



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO**

**FACULDADE DE MEDICINA
INSTITUTO DO CORAÇÃO EDSON SAAD**



CHRISTINA GRÜNE DE SOUZA E SILVA

**AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE REVASCULARIZAÇÃO
MIOCÁRDICA PAGOS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1999 A 2010**

RIO DE JANEIRO

Agosto 2018

CHRISTINA GRÜNE DE SOUZA E SILVA

**AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE REVASCULARIZAÇÃO
MIOCÁRDICA PAGOS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1999 A 2010**

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Medicina (Cardiologia) do Instituto do
Coração Edson Saad da
Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como parte dos requisitos
necessários a obtenção do título de
Doutor em Cardiologia

Orientadores:

Nelson Albuquerque de Souza e Silva

Carlos Henrique Klein

Paulo Henrique Godoy

RIO DE JANEIRO

Agosto 2018

**AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE REVASCULARIZAÇÃO
MIOCÁRDICA PAGOS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1999 A 2010**

Christina Grüne de Souza e Silva

Orientadores: Prof. Nelson Albuquerque de Souza e Silva
Prof. Carlos Henrique Klein
Prof. Paulo Henrique Godoy

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Édson Saad da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito final para obtenção do grau de Doutor em Cardiologia.

Qualificação aprovada em 3 de agosto de 2018.

Banca examinadora:

Prof. Roberto Muniz Ferreira

Prof. Mauro Paes Leme

Prof. Andrea Rocha de Lorenzo

RIO DE JANEIRO

Agosto 2018

RESUMO

AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA PAGOS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1999 A 2010

Christina Grüne de Souza e Silva

Orientadores: Prof. Nelson Albuquerque de Souza e Silva
Prof. Carlos Henrique Klein
Prof. Paulo Henrique Godoy

Resumo da Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Édson Saad da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito final para obtenção do grau de Doutor em Cardiologia.

Introdução: As doenças do aparelho circulatório (DAC) são as principais causas de morte no mundo e no Brasil. Além da influência sobre a mortalidade, as DAC são o grupo de doenças que produz o maior orçamento em saúde no Brasil e uma importante parcela desses gastos está relacionada a procedimentos de alta complexidade e de alto custo. Em relação ao grupo de doenças isquêmicas do coração (DIC), destacam-se dois procedimentos de alta complexidade pela frequência de uso e pelo custo elevado: a cirurgia de revascularização miocárdica (CRVM) e a angioplastia coronariana (AC). Apesar do número crescente de utilização destes procedimentos, poucos estudos analisaram os resultados a longo prazo após a introdução dessas tecnologias no sistema de

saúde do Brasil, tanto em relação a sua eficácia e efetividade quanto em relação ao seu custo para o sistema de saúde.

Justificativa: O conhecimento dos resultados destas tecnologias aplicadas em nossa população é necessário para as tomadas de decisão clínica e gerenciais em relação ao tratamento das DIC no Brasil.

Objetivos: Analisar a evolução temporal, a letalidade hospitalar, a sobrevida após alta hospitalar e as causas múltiplas de morte dos pacientes submetidos a revascularização miocárdica (RVM), cirúrgica e percutânea, pagas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e realizadas nos hospitais do Estado do Rio de Janeiro (ERJ), no período de 1999 a 2010.

Métodos: As informações sobre diagnóstico, idade, sexo, data e duração da internação, e tipo de alta hospitalar referentes aos procedimentos de CRVM e AC, pagos pelo SUS, foram obtidas a partir dos bancos de Autorização de Internação Hospitalar (AIH) do Sistema de Informação Hospitalar/SUS, no período de 1999 a 2010. Os bancos das Declarações de Óbito (DO) foram obtidos através do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) da Secretaria de Estado de Saúde, contemplando o período de 1999 a 2015. Dos bancos das DO foram ainda obtidas as informações referentes às causas da morte. Para análise de tendências foi utilizada regressão linear. Para cálculo da sobrevida após alta hospitalar foi necessário realizar o relacionamento probabilístico ano a ano entre os bancos das AIH e das DO, através do programa remlink do Stata14®, com o objetivo de identificar os indivíduos que evoluíram a óbito após a alta hospitalar. A sobrevida após alta hospitalar foi estimada pelo método de sobrevida de Kaplan-Meier. Utilizou-se a regressão de Cox, o modelo de regressão para riscos gerais e métodos de regressão não paramétrica para verificar a influência das variáveis idade, sexo, grupo diagnóstico, unidade hospitalar, tipo de intervenção, número de intervenções e tempo de permanência hospitalar na sobrevida. Será avaliado, ainda, a frequência de distribuição das causas múltiplas de óbito (causa básica e causas mencionadas nas DO) de acordo com tempo de ocorrência do óbito após a alta hospitalar.

Resultados: No período analisado foram realizados 38.509 procedimentos (66,3% AC) em 34.413 pacientes (65,4% homens), dos quais 10.330 evoluíram

a óbito (59,8% haviam sido submetidos a AC). De 1999 a 2010, ocorreu um aumento anual de 15,8% das AC e de 3,2% das CRVM. A letalidade hospitalar das AC e das CRVM foi de 1,8% e 6,8%, respectivamente, sendo estas mais elevadas nas mulheres, nos indivíduos com 70 anos de idade ou mais e nas DIC agudas. Após a alta hospitalar, a sobrevida em 30 dias, 1 ano e 15 anos dos indivíduos submetidos a AC foi de 97,2%, 93,6% e 56,6%, respectivamente, e dos indivíduos submetidos a CRVM foi de 91,9%, 89,4% e 50,5%, respectivamente. Em relação às causas de morte, as DAC apareceram como causa básica e como causa mencionada em 54,7% e 73,0%, respectivamente, dos óbitos de pacientes submetidos a AC, e em 59,9% e 77,4%, respectivamente, dos óbitos de pacientes submetidos a CRVM, sendo estas frequências mais altas nos óbitos ocorridos em até 30 dias após a alta hospitalar.

Conclusão: Enquanto o número de procedimentos de CRVM pagos pelo SUS apresentou um aumento apenas discreto entre 1999 e 2010, o número de AC apresentou um crescimento importante, especialmente nos últimos anos do período estudo. No entanto, a letalidade hospitalar de ambos os procedimentos permanece elevada, assim como a letalidade a longo prazo. Idade, sexo e diagnóstico de internação hospitalar possuem influência na sobrevida a curto e a longo prazo dos pacientes. As DAC são o grupo de doenças que aparecem com maior frequência nas DO dos pacientes que foram submetidos a um procedimento de revascularização miocárdica, principalmente nas DO de pacientes que evoluíram a óbito em até 30 dias após o procedimento.

Palavras-chave: doença arterial coronariana, mortalidade, revascularização miocárdica, intervenção coronariana percutânea

ABSTRACT

AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA PAGOS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1999 A 2010

Christina Grüne de Souza e Silva

Orientadores: Prof. Nelson Albuquerque de Souza e Silva
Dr. Carlos Henrique Klein
Prof. Paulo Henrique Godoy

Abstract da Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Édson Saad da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito final para obtenção do grau de Doutor em Cardiologia.

