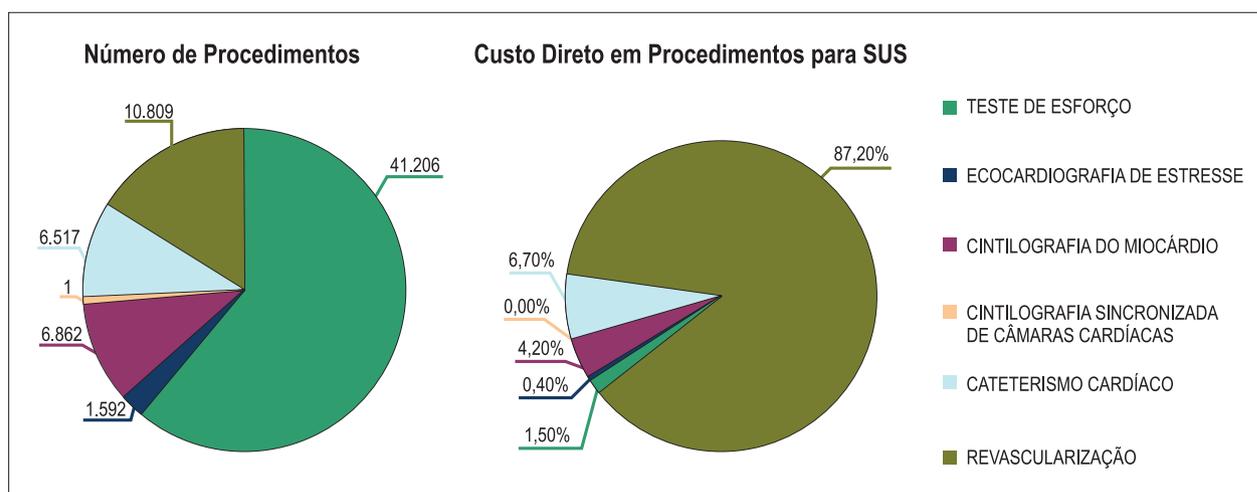


Figura 1 – Relação da frequência de procedimentos diagnósticos e terapêuticos, e respectivos custos relacionados à DAC na região metropolitana de Curitiba.

Tabela 2 – Distribuição absoluta e relativa da frequência de procedimentos diagnósticos e terapêuticos, e respectivos custos relacionados à DAC na região metropolitana de São Paulo

Período 2008 -2010	São Paulo (20.309.647 habitantes)			
	n	(%)	Custo direto	(%)
Teste de esforço	230.900	50,5%	R\$ 6.927.000,00	2,9%
Ecocardiografia de estresse	6.301	1,4%	R\$ 982.344,00	0,4%
Cintilografia do miocárdio	104.239	22,8%	R\$ 39.261.431,37	16,5%
Cintilografia sincronizada de câmaras cardíacas	2.948	0,6%	R\$ 462.412,06	0,2%
Cateterismo cardíaco	78.250	17,1%	R\$ 48.101.840,00	20,3%
Revascularização	34.798	7,6%	R\$ 141.585.187,21	59,7%
Total	457.436		R\$ 237.320.214,64	
Gasto por habitante			R\$ 11,69	

revascularizados cirurgicamente foi de 6,3%. No grupo de pacientes submetidos a cateterismo, porém não revascularizados, a mortalidade foi significativamente menor, de 1,2%. Não foi possível avaliar a mortalidade no grupo de pacientes submetidos a testes funcionais, tendo em vista que os pacientes submetidos a teste de esforço não são relatados nominalmente à Secretaria Municipal de Saúde.

### Resultados do Incor-FMUSP

Considerando-se que o Incor-FMUSP é centro de referência de alta complexidade em procedimentos cardiovasculares, credenciado pelo SUS, estima-se que deve cobrir uma área de atendimento de cerca de cinco milhões de habitantes. No período de 2008 a 2010, 78.792 pacientes foram avaliados na instituição com suspeita ou DAC estabelecida. Destes, 18.994 foram excluídos por terem sido admitidos em situação de emergência, transferidos de outra instituição ou por diagnóstico de infarto agudo do miocárdio ou angina instável de alto risco. A coorte final foi composta por 59.798 pacientes com DAC suspeita ou estável.