Introduction: Diseases of the circulatory system (DCS) are the leading causes of death in the world and in Brazil. Besides the influence on mortality, DCS is the group of diseases that produces the largest health care expenditures in Brazil, and an important amount of these expenditures are related to high complexity and high cost procedures. Regarding specifically to ischemic heart diseases (IHD), two high complexity procedures stand out due to their frequency of use and their high cost: coronary artery bypass grafting (CABG) and percutaneous coronary intervention (PCI). Despite their increasing use, few studies have analyzed the long-term outcomes after the introduction of these technologies in

the Brazilian health system, both in terms of their efficacy and effectiveness and in relation to their cost to the health care system. However, knowledge of the outcomes of these technologies applied in our population is necessary for clinical and management decision-making regarding the treatment of IHD in Brazil.

Objectives: To analyze the temporal trend, in-hospital mortality, long-term survival, and causes of death of patients who underwent surgical or percutaneous myocardial revascularization, paid by the Brazilian Unified Health System (*SUS*) and performed in State of Rio de Janeiro (ERJ), from 1999 to 2010.

Methods: Data on diagnosis, age, sex, date and duration of hospitalization, and type of hospital discharge referring to the procedures of CABG and PCI, paid by *SUS*, were obtained from the administrative database of Authorization for Hospital Admission (*Autorização de Internação Hospitalar – AIH*) from 1999 to 2010. Data regarding to date and causes of death were obtained from death databases (*DO*) from 1999 to 2014. Linear regression was used for trend analysis. To calculate survival after hospital discharge, it was necessary to perform a probabilistic relationship year by year between the *AIH* and the *DO* databases using the program *reclink* of Stata14®, in able to identify the individuals that died after hospital discharge. Survival after hospital discharge was estimated using the Kaplan-Meier survival method. Cox regression, the general risk regression model and non-parametric regression methods were used to verify the influence of age, sex, diagnostic group, hospital unit, type of procedure, number of procedures and length of hospital stay in the survival probability. Frequency of distribution of the underlying causes of death and causes that contributed to death according to time of death after hospital discharge will also be analyzed.

Results: During the study period, 38,509 procedures (66.3% PCI) were performed in 34,413 patients (65.4% men) of whom 10,330 died (59.8% underwent PCI). From 1999 to 2010, there was an annual increase of 15.8% in the number of PCI performed and 3.2% in the number of CABG performed. In-hospital mortality of PCI and CABG were 1.8% and 6.8%, respectively, higher in women, in individuals 70 years of age or older and in acute IHD. After hospital discharge, 30-day, 1-year and 15-year survival of subjects undergoing PCI were 97.2%, 93.6%, and 56.6%, respectively, and of subjects who underwent CABG

were 91.9% , 89.4% and 50.5%, respectively. Regarding to the causes of death, DCS were mentioned as the underlying cause of death or as condition that contributed to death in 54.7% and 73.0%, respectively, of the deaths of patients who underwent PCI, and in 59.9% and 77.4%, respectively, of the deaths of patients who underwent CABG, being these frequencies higher in death certificates from patients that died within 30 days after hospital discharge.

Conclusion: While the number of CABG procedures paid by *SUS* raised only slightly between 1999 and 2010, the number of PCI procedures showed an important growth, especially on the last years of the study period. However, in-hospital mortality of both procedures remain high, as does long-term mortality. Age, sex and diagnosis of hospital admission had an influence on patients' short- and long-term survival. DCS is the group of diseases that appeared most frequently in the death certificate of patients who underwent a myocardial revascularization procedure, mainly in patients who died within 30 days after the procedure.

Key words: coronary artery disease, mortality, myocardial revascularization

SUMÁRIO

	Página
i. Lista de Figuras.....	12
ii. Lista de Tabelas.....	14
iii. Lista de Abreviaturas e Siglas.....	16
1. Considerações Iniciais.....	17
1.1 A Doença Isquêmica do Coração.....	17
1.2 A Avaliação Tecnológica em Saúde.....	18
2. Justificativa.....	20
3. Objetivos.....	21
3.1 Objetivo geral.....	21
3.2 Objetivos específicos.....	21
4. Referências Bibliográficas.....	22
5. Artigo 1.....	24
Resumo.....	25
Introdução.....	26
Métodos.....	26
Resultados.....	28
Discussão.....	43
Conclusão.....	48
Referências bibliográficas.....	49
6. Artigo 2.....	54
Abstract.....	55
Introduction.....	57
Methods.....	57
Results.....	60
Discussion.....	67
Conclusion.....	71
References.....	72
7. Artigo 3.....	77
Abstract.....	78
Introduction.....	79
Methods.....	80

Results.....	82
Discussion.....	95
Conclusion.....	98
References.....	99
8. Artigos 4 e 5.....	102
Resumo.....	103
9. Conclusões preliminares.....	115
10. Anexos.....	117
Anexo A. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	118
Anexo B. Relacionamento probabilístico.....	119
Anexo C. Seleção das causas múltiplas de óbito.....	121
Anexo D. Estado atual dos artigos.....	123

i. LISTA DE FIGURAS

Artigo 1. Tendências e Letalidade Hospitalar dos Procedimentos de Revascularização Miocárdica Pagos pelo SUS no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010

- Figura 1.** Evolução temporal do número de procedimentos de angioplastia coronariana e de cirurgia de revascularização miocárdica no Estado do Rio de Janeiro de 1999 a 2010..... 30
- Figura 2.** Número de angioplastias coronarianas e de cirurgias de revascularização miocárdica realizadas de acordo com o ano e o diagnóstico de internação..... 37
- Figura 3.** Letalidade hospitalar dos tipos de angioplastia coronariana de acordo com o diagnóstico de internação, sexo e faixa etária..... 41
- Figura 4.** Letalidade hospitalar dos tipos de cirurgia de revascularização miocárdica de acordo com o diagnóstico de internação, sexo e faixa etária..... 42

Artigo 2. Up to 15-year survival of men and women after percutaneous coronary intervention paid by SUS in RJ State, 1999-2010

- Figura 1.** Kaplan-Meier survival estimates of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention paid by *SUS* between 1999-2010 according to gender and age range until one year of follow-up..... 62
- Figura 2.** Kaplan-Meier survival estimates of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention paid by *SUS* between 1999-2010 according to gender and age range until 15 years of follow-up..... 63
- Figura 3.** Kaplan-Meier survival estimates of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention paid by *SUS* between 1999-2010 according to PCI's type..... 66

Artigo 3. Up to 15-year survival of men and women after coronary artery bypass grafting paid by the Brazilian Unified Health System in Rio de Janeiro State, 1999-2010

- Figura 1.** Kaplan-Meier survival probability estimates curves until one year of follow-up in men and women aged 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by *SUS* in RJ State between 1999-2010..... 85
- Figura 2.** Kaplan-Meier survival probability estimates curves until 15 years of follow-up in men and women aged 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by *SUS* in RJ State between 1999-2010..... 86
- Figura 3.** Kaplan-Meier survival probability estimates curves in patients submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by *SUS* in RJ State between 1999-2010 according to length of hospital stay..... 88