Dos 59.798 pacientes, 34.626 (57,9%) foram primeiramente avaliados por teste de esforço (grupo 1), 16.221 (27,1%) foram inicialmente submetidos a cintilografia do miocárdio (grupo 2), enquanto 8.951 (14,9%) foram inicialmente submetidos a CATE (grupo 3).

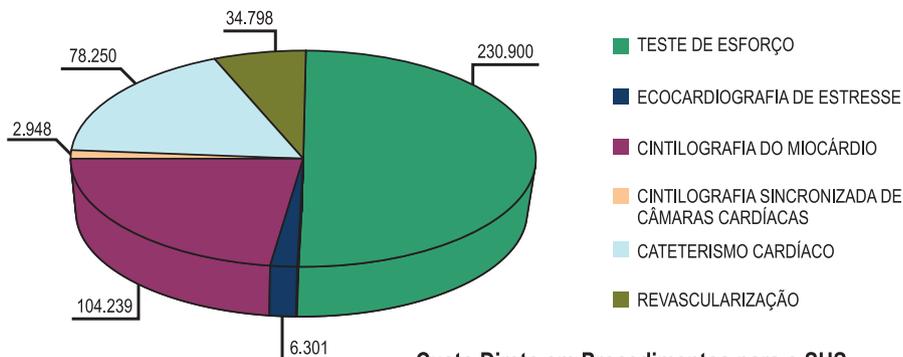
### Pacientes inicialmente avaliados por teste ergométrico

Da coorte total, 34.626 (57,9%) pacientes foram inicialmente avaliados por teste de esforço. A taxa de mortalidade anual nesse grupo foi de 0,5%. Esses pacientes foram divididos em três subgrupos:

1. CATE: em 797 pacientes (2,3%), após o teste de esforço foi realizado CATE. Destes, 410/797 (51,4%) não foram submetidos a revascularização coronária. Enquanto 387/797 pacientes (48,6%) foram submetidos a revascularização, 256 foram submetidos a angioplastia eletiva, 98 pacientes foram submetidos a revascularização do miocárdio e 33 foram submetidos a angioplastia e cirurgia de revascularização.

SÃO PAULO  
20.309.647 habitantes

## Número de Procedimentos



## Custo Direto em Procedimentos para o SUS

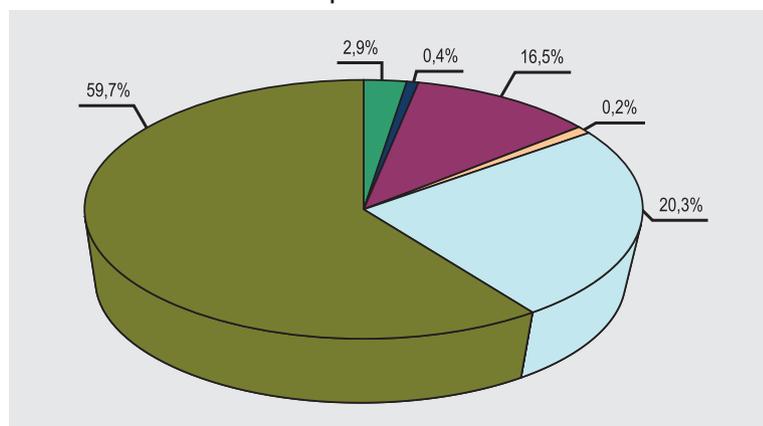


Figura 2 – Relação da frequência de procedimentos diagnósticos e terapêuticos, e respectivos custos relacionados à DAC na região metropolitana de São Paulo.

- cintilografia do miocárdio: foi o teste seguinte em 1.865 pacientes (5,4%). Destes, 1.748/1.865 (93,7%) não foram submetidos a CATE. Dos 117/1.865 (6,3%) pacientes submetidos a CATE, 69/117 (59,0%) foram submetidos a revascularização, 46 pacientes foram submetidos a angioplastia, 20 a cirurgia de revascularização e três a cirurgia de revascularização e angioplastia.
- Os demais 31.964 pacientes (92,3%) foram acompanhados clinicamente sem CATE subsequente ou cintilografia do miocárdio.

A incidência de revascularização do miocárdio geral foi de 1,3% (456/34.626), enquanto a incidência de revascularização após o CATE foi de 49,9% (456/914) nesse grupo de estratégia de diagnóstico.