Figura 4.	Kaplan-Meier survival probability estimates curves in patients submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by <i>SUS</i> in RJ State between 1999-2010 according to diagnosis at admission.....	91
Artigos 4 e 5. Causas múltiplas de morte em pacientes submetidos a revascularização miocárdica em até 15 anos de acompanhamento		
Figura 1.	Frequency of specific diagnosis mentioned as underlying cause of death or conditions that contributed to death of patients who underwent a single percutaneous coronary intervention between 1999-2010 paid by <i>SUS</i> in Rio de Janeiro State according to time of death after hospital discharge.....	113
Figura 2.	Frequency of specific diagnosis mentioned as underlying cause of death or conditions that contributed to death of patients who underwent a single coronary artery bypass grafting between 1999-2010 paid by <i>SUS</i> in Rio de Janeiro State according to time of death after hospital discharge.....	114

ii. LISTA DE TABELAS

Artigo 1. Tendências e Letalidade Hospitalar dos Procedimentos de Revascularização Miocárdica Pagos pelo SUS no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010

Tabela 1.	Crescimento médio anual do número de procedimentos de angioplastia coronariana e cirurgia de revascularização miocárdica pagos pelo SUS (1999 a 2010) e da população residente do Estado do Rio de Janeiro (2000 a 2010) com idade de 20 anos ou mais, segundo sexo e faixa etária.....	31
Tabela 2.	Número e percentual de procedimentos AC ou CRVM, pagos pelo SUS, de acordo com biênio de internação e faixa etária, no sexo masculino, no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010.....	34
Tabela 3.	Número e percentual de procedimentos AC ou CRVM, pagos pelo SUS, de acordo com biênio de internação e faixa etária, no sexo feminino, no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010....	35
Tabela 4.	Letalidade hospitalar nas AC ou CRVM, pagas pelo SUS, de acordo com sexo, biênio de internação e faixa etária no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010.....	40

Artigo 2. Up to 15-year survival of men and women after percutaneous coronary intervention paid by SUS in RJ State, 1999-2010

Tabela 1.	Survival probabilities of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according to age range and gender.....	61
Tabela 2.	Cox proportional hazards risks and 95% confidence interval after short, medium and long-term follow-up in patients submitted to a single percutaneous coronary intervention in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according age range, gender and type of procedure.....	64

Artigo 3. Up to 15-year survival of men and women after coronary artery bypass grafting paid by the Brazilian Unified Health System in Rio de Janeiro State, 1999-2010

Tabela 1.	Survival probabilities of patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according to age range and gender.....	84
Tabela 2.	Main characteristics and diagnosis at admission of patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according to length of hospital stay.....	89
Tabela 3.	Cox proportional hazards risks and 95% confidence interval after short, medium and long-term of follow-up in patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according age range, gender and type of procedure.....	93

Tabela 4. Main characteristics, diagnosis at admission and survival probabilities of patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by <i>SUS</i> between 1999-2010 according to the period of admission.....	94
---	----

Artigos 4 e 5. Causas múltiplas de morte em pacientes submetidos a revascularização miocárdica em até 15 anos de acompanhamento

Tabela 1. Underlying cause of death (UCD) and other significant conditions that contributed to death (CCD) of patients aged 20 years or more who underwent a single percutaneous coronary intervention between 1999 and 2010 paid by <i>SUS</i> in Rio de Janeiro State (n=19,263) according to time of death after hospital discharge.....	105
Tabela 2. Underlying cause of death (UCD) and other significant conditions that contributed to death (CCD) of patients aged 20 years or more who underwent a single coronary artery bypass grafting between 1999 and 2010 paid by <i>SUS</i> in Rio de Janeiro State (n=11,639) according to time of death after hospital discharge.....	107
Tabela 3. Underlying cause of death of patients aged 20 years or more who underwent a single percutaneous coronary intervention (PCI) between 1999 and 2010 paid by <i>SUS</i> in Rio de Janeiro State (n=19,263) according to type of PCI (primary, n=696; without stenting, n=6,967; with stenting, n=11,600) and time of death after hospital discharge.....	109
Tabela 4. Underlying cause of death of patients aged 20 years or more who underwent a single coronary artery bypass grafting (CABG) between 1999 and 2010 paid by <i>SUS</i> in Rio de Janeiro State (n=11,639) according to type of CABG (on-pump, n=11,184; off-pump, n=455) and time of death after hospital discharge.....	111

iii. LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Angioplastia coronariana
AHA	<i>American Heart Association</i>
AIH	Autorizações de Internação Hospitalar
AMI	<i>Acute myocardial infarction</i>
AP	<i>Angina pectoris</i>
ATS	Avaliação Tecnológica em Saúde
CABG	<i>Coronary artery bypass grafting</i>
CEC	Circulação extracorpórea
CI	<i>Confidence intervals</i>
CID-10	10ª Classificação Internacional de Doença
CIHD	<i>Chronic ischemic heart disease</i>
CRVM	Cirurgia de revascularização miocárdica
DAC	Doenças do aparelho circulatório
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCS	<i>Diseases of the circulatory system</i>
DIC	Doenças isquêmicas do coração
DNT	Doenças não transmissíveis
DP	Desvio padrão
ERJ	Estado do Rio de Janeiro
ICD-10	<i>10th Revision of the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems</i>
IHD	<i>Ischemic heart disease</i>
OAIHD	<i>Other acute ischemic heart disease</i>
OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCI	<i>Percutaneous coronary intervention</i>
PCI-P	<i>Primary percutaneous coronary intervention</i>
PCI-S	<i>Percutaneous coronary intervention with stenting</i>
PCI-WS	<i>Percutaneous coronary intervention without stenting</i>
REFORSUS	Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde
RCT	<i>Randomized controlled clinical trials</i>
RJ	Rio de Janeiro
RVM	Revascularização miocárdica
SD	Standard deviation
SUS	Sistema Único de Saúde

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 A Doença Isquêmica do Coração

Com as mudanças no perfil epidemiológico da população mundial, as doenças transmissíveis perderam o lugar de principais causas de óbito para as doenças não transmissíveis (DNT), com destaque para as doenças do aparelho circulatório (DAC). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2016, do total de 57 milhões de mortes no mundo, 71% (41 milhões) ocorreram devido a DNT, e, dentre as DNT, 44% (17,9 milhões) foram atribuídas a DAC (1). No Brasil, as DAC lideram como a principal causa de óbito desde o final da década de 1960 (2), e, em 2016, foram responsáveis por 28% do total de 1.309.774 óbitos (3).

Dentre os óbitos por DAC no mundo, 80% são atribuídos às doenças isquêmicas do coração (DIC) e às doenças cerebrovasculares (DCV) (1). No Brasil, em 2016 ocorreram 362.091 mortes por DAC, dentre as quais 219.098 (61%) foram atribuídas as DIC (116.133 óbitos) e às DCV (102.965 óbitos) (3).

Além da influência sobre a mortalidade, as DAC possuem também um importante impacto econômico. Segundo a *American Heart Association (AHA)*, em 2010 o gasto em saúde devido às DAC no mundo foi de 863 bilhões dólares, e em 2030 estima-se que este gasto aumente para 1.044 bilhões de dólares (4). No Brasil, onde quase metade dos gastos da saúde são financiados pelo governo (5), as DAC são o grupo de doenças que ocasionam o maior gasto com internações no Sistema Único de Saúde (SUS) e que provocam o maior número de aposentadorias por invalidez e a maior carga de morbidade para os pacientes (6-10). Em 2015, o gasto direto estimado do setor público com internações hospitalares e consultas por DAC no Brasil foi superior a 5 bilhões de reais, e o gasto estimado por afastamentos temporários ou permanentes por DAC foi superior a 380 milhões de reais (5).