#### Pacientes inicialmente avaliados por cintilografia de perfusão do miocárdio

Dos 16.221 pacientes inicialmente avaliados por cintilografia de perfusão do miocárdio, 1.959 (12,1%) foram posteriormente submetidos a CATE com incidência global de

revascularização de 6,0% (971/16.221). A taxa de mortalidade anual nesse grupo foi de 2,7%.

A incidência de revascularização do miocárdio após o CATE foi de 49,6% (971/1.959) no grupo cintilografia de perfusão do miocárdio, sendo 760 pacientes submetidos a angioplastia, 179 a cirurgia de revascularização e 32 a cirurgia de revascularização e angioplastia.

#### Pacientes inicialmente avaliados por cateterismo cardíaco

O cateterismo cardíaco foi o teste diagnóstico inicial em 8.951 pacientes, com incidência de revascularização de 28,9% (2.583/8.951) nesse grupo, sendo que 1.624 (62,9%) pacientes foram submetidos a angioplastia, 857 (33,2%) a cirurgia de revascularização e 102 (3,9%) a ambos. A taxa de mortalidade anual nesse grupo foi de 3,8%.

#### Relação de CATE, testes não invasivos prévios e taxas de revascularização subsequente

Dos 12.132 pacientes submetidos a cateterismo, em 8.951 (73,8%) não foi realizado qualquer teste funcional anterior para

documentar a isquemia; em 914/12.132 pacientes (7,5%), o teste de esforço foi o exame primeiramente realizado e, em 1.959/12.132 pacientes (16,1%), a cintilografia de perfusão do miocárdio foi inicialmente realizada. Assim, apenas 2.873/12.132 (23,7%) dos pacientes que se submeteram a CATE eletivo foram submetidos a um teste de estresse nos 180 dias anteriores ao procedimento.

A incidência de CATE que não resultou em revascularização não foi significativamente diferente entre os grupos submetidos inicialmente a teste de esforço e cintilografia de perfusão do miocárdio (50,1% versus 50,4%, respectivamente,  $p = 0,74$ ), mas essa incidência foi significativamente maior no grupo inicialmente avaliado por CATE (71,1%,  $p < 0,001$ ) – Figura 3. Finalmente, um terço dos 4.010 pacientes submetidos a revascularização – 1.427/4.010 (35,6%) – tiveram teste de estresse não invasivo antes do procedimento.

Os custos diretos relacionados aos procedimentos de investigação e tratamento invasivo em pacientes com DAC suspeita ou conhecida no Incor-FMUSP são relatados na Tabela 3 e Figura 4.

## Discussão

A angioplastia coronariana e a cirurgia de revascularização do miocárdio são opções de tratamento para pacientes com DAC estável, com benefícios estabelecidos em populações de alto risco. Diretrizes para a intervenção coronária eletiva publicadas conjuntamente pelo Colégio Americano de Cardiologia, Associação Americana do Coração e Sociedade de Angiografia Cardiovascular e Intervenção indicam que, para pacientes com angina estável, a intervenção de revascularização coronária está indicada quando a estenose estiver "associada

à isquemia de grau moderado ou acentuado em teste não invasivo"<sup>12</sup>. Estudos anteriores demonstraram que os pacientes submetidos a angioplastia eletiva de acordo com essas orientações apresentam melhores resultados terapêuticos<sup>13</sup>.

De fato, nos pacientes do Incor-FMUSP com DAC suspeita ou diagnosticada, aqueles com maiores taxa de mortalidade são os submetidos a testes com maior complexidade, pacientes inicialmente avaliados por teste de esforço apresentam mortalidade anual de 0,5%, enquanto em pacientes inicialmente avaliados por cintilografia a mortalidade foi de 2,7% e nos pacientes inicialmente avaliados por cateterismo cardíaco foi de 3,8%. Isso é importante porque os laboratórios de cardiologia intervencionista apresentam alto custo para o seu funcionamento e devem ser operados nos mais altos níveis de eficiência e resolutividade. Assim, quando há alta probabilidade de necessidade de revascularização, é custo-efetivo iniciar diretamente a avaliação diagnóstica com cateterismo cardíaco e, se possível, intervenção de revascularização percutânea no mesmo ato. No entanto, em paciente de menor risco a avaliação com teste não invasivo previamente ao cateterismo cardíaco está associada a menores custos globais de diagnóstico, internamentos mais curtos e menores taxas de revascularização, sem aumento nos eventos adversos, como morte cardíaca ou infarto do miocárdio<sup>14,15</sup>.