Uma importante parcela dos gastos atribuídos às DAC deve-se a realização de procedimentos terapêuticos ditos de “alta complexidade” (11). Segundo a *AHA*, nos Estados Unidos, entre 2012 e 2030 projeta-se que 61% dos gastos diretos em saúde por DAC sejam atribuídos a custos hospitalares, o que inclui gastos atribuídos a procedimentos como as revascularizações

percutânea e cirúrgica do miocárdio (4) utilizados para o tratamento das DAC. No Brasil, em 2012, 608,9 milhões de dólares foram gastos pelo Sistema Único de Saúde em procedimentos terapêuticos de alta complexidade realizados durante hospitalizações por DAC, dos quais 34% foram associados a realização de angioplastia coronariana (AC) e 25% foram associados a cirurgia de revascularização miocárdica (CRVM) (2).

Desta forma, frente ao crescente impacto socioeconômico das DAC no mundo, e em particular na população brasileira, faz-se necessário uma avaliação periódica da eficácia, efetividade e custo das novas opções de manejo para diagnóstico e tratamento das DAC. Apenas diante destes dados é possível comparar os impactos esperados e os obtidos pela incorporação de certas tecnologias para os indivíduos e para o sistema de saúde, essencial para a tomada de decisão nas esferas clínica e gerencial.

1.2 A Avaliação Tecnológica em Saúde

Avaliação Tecnológica em Saúde (ATS) é um processo sistemático que permite avaliar os impactos da incorporação de novas tecnologias sobre uma população no que concerne a aspectos clínicos, sociais, éticos e econômicos (11). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), entende-se tecnologias em saúde como: (a) medicamentos, equipamentos e procedimentos técnicos; (b) sistemas organizacionais, educacionais, de informação e de suporte; e (c) programas e protocolos assistenciais, por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde são prestados à população (12). A ATS possibilita compreender o desenvolvimento, a difusão e o uso de tecnologias em saúde, com o objetivo de subsidiar decisões clínicas e gerenciais na área da saúde.

No contexto internacional, a ATS surgiu nos anos 60 impulsionada pela percepção de que o impacto de numerosas tecnologias em saúde, principalmente as de alto custo, não era tão benéfico como o esperado. Além disso, observou-se que a demanda pelas novas tecnologias era frequentemente desnecessária e/ou artificialmente induzida, o que levava a uma rápida evolução e obsolescência acelerada dessas mesmas associado a um aumento substancial dos custos na área da saúde (13).

No Brasil, a ATS teve início nos anos 80 a partir de pesquisas realizadas principalmente no meio acadêmico. Na segunda metade da década de 90, o Ministério da Saúde desenvolveu iniciativas para buscar o estabelecimento de políticas de avaliação de tecnologias na sua estrutura regimental, incluindo a ATS no projeto governamental Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (REFORSUS) (14). A ATS tinha como objetivo auxiliar na manutenção de um sistema de saúde efetivo, eficiente e equitativo em meio a ofertas contínuas de novas tecnologias em saúde que eram fortemente demandadas para sua incorporação no Sistema Único de Saúde (SUS) pelos profissionais, gestores e população.

No entanto, apesar do rápido desenvolvimento brasileiro em direção aos padrões de “boa prática” na área da ATS, ainda hoje são encontradas limitações para elaboração, utilização e implementação da ATS no cotidiano dos serviços de saúde, prejudicando processos de planejamento/gerência do sistema de saúde brasileiro (15, 16). Desta forma, faz-se necessário atualizar, aperfeiçoar e disponibilizar dados nacionais e regionais brasileiros relativos a: 1- incidência e prevalência de condições clínicas associadas a grandes danos à saúde da população; 2- uso e resultados a curto e a longo prazo do uso de tecnologias; 3- custos impostos ao sistema de saúde da incorporação de tecnologias, levando em consideração os resultados que apresentam para os agravos de saúde na população.

2. Justificativa

Apesar dos procedimentos de revascularização miocárdica cirúrgica e percutânea serem utilizados para tratamento das DIC no Brasil há mais de 30, sua incorporação no SUS não foi acompanhada por uma avaliação periódica da qualidade de sua aplicação, tanto em relação a sua eficácia e efetividade, quanto em relação ao seu custo para o sistema de saúde brasileiro, prejudicando o tanto o processo de tomada de decisão pelo profissional de saúde quanto pelos gestores de saúde.

Em trabalho anterior, Godoy avaliou dados referentes aos procedimentos de AC ou CRVM pagos pelo SUS no ERJ de 1999 a 2003 (18). A letalidade hospitalar encontrada dos pacientes submetidos a AC foi de 1,9% e dos pacientes submetidos a CRVM foi de 7,8%, enquanto a letalidade estimada em até um ano foi de 6,9% e 13% nos pacientes submetidos a AC e a CRVM, respectivamente. Diante desses números, ficou evidente que se não houvesse uma melhora da performance desses procedimentos, nem a AC nem a CRVM seriam capazes de reduzir a mortalidade associada às DIC.

Assim sendo, na presente tese procurou-se avançar no tema sobre Avaliação Tecnológica em Saúde (ATS) no Brasil, com foco nos procedimentos de revascularização miocárdica (RVM) percutâneo e cirúrgico utilizados para tratamento das DIC realizados no Estado do Rio de Janeiro (ERJ) pagos pelo SUS, de 1999 a 2010, dando continuidade ao estudo de Godoy. Inicialmente, foi avaliado a tendência de uso das AC e das CRVM no ERJ de 1999 a 2010, assim como a letalidade hospitalar de ambos os procedimentos (Artigo 1). Em seguida, avaliou-se a sobrevida em até 15 anos dos pacientes submetidos a AC (Artigo 2) ou a CRVM (Artigo 3). Por fim, serão identificadas as causas múltiplas de morte dos pacientes submetidos a RVM que evoluíram a óbito dentro de um período de 15 anos após a alta hospitalar da internação em que foi realizado o procedimento (Artigos 4 e 5).

3. Objetivos

3.1 Objetivo geral

Disponibilizar dados regionais brasileiros relativos ao uso e aos resultados a curto e a longo prazo dos procedimentos de RVM realizados entre 1999 e 2010 no ERJ pagos pelo SUS.

3.2 Objetivos específicos:

- Descrever evolução temporal das CRVM e AC no período de 1999 a 2010 no ERJ;
- Analisar a letalidade hospitalar e a sobrevida em até 15 anos após alta hospitalar dos pacientes submetidos a RVM, cirúrgica e percutânea, pagas pelo SUS e realizadas nos hospitais do Estado do Rio de Janeiro (ERJ), no período de 1999 a 2010;
- Verificar a influência das variáveis idade, sexo, grupo diagnóstico, unidade hospitalar, tipo de intervenção, número de intervenções e tempo de permanência hospitalar na sobrevida após alta hospitalar;
- Analisar a causa múltipla de morte dos pacientes submetidos a CRVM ou a AC entre 1999 e 2010 pagos pelo SUS no ERJ.

Referências Bibliográficas

- 1- World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization; 2018
- 2- Ribeiro AL, Duncan BB, Brant LC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular Health in Brazil: Trends and Perspectives. *Circulation*. 2016;133(4):422-33.
- 3- Ministério da Saúde. Datasus [homepage na internet]. Informações de saúde – epidemiológicas e mortalidade [acesso em 2 jun 2018]. Disponível em: <http://datasus.gov.br>
- 4- Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2017 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(10):e146-e603.
- 5- Siqueira ASE, Siqueira-Filho AG, Land MGP. Analysis of the Economic Impact of Cardiovascular Diseases in the Last Five Years in Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2017;109(1):39-46.
- 6- Ministério da Saúde. Datasus [homepage na internet]. Sistema de informações hospitalares. Internações e valor total de internações segundo capítulo CID-10 [acesso em 2 jun 2018]. Disponível na internet: <http://datasus.gov.br>
- 7- Duncan BB, Stevens A, Schmidt MI. Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2010. In: Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2011: uma análise da situação de saúde e a vigilância da saúde da mulher*. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde; 2012.p.93-104.
- 8- Marques LP, Confortin SC. Doenças do aparelho circulatório: principal causa de internações de idosos no Brasil entre 2003 e 2012. *R bras ci Saúde*. 2015;19(2):83-90.
- 9- Soto PHT, Raitz GM, Bolsoni LL, Costa CKF, Yamaguchi UM, Massuda EM. Morbidades e custos hospitalares do Sistema Único de Saúde para doenças crônicas. *Rev Rene*. 2015;16(4):567-75.

- 10- Collaborators GBoDS. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;386(9995):743-800.
- 11- Brouwer ED, Watkins D, Olson Z, Goett J, Nugent R, Levin C. Provider costs for prevention and treatment of cardiovascular and related conditions in low- and middle-income countries: a systematic review. *BMC Public Health*. 2015;15:1183.
- 12- Barreto ML, et al, orgs. *Epidemiologia, serviços e tecnologias em saúde* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 1998 [acesso em 2 jun 2018]. Disponível em: <http://books.scielo.org>.
- 13- Organização Pan-Americana da saúde [homepage na internet]. Pesquisa e tecnologia em saúde [acesso em 2 jun 2018]. Disponível na internet em: <https://www.paho.org>
- 14- Krauss-Silva L. Avaliação tecnológica em saúde: questões metodológicas e operacionais. *Cad Saude Publica*. 2004;20 Suppl 2:S199-207.
- 15- Novaes HM, Elias FT. Uso da avaliação de tecnologias em saúde em processos de análise para incorporação de tecnologias no Sistema Único de Saúde no Ministério da Saúde. *Cad Saude Publica*. 2013;29 Suppl 1:S7-16.
- 16- Oortwijn W, Broos P, Vondeling H, Banta D, Todorova L. Mapping of health technology assessment in selected countries. *Int J Technol Assess Health Care*. 2013;29(4):424-34.
- 17- Kuchenbecker R, Polanczyk CA. Institutionalizing Health Technology Assessment in Brazil: Challenges Ahead. *Value Health Reg Issues*. 2012;1(2):257-61.
- 18- Godoy PH. *Hermenêutica aplicada aos resultados das revascularizações miocárdicas pagas pelo Sistema Único de Saúde no Estado do Rio de Janeiro, 1999 a 2003*. Rio de Janeiro. Tese [Doutorado em Cardiologia] – Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2007.

5. ARTIGO 1

Tendências e Letalidade Hospitalar dos Procedimentos de Revascularização Miocárdica Pagos pelo SUS no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010

Tendências e Letalidade Hospitalar dos Procedimentos de Revascularização Miocárdica Pagos pelo SUS no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010

Resumo

Introdução: As doenças isquêmicas do coração (DIC) são causas de morte relevantes no Estado do Rio de Janeiro (ERJ). A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) e a angioplastia coronariana (AC) objetivam reduzir agravos causados pelas DIC. É preciso conhecer suas performances para decisões clínica e gerenciais.

Objetivo: Descrever evolução temporal e letalidade hospitalar de CRVM e AC de 1999 a 2010 no ERJ.

Métodos: Estudo com dados referentes às CRVM e AC dos bancos de dados das Autorizações de Internação Hospitalar pagas pelo Sistema Único de Saúde, de 1999 a 2010, no ERJ, com informações sobre diagnóstico, idade, sexo, data e duração da internação, tipo de alta hospitalar. Foram realizadas estatísticas descritivas e regressão linear para análise de tendências.

Resultados: Em 34.413 pacientes com média de idade 61 ± 10 anos, foram realizados 38.509 procedimentos, sendo 66,3% AC e 65,4% homens. Ocorreu aumento anual de 15,8% das AC e de 3,2% das CRVM. O diagnóstico de DIC aguda foi registrado em 60,6% das internações com AC e 57,9% das CRVM. As medianas de duração foram de 2 dias nas AC e 10 nas CRVM. As letalidades hospitalares encontradas nas AC e nas CRVM foram de 1,8% e 6,8%, respectivamente, maiores nos indivíduos com 70 anos ou mais, nas mulheres e nas DIC agudas.

Conclusão: Ocorreu aumento nos procedimentos de revascularização miocárdica no ERJ, principalmente das AC com stent, divergindo de outras regiões do mundo. Além disto a letalidade hospitalar após a AC e a CRVM foram superiores às encontradas em outros locais e em estudos controlados.

Introdução

As doenças do aparelho circulatório (DAC) são as principais causas de morte no Estado do Rio de Janeiro (ERJ) assim como no Brasil.¹ Segundo dados do DATASUS, em 2013 ocorreram no ERJ e no Brasil 38.172 e 339.672 óbitos por DAC, respectivamente, correspondendo a quase 30% do número total de óbitos em ambos.¹

Neste grupo de doenças merecem destaque as doenças isquêmicas do coração (DIC), que desde 2010 ultrapassaram as doenças cerebrovasculares como as principais causas de morte por doenças do aparelho circulatório.¹ Ainda segundo o DATASUS, em 2013 as DIC foram responsáveis por 32,4% dos óbitos por DAC no ERJ, enquanto as doenças cerebrovasculares foram responsáveis por 26,1% desses óbitos.¹

Diversas técnicas como a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) e a angioplastia coronariana (AC) foram desenvolvidas na tentativa de minimizar os graves problemas de saúde individuais e coletivos causados pelas DIC.² No entanto, ainda são escassos os estudos que avaliam periodicamente a performance desses procedimentos relativa à eficácia e efetividade, apesar de terem sido introduzidos no Brasil há mais de 30 anos, do seu uso crescente na prática clínica e dos crescentes custos financeiros desses denominados “procedimentos de alta tecnologia” para o SUS.³

O conhecimento dos resultados destes procedimentos aplicados na população brasileira é necessário para tomadas de decisões clínica e gerenciais.

O objetivo deste trabalho é descrever a evolução temporal e a letalidade hospitalar dos procedimentos de cirurgia de revascularização miocárdica e angioplastia coronariana pagos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) realizados no Estado do Rio de Janeiro (ERJ) no período de 1999 a 2010.