Avaliar se exames invasivos, como o cateterismo, estão sendo realizados em pacientes adequadamente selecionados é fundamental para proporcionar assistência médica de alta qualidade. Nesse sentido, nossos resultados sugerem que as estratégias atuais de diagnóstico podem ser substancialmente melhoradas no SUS, uma vez que mesmo no Incor-FMUSP, uma instituição de ensino de alto nível, apenas 23,7% dos pacientes com DAC

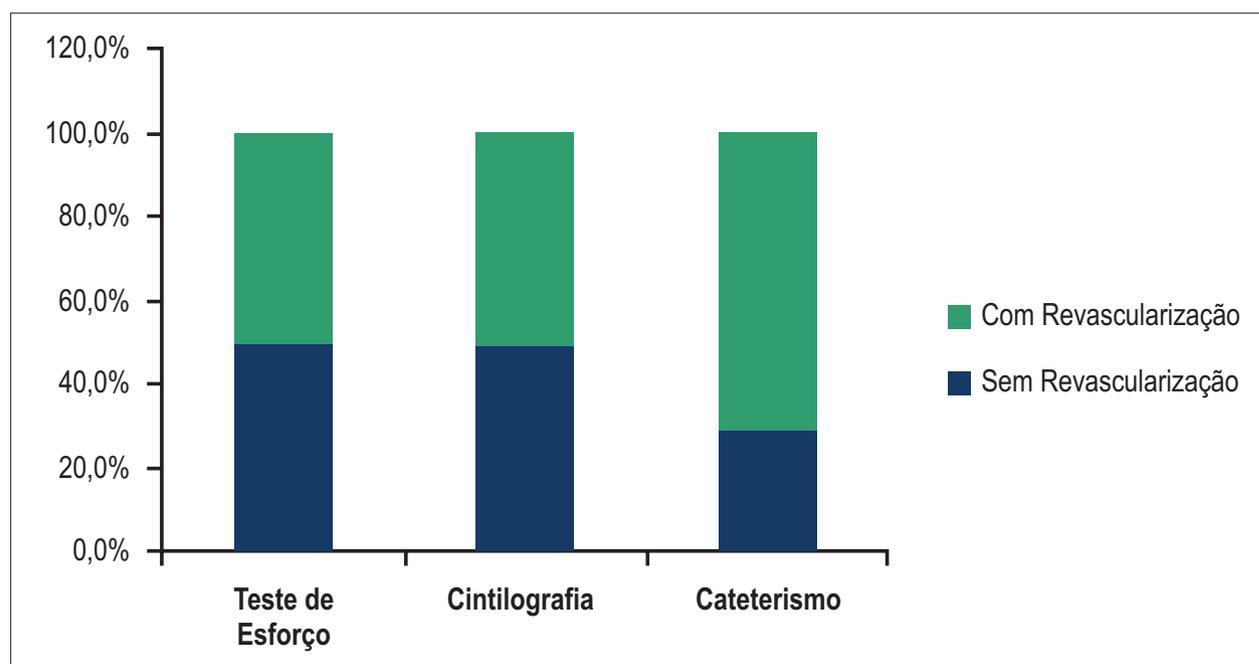
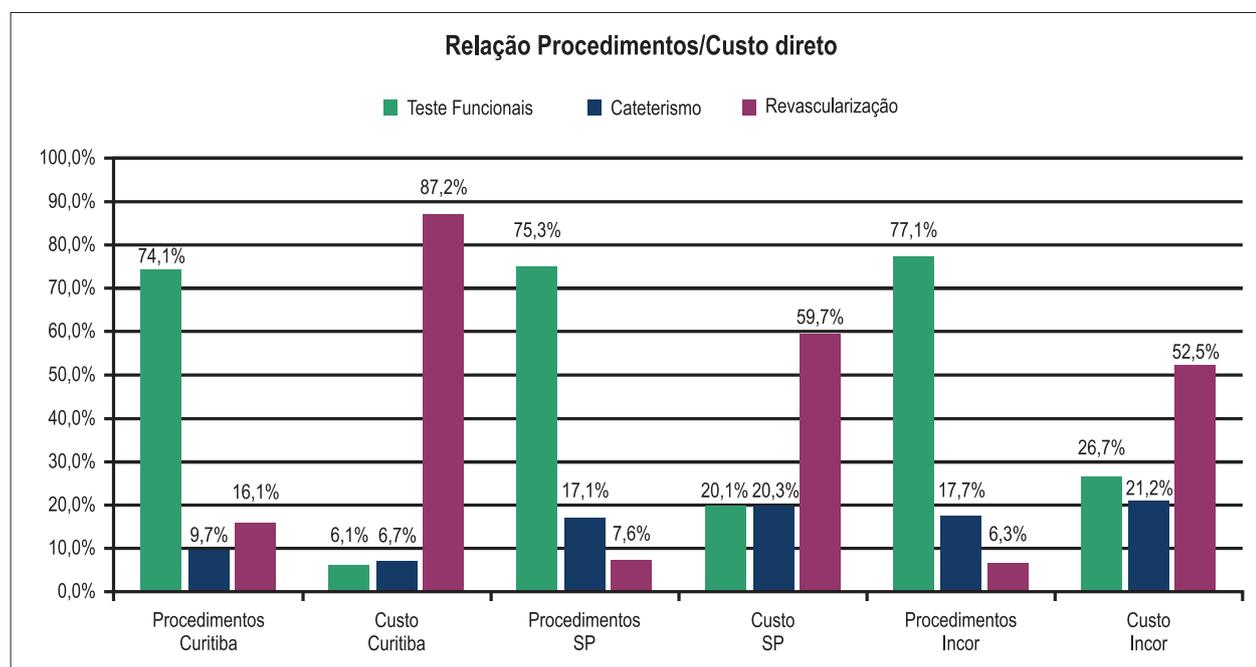