Métodos

Este estudo é uma análise de bancos de dados formados a partir de informações de prontuários médicos referentes aos procedimentos de CRVM e

AC selecionados das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) e pagos pelo SUS no período de 1999 a 2010, no ERJ, fornecidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram selecionados os procedimentos de CRVM e AC realizados em pacientes residentes no ERJ com idade de 20 anos ou mais, ainda que executados em hospital fora deste estado.

As AC foram agrupadas em três categorias de acordo com a descrição dos códigos existentes nos bancos das AIH: a) AC sem *stent*, composto por AC sem menção a *stent* (32023014, 48030066, 0406030014) e AC em enxerto coronariano sem menção a *stent* (48030090, 0406030065); b) AC com *stent*, composto por AC com implante de prótese intraluminal ou *stent* (48030074, 0406030030), AC com implante de dupla prótese intraluminal arterial ou de dois *stents* (32035012, 48030082, 0406030022), e AC em enxerto coronariano com implante de *stent* (48030104, 0406030073); e c) AC primária (48030112, 0406030049).

As CRVM foram agrupadas em duas categorias de acordo com a descrição dos códigos existentes nos bancos das AIH: a) CRVM com circulação extracorpórea (CEC), composto por CRVM com CEC sem menção a enxerto (32011016, 48010073, 0406010927), e CRVM com CEC e com dois ou mais enxertos (32039018, 48010081, 0406010935); b) CRVM sem CEC, composto por CRVM sem CEC sem menção a enxerto (32038011, 48010090, 0406010943), e CRVM sem CEC e com dois ou mais enxertos (32040016, 48010103, 0406010951).

Das AIH pagas foram obtidas as informações sobre os pacientes: diagnóstico de internação segundo a 10^a Classificação Internacional de Doença (CID-10);⁴ data do nascimento; data da internação; sexo; procedimentos AC ou CRVM a que cada paciente foi submetido entre 1999 e 2010; tempo de internação; tipo de hospital (público ou privado); tipo de alta (óbito ou não).

Os diagnósticos de internação foram agrupados em: DIC aguda (CID-10 I20 a I24); DIC crônica (CID-10 I25); e outros diagnósticos (CID-10 diferentes dos mencionados nos dois grupos anteriores).

As estatísticas descritivas foram geradas com o programa Stata12⁵ e são apresentadas como frequências (em percentual), média±DP ou como mediana (amplitude interquartil) quando apropriado. Não foram calculados os valores de p para as características dos pacientes pois este estudo não foi realizado com uma amostra, mas sim com o número total dos indivíduos submetidos aos procedimentos de revascularização miocárdica pagos pelo SUS no período de 1999 a 2010 no ERJ.⁶⁻⁸ Para análise de tendências foram obtidas estimativas de médias de incremento anual por meio de regressão linear.

Os limites temporais deste estudo são os anos de 1999 e 2010. Neste período estão disponíveis informações individuais identificadas necessárias para estimar letalidades por indivíduos e não apenas por procedimentos. Por este motivo o último ano das séries apresentadas é o de 2010.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (Faculdade de Medicina – UFRJ) para revisão), datado em 18/10/2012, protocolo número 1148/12.

Resultados

No período analisado, 34.413 pacientes, dos quais 65,4% eram homens, foram submetidos a 38.509 procedimentos, sendo 66,3% AC e o restante CRVM. Dois ou mais desses procedimentos foram realizados em 10,2% dos pacientes.

Em relação ao número anual de procedimentos, pode-se observar na Figura 1 um aumento expressivo do número total de AC realizadas na comparação dos anos inicial e final, 1999 e 2010, com algumas flutuações ao longo do período. Em 1999, foram realizadas 940 AC, enquanto que em 2010 este número passou para 3.633. O crescimento médio anual foi de 15,8%, maior do que o da população residente do ERJ em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, como mostra a Tabela 1. Considerando apenas os anos com informação censitária, o crescimento das AC relativo a população entre 2000 e 2010 foi de 156,7% (8,9 AC por 100 mil habitantes em 2000 e 22,7 em 2010). Pode-se também observar na Figura 1 que este crescimento foi ainda maior nos últimos três anos de estudo, correspondendo a um crescimento médio anual de

30,9%. No entanto, observa-se que esta tendência difere de acordo com os grupos de AC. As AC sem *stent* aumentaram progressivamente de 1999 a 2003 (de 940 para 2.278) e reduziram de 2004 a 2010 (de 748 para 145). As AC com *stent*, foram raras no período de 1999 a 2003, com 255 procedimentos nestes cinco anos e aumentaram a partir de 2004 passando de 1.009 para 3.210 em 2010. Ocorreu claramente uma troca de técnica das AC sem *stent* para as com *stent* a partir de 2004. Os números de AC primária aumentaram de forma modesta somente a partir de 2004 (55 em 2004 a 278 em 2010).

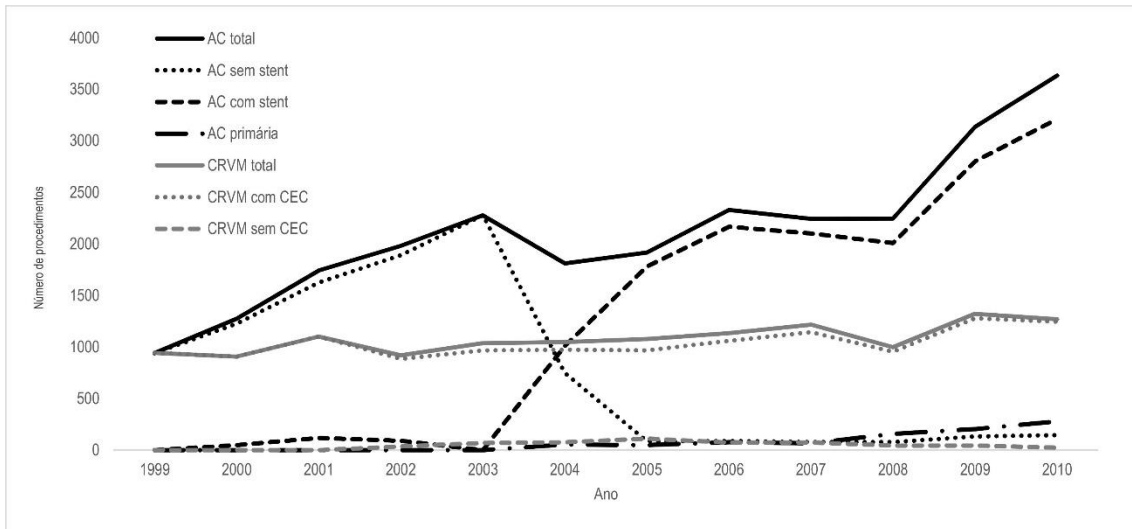


Figura 1. Evolução temporal do número de procedimentos de angioplastia coronariana e de cirurgia de revascularização miocárdica no Estado do Rio de Janeiro de 1999 a 2010

Tabela 1. Crescimento médio anual do número de procedimentos de angioplastia coronariana e cirurgia de revascularização miocárdica pagos pelo SUS (1999 a 2010) e da população residente do Estado do Rio de Janeiro (2000 a 2010) com idade de 20 anos ou mais, segundo sexo e faixa etária.