Figura 3 – Relação de pacientes revascularizados e não revascularizados após cateterismo cardíaco, em pacientes cujo primeiro exame de investigação foi teste de esforço, cintilografia ou o próprio cateterismo no Incor-FMUSP.

**Tabela 3 – Distribuição absoluta e relativa da frequência de procedimentos diagnósticos e terapêuticos, e respectivos custos relacionados à DAC no InCor-FMUSP**

Período 2008 -2010	Incor-FMUSP (~5.000.000 habitantes)			
	N	(%)	Custo Direto	(%)
Teste de esforço	46.217	42,1%	R\$ 1.386.510,00	2,5%
Ecocardiografia de estresse	2.481	2,3%	R\$ 386.795,03	0,7%
Cintilografia do miocárdio	34.775	31,6%	R\$ 13.098.237,68	23,2%
Cintilografia sincronizada de câmaras cardíacas	1.258	1,1%	R\$ 197.325,09	0,3%
Cateterismo cardíaco	19.468	17,7%	R\$ 11.967.368,96	21,2%
Revascularização	6.956	6,3%	R\$ 29.606.786,03	52,5%
Total	109.898		R\$ 56.643.022,79	
Gasto por habitante			R\$ 11,33	

**Figura 4 – Gráfico com a relação da quantidade de procedimentos e seus custos diretos para o SUS em Curitiba, São Paulo e no InCor-FMUSP, em relação aos testes funcionais, avaliação invasiva por cateterismo e revascularização.**

estável suspeita ou confirmada submetidos a cateterismo realizaram teste não invasivo antes do procedimento dentro do SUS, ao contrário do que seria de esperar em um país em desenvolvimento, onde as estratégias mais custo-efetivas devem ser estimuladas. Em comparação, nos Estados Unidos, Topol e cols.<sup>15</sup> e Lin e cols.<sup>16</sup> e descrevem melhores resultados com maiores taxas de testes funcionais de estresse previamente ao cateterismo cardíaco eletivo em pacientes do Medicare (44,5% e 29%, respectivamente).

Outra medida de eficiência é a taxa de revascularização por grupo de estratégia, assumindo que a abordagem perfeita seria selecionar apenas os pacientes que necessitam de revascularização percutânea ou cirúrgica para serem

submetidos a procedimentos mais invasivos e dispendiosos. Uma estratégia ideal evitaria o maior número de cateterismos com resultados sem estenose significativa, ou seja, estudos "normais", quando possível. No InCor-FMUSP, a incidência de cateterismo cardíaco que não resultou em revascularização aconteceu em cerca de metade dos pacientes inicialmente avaliados com exames não invasivos, enquanto no grupo em que o cateterismo cardíaco foi realizado como teste de diagnóstico inicial resultou em revascularização em apenas 28,9% dos pacientes. Já nos demais pacientes do SUS em São Paulo, dos pacientes submetidos a cateterismo apenas 27% foram submetidos a revascularização. Além disso, nos pacientes do InCor-FMUSP, apenas 35,6% dos pacientes tiveram a carga isquêmica devidamente documentada

dentro do SUS através de um teste de estresse não invasivo antes do procedimento de revascularização eletiva. Em Curitiba, apenas 13,5% dos pacientes revascularizados foram avaliados previamente com exames funcionais de imagem. Vários ensaios clínicos relevantes não mostram diminuição no risco de morte e infarto do miocárdio futuro para os pacientes com DAC estável tratados com revascularização associada a tratamento clínico otimizado quando comparados com pacientes tratados apenas com tratamento clínico otimizado, especialmente em grupos de pacientes sem isquemia ou com isquemia discreta<sup>17-21</sup>.

Os procedimentos e seus respectivos custos também variaram significativamente entre as duas regiões metropolitanas e o InCor-FMUSP. Apesar de os testes funcionais serem os procedimentos mais frequentemente utilizados na avaliação do paciente com DAC nos três cenários, os custos diretos referentes a esses procedimentos diferem significativamente, representando apenas 6,1% em Curitiba, 20% em São Paulo e 27% no InCor-FMUSP.

Definitivamente, há uma inversão de valores no nível de prevenção, no qual, por exemplo, em Curitiba, quase 90% do montante financeiro total aplicado no diagnóstico e tratamento invasivo dos pacientes com DAC é utilizado na revascularização desses pacientes, enquanto apenas 6,1% dos recursos são utilizados no diagnóstico não invasivo. Repensar a escala de valores e a necessidade de indicadores de resultados é imprescindível para a avaliação da forma como esses recursos vêm sendo empregados. As propostas de promoção da saúde em Leavell e Clark<sup>22</sup> privilegiavam ações educativas normativas voltadas para indivíduos, famílias e grupos. Contudo, o desenvolvimento da medicina no Brasil manteve a predominância de prática individual, com enfoque curativo dos problemas de saúde.

Os resultados levantados demonstram as diferentes formas de abordar o paciente com DAC nas regiões metropolitanas de Curitiba e de São Paulo, e no InCor-FMUSP. Essas diferenças provavelmente refletem não só diferenças no perfil médico, mas também as limitações de acesso aos procedimentos diagnósticos e terapêuticos inerentes ao próprio sistema. Os dados de Curitiba são um bom exemplo disso, sendo altamente improvável que dos quase 11 mil pacientes submetidos a revascularização apenas 6,5 mil tenham sido submetidos a cateterismo prévio. Esse dado provavelmente reflete a realização de cateterismo fora da rede do SUS, seja na rede privada seja em outras regiões do próprio SUS, enquanto o procedimento de maior custo e maior complexidade deve ter migrado para o SUS da região metropolitana de Curitiba. Independentemente do motivo, esse dado demonstra a incapacidade do SUS de atender de forma global o paciente com DAC e reforça a incerteza na aplicação de recursos de forma custo-efetiva.

Estamos cientes das diversas limitações deste estudo. A análise baseada nos dados administrativos dos pacientes do SUS dos municípios pode não representar os dados clínicos reais dos pacientes. Além disso, a análise retrospectiva observacional e seus resultados são limitados pelas incertezas na seleção dos pacientes e por inúmeros vieses de confusão, que podem afetar a probabilidade de um paciente ser submetido a testes de estresse. As dificuldades encontradas para a compilação de dados deste estudo com desenho

bastante simples (estimava-se a conclusão do trabalho em 12 meses, porém foram necessários 36 meses) refletem as próprias dificuldades dentro do âmbito do SUS na construção de indicadores sólidos de resultados. Existem diversas oportunidades de melhorar o sistema de forma integral, desde o acesso dos pacientes aos exames requeridos, passando pela qualidade do serviço prestado, os mecanismos de avaliação da conduta médica empregada e sua conformidade com as diretrizes de sociedades de classe. Hoje, à luz dos dados possíveis de serem aferidos, em nenhum dos cenários há aparente conformidade com as diretrizes de investigação e tratamento de DAC. Uma medida simples, como a adoção de identificação do paciente em todos os exames realizados e não apenas naqueles de maior custo/complexidade, permitiria ter indicativos mais precisos de saúde. Sem indicadores precisos sobre quais pacientes são submetidos a quais procedimentos, se esses procedimentos estão bem indicados e a mortalidade relacionada aos diferentes estratos de pacientes não será possível avaliar se os quase 354 milhões de reais foram empregados da forma mais custo-efetiva possível. Entretanto, o início dessa análise da situação atual, balizado com as estratégias reconhecidas de validação cruzada, como as análises de sensibilidade descritas, representa uma primeira etapa essencial e possível. Na ausência de bases de dados mais confiáveis, julgamos que iniciar esse processo analítico foi mais importante do que não iniciá-lo em decorrência das inúmeras limitações atuais.