Crescimento médio anual (%) de 1999 a 2010 dos procedimentos					
Procedimento	Sexo	20-49 anos	50-69 anos	≥ 70 anos	Total
Angioplastia coronariana	Masculino	4,4	19,5	17,7	15,5
	Feminino	8,5	18,0	18,3	16,4
	Ambos	5,5	19,0	18,0	15,8
Cirurgia de revascularização miocárdica	Masculino	0,0	4,4	2,9	3,4
	Feminino	2,6	2,5	3,3	2,7
	Ambos	0,7	3,7	3,1	3,2

Crescimento médio anual (%) de 2000 a 2010 da população					
População do ERJ	Sexo	20-49 anos	50-69 anos	≥ 70 anos	Total
	Masculino	1,2	3,9	3,8	2,0
	Feminino	1,1	3,9	4,1	2,0
	Ambos	1,2	3,9	4,0	2,0

Em relação às CRVM, pode-se observar na Figura 1 que o aumento do seu número não foi tão expressivo quanto o observado com as AC na comparação entre os anos inicial e final do estudo. Em 1999, foram realizadas 943 CRVM, enquanto que em 2010 este número passou para 1.269. O crescimento médio anual foi de apenas 3,2%, tendo sido maior do que o populacional apenas nas mulheres com idade entre 20 e 49 anos e nos homens com idade entre 50 e 69 anos (Tabela 1). Considerando apenas os anos com informação censitária, o crescimento das CRVM relativo a população entre 2000 e 2010 foi de 25,9% (6,3 AC por 100 mil habitantes em 2000 e 7,9 em 2010). Ao analisar separadamente as CRVM com e sem CEC, pode-se observar que a variação do número total de CRVM acompanhou a variação da CRVM com CEC, exceto no ano de 2005. A CRVM sem CEC apresentou crescimento de 2002 até 2005 (36 em 2002 a 111 em 2005), estabilização em 2006 e 2007 (73 procedimentos a cada ano), e redução nos anos seguintes.

As quantidades de procedimentos realizados, assim como os percentuais, de acordo com biênios de internação e faixas etárias podem ser vistas na Tabela 2 nos homens e na Tabela 3 nas mulheres. O crescimento das quantidades de procedimentos realizados ao longo do tempo foi notavelmente maior das AC em qualquer faixa etária, em ambos os sexos. Os percentuais de mulheres mais velhas, de 70 anos ou mais, foram sempre superiores aos dos homens da mesma faixa etária, em ambos os procedimentos, em todos os biênios. Nas AC e nas CRVM o aumento relativo do número de procedimentos entre os biênios inicial e final em cada faixa etária divergiu entre os sexos, sendo maior nas mulheres entre 20 e 49 anos (1,7 vezes e 2,3 nas AC e 1,0 e 1,5 nas CRVM em homens e mulheres, respectivamente) e menor nas mulheres entre 50 e 69 anos (3,4 vezes e 3,1 nas AC e 1,5 vezes e 1,3 nas CRVM em homens e mulheres, respectivamente) em ambos os procedimentos. Já na faixa etária de 70 anos ou mais, o aumento foi semelhante entre os sexos nas AC (3,5 vezes nos homens e 3,6 nas mulheres) e maior nas mulheres nas CRVM (1,4 vezes e 1,6 em homens e mulheres, respectivamente).

Apesar da diferença observada entre os sexos, as médias de idade em anos foram semelhantes tanto nas AC, $59,9 \pm 10,5$ nos homens e $61,9 \pm 10,8$ nas

mulheres, quanto nas CRVM, $61,0 \pm 9,7$ e $61,9 \pm 9,9$ nos homens e nas mulheres, respectivamente

Tabela 2. Número e percentual de procedimentos AC ou CRVM, pagos pelo SUS, de acordo com biênio de internação e faixa etária, no sexo masculino, no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010.

		Procedimento e faixas etárias							
Sexo	Biênio	Angioplastia coronariana				Cirurgia de revascularização miocárdica			
		20-49 anos (N) % linha % total	50-69 anos (N) % linha % total	≥ 70 anos (N) % linha % total	Total (N) % linha % total	20-49 anos (N) % linha % total	50-69 anos (N) % linha % total	≥ 70 anos (N) % linha % total	Total (N) % linha % total
Masculino	1999-2000	(320)	(868)	(244)	(1.432)	(192)	(800)	(251)	(1.243)
		22,3	60,6	17,0	100,0	15,4	64,4	20,2	100,0
		1,9	5,3	1,5	8,7	2,2	9,1	2,8	14,1
	2001-2002	(448)	(1.516)	(487)	(2.451)	(160)	(917)	(278)	(1.355)
		18,3	61,9	19,9	100,0	11,8	67,7	20,5	100,0
		2,7	9,3	3,0	15,0	1,8	10,4	3,2	15,4
	2003-2004	(466)	(1.623)	(474)	(2.563)	(178)	(940)	(296)	(1.414)
		18,2	63,3	18,5	100,0	12,6	66,5	20,9	100,0
		2,8	9,9	2,9	15,6	2,0	10,7	3,3	16,0
	2005-2006	(439)	(1.722)	(574)	(2.735)	(174)	(1.022)	(313)	(1.509)
		16,1	63,0	21,0	100,0	11,5	67,7	20,7	100,0
		2,7	10,5	3,5	16,7	2,0	11,6	3,5	17,1
2007-2008	(420)	(1.938)	(534)	(2.892)	(179)	(1.067)	(301)	(1.547)	
	14,5	67,0	18,5	100,0	11,6	69,0	19,5	100,0	
	2,6	11,8	3,2	17,6	2,1	12,1	3,4	17,6	
2009-2010	(558)	(2.927)	(852)	(4.337)	(184)	(1.219)	(344)	(1.747)	
	12,9	67,5	19,6	100,0	10,5	69,8	19,7	100,0	
	3,4	17,8	5,2	26,4	2,1	13,8	3,9	19,8	
Todos	(2.651)	(10.594)	(3.165)	(16.410)	(1.067)	(5.965)	(1.783)	(8.815)	
	16,1	64,6	19,3	100,0	12,1	67,7	20,2	100,0	
	16,1	64,6	19,3	100,0	12,1	67,7	20,2	100,0	

Tabela 3. Número e percentual de procedimentos AC ou CRVM, pagos pelo SUS, de acordo com biênio de internação e faixa etária, no sexo feminino, no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010.

Procedimento e faixas etárias									
Sexo	Angioplastia coronariana				Cirurgia de revascularização miocárdica				
	20-49 anos (N) % linha % total	50-69 anos (N) % linha % total	≥ 70 anos (N) % linha % total	Total (N) % linha % total	20-49 anos (N) % linha % total	50-69 anos (N) % linha % total	≥ 70 anos (N) % linha % total	Total (N) % linha % total	
Biênio									
Feminino	1999-2000	(129) 16,5 1,4	(476) 60,9 5,2	(177) 22,6 2,0	(782) 100,0 8,6	(69) 11,4 1,7	(408) 67,2 9,8	(130) 21,4 3,1	(607) 100,0 14,6
	2001-2002	(188) 14,8 2,0	(746) 58,7 8,2	(336) 26,5 3,7	(1.270) 100,0 13,9	(85) 12,7 2,0	(410) 61,5 9,9	(172) 25,8 4,1	(667) 100,0 16,0
	2003-2004	(233) 15,3 2,6	(916) 60,0 10,1	(378) 24,8 4,1	(1.527) 100,0 16,8	(63) 9,4 1,5	(446) 66,3 10,7	(164) 24,4 4,0	(673) 100,0 16,2
	2005-2006	(205) 13,5 2,3	(896) 59,2 9,8	(412) 27,2 4,5	(1.513) 100,0 16,6	(82) 11,7 2,0	(457) 65,0 11,0	(164) 23,3 3,9	(703) 100,0 16,9
	2007-2008	(199) 12,5 2,2	(993) 62,2 10,9	(405) 25,4 4,4	(1.597) 100,0 17,5	(73) 10,9 1,7	(443) 66,3 10,6	(152) 22,8 3,7	(668) 100,0 16,0
	2009-2010	(294) 12,1 3,2	(1.498) 61,6 16,4	(640) 26,3 7,0	(2.432) 100,0 26,6	(101) 12,0 2,4	(536) 63,4 12,9	(208) 24,6 5,0	(845) 100,0 20,3
	Todos	(1.248) 13,7 13,7	(5.525) 60,6 60,6	(2.348) 25,7 25,7	(9.121) 100,0 100,0	(473) 11,4 11,4	(2.700) 64,8 64,8	(990) 23,8 23,8	(4.163) 100,0 100,0

Os diagnósticos registrados nas internações em que ocorreram AC foram: DIC aguda em 60,6%, DIC crônica em 38,6% e outros diagnósticos em 0,8% dessas internações. Ao longo dos anos houve uma tendência do aumento percentual da frequência de AC após o registro de internação por DIC aguda, sendo este percentual no biênio 1999-2000 de 51,9% e no biênio 2009-2010 de 61,1%. Nas CRVM também houve predomínio do diagnóstico de DIC aguda em relação a DIC crônica (57,9% e 40,2%, respectivamente), sendo 1,9% devido a outros diagnósticos. Assim como nas AC, o percentual de registro de internação das CRVM por DIC aguda aumentou na comparação entre os biênios 1999-2000 e 2009-2010, sendo de 57,2% e de 68,1% respectivamente. Na Figura 2 pode-se observar o número de AC e CRVM realizadas ao longo dos anos de acordo com o diagnóstico de internação. Estes percentuais foram semelhantes entre homens e mulheres.

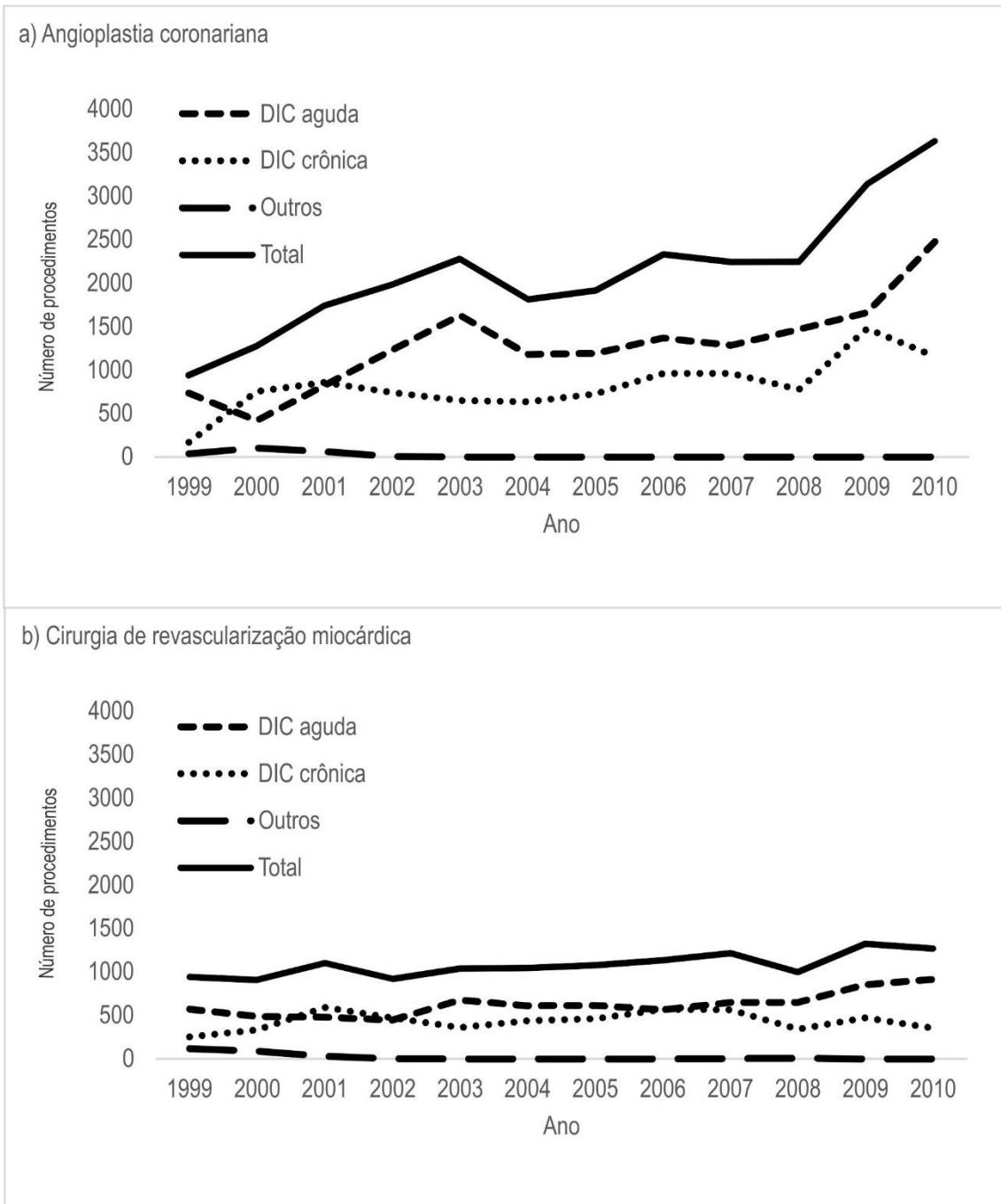


Figura 2. Número de angioplastias coronarianas e de cirurgias de revascularização miocárdica realizadas de acordo com o ano e o diagnóstico de internação

Do total de 38.509 procedimentos realizados em pacientes residentes do ERJ, 99,6% foram executados no ERJ, restando alguns poucos nos estados de São Paulo (151 procedimentos), Minas Gerais (13 procedimentos) e Espírito Santo (9 procedimentos). Deste total de procedimentos, 64,3% foram realizados em hospitais privados, correspondendo a 68,1% das 25.531 AC e 56,8% das 12.978 CRVM. Considerando os 24.765 procedimentos realizados em hospitais privados, 96,7% foram executados em hospitais de interior. O inverso foi observado em relação aos procedimentos nos hospitais públicos, em que 98,6% dos 13.744 procedimentos foram realizados