## Conclusão

Existem claras diferenças no manejo do paciente com DAC suspeita ou conhecida nas regiões metropolitana de Curitiba e de São Paulo, e no InCor-FMUSP. Apesar de os testes funcionais não invasivos serem os exames mais frequentemente utilizados na avaliação de pacientes com DAC nos três cenários avaliados, a porcentagem de recursos empregados para realização dos testes funcionais é muito menor em Curitiba que nos demais cenários. A maior parte dos custos está relacionada a procedimentos/tratamentos invasivos.

No InCor-FMUSP, foram observadas diferenças significativas nas taxas de revascularização comparando as estratégias iniciais de investigação por métodos invasivos e não invasivos. Iniciando com as técnicas não invasivas (teste de esforço e cintilografia de perfusão), resultam em menores taxas de cateterismo que não levam à revascularização para essa população.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Cerci JJ, Trindade E, Cerci RJ, Preto D, Cesar LAM, Preto L, Stingham L, Martinez C, Meneghetti JC; Obtenção de dados: Cerci JJ, Trindade E, Cerci RJ, Preto D, Lemos PA, Cesar LAM, Preto L, Stingham L, Martinez C, Meneghetti JC; Análise e interpretação dos dados: Cerci JJ, Trindade E, Cerci RJ, Meneghetti JC; Análise estatística: Cerci JJ, Trindade E, Cerci RJ; Redação do manuscrito: Cerci JJ, Trindade E, Cerci RJ, Preto D, Lemos PA, Cesar LAM, Preto L, Stingham L, Martinez C, Meneghetti JC; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Cerci JJ, Trindade E, Cerci RJ, Preto D, Lemos PA, Cesar LAM, Stingham L, Martinez C, Meneghetti JC.

**Potencial conflito de interesse**

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

**Fontes de financiamento**

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

**Vinculação acadêmica**

Este artigo é parte de tese de Pós-doutorado de Juliano Julio Cerci pela USP.

**Referências**

1. Dagenais GR, Lu J, Faxon DP, Kent K, Lago RM, Lezama C, et al; Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes (BARI 2D) Study Group. Effects of optimal medical treatment with or without coronary revascularization on angina and subsequent revascularizations in patients with type 2 diabetes mellitus and stable ischemic heart disease. *Circulation*. 2011;123(14):1492-500.
2. Maron DJ, Boden WE, Spertus JA, Hartigan PM, Mancini GB, Sedlis SP, et al; COURAGE Trial Research Group. Impact of metabolic syndrome and diabetes on prognosis and outcomes with early percutaneous coronary intervention in the COURAGE (Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(2):131-7.
3. Messerli FH, Mancia G, Conti CR, Pepine CJ. Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary: the task force on the management of stable angina pectoris of the European society of cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27(23):2902-3.
4. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP, Beller GA, Bierman FZ, Davis JL, et al. ACC/AHA/ASE 2003 guideline update for the clinical application of echocardiography: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography). *J Am Soc Echocardiogr*. 2003;16(10):1091-110.
5. Fraker Jr TD, Fihn SD, Gibbons RJ, Abrams J, Chatterjee K, Daley J, et al. 2007 chronic angina focused update of the ACC/AHA 2002 guidelines for the management of patients with chronic stable angina: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines Writing Group to develop the focused update of the 2002 guidelines for the management of patients with chronic stable angina. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(23):2264-74. Erratum in *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(23):e1.
6. Klocke FJ, Baird MG, Lorell BH, Berman TM, Messer JV, Berman DS, et al. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging—executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(7):1318-33.
7. Hendel RC, Berman DS, Di Carli MF, Heidenreich PA, Henkin RE, Pellikka PA, et al; American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Nuclear Cardiology, American College of Radiology, American Heart Association, American Society of Echocardiology, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, Society of Nuclear Medicine. ACCF/ASNC/ACR/AHA/ASE/SCCT/SCMR/SNM 2009 appropriate use criteria for cardiac radionuclide imaging: a report of the American College of Cardiology Foundation appropriate use criteria task force, the American Society of Nuclear Cardiology, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society of Nuclear Medicine. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(23):2201-29.
8. Cerci MS, Cerci JJ, Cerci RJ, Pereira Neto CC, Trindade E, Delbeke D, et al. Myocardial perfusion imaging is a strong predictor of death in women. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2011;4(8):880-8.
9. Shaw LJ, Berman DS, Maron DJ, Mancini GB, Hayes SW, Hartigan PM, et al. COURAGE Investigators. Optimal medical therapy with or without percutaneous coronary intervention to reduce ischemic burden: results from the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation (COURAGE) trial nuclear substudy. *Circulation*. 2008;117(10):1283-91.
10. Soibelman L. Data preparation process for construction knowledge generation through knowledge discovery from databases. *J Comput Civil Engineer*. 2002;16:39-48.
11. Fayyad U, Piatetsky-Shapiro G, Smyth P. The KDD process for extracting useful knowledge from volumes data. *Association for Computing Machinery. Communications ACM*. 1996;39(11):27-34.
12. Smith SC Jr, Feldman TE, Hirshfeld JW Jr, Jacobs AK, Jern 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 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention). *Circulation*. 2006;113(7):e166-e286.
13. Anderson HV, Shaw RE, Brindis RG, Klein LW, Mc Kay CR, Kutcher MA, et al. Relationship between procedure indications and outcomes of percutaneous coronary interventions by American College of Cardiology/American Heart Association Task Force Guidelines. *Circulation*. 2005;112(18):2786-91.
14. Shaw LJ, Hachamovitch R, Berman DS, Marwick TH, Lauer MS, Heller GV, et al; Economics of Noninvasive Diagnosis (END) Multicenter Study Group. The economic consequences of available diagnostic and prognostic strategies for the evaluation of stable angina patients: an observational assessment of the value of precatheterization ischemia. *J Am Coll Cardiol*. 1999;33(3):661-9.
15. Topol EJ, Ellis SG, Cosgrove DM, Bates ER, Muller DW, Schork NJ, et al. Analysis of coronary angioplasty practice in the United States with an insurance-claims data base. *Circulation*. 1993;87(5):1489-97.
16. Lin GA, Dudley RA, Lucas FL, Malenka DJ, Vittinghoff E, Redberg RF. Frequency of stress testing to document ischemia prior to elective percutaneous coronary intervention. *JAMA*. 2008;300(15):1765-73.
17. Folland ED, Hartigan PM, Parisi AF; Veterans Affairs ACME Investigators. Percutaneous transluminal coronary angioplasty versus medical therapy for stable angina pectoris: outcomes for patients with double-vessel versus single-vessel coronary artery disease in a Veterans Affairs Cooperative randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29(7):1505-11.
18. Pitt B, Waters D, Brown WV, van Boven AJ, Schwartz L, Title LM, et al; Atorvastatin versus Revascularization Treatment Investigators. Aggressive lipid-lowering therapy compared with angioplasty in stable coronary artery disease. *N Engl J Med*. 1999;341(2):70-6.
19. Henderson RA, Pocock SJ, Clayton TC, Knight R, Fox KA, Julian DG, et al. Seven year outcome in the RITA-2 trial: coronary angioplasty versus medical therapy. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(7):1161-70.
20. Hueb W, Lopes NH, Gersh BJ, Soares P, Machado LA, Jatene FB, et al. Five-year follow-up of the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II): a randomized controlled clinical trial of 3 therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease. *Circulation*. 2007;115(9):1082-9.
21. Hueb W, Soares PR, Gersh BJ, Cesar LA, Luz PL, Puig LB, et al. The medicine, angioplasty, or surgery study (MASS-II): a randomized, controlled clinical trial of three therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease: one-year results. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(10):1743-51.
22. Leavell & Clark. Principles of epidemiology. 2<sup>nd</sup> ed. Atlanta: U.S Dept. of H&H Serv; 1992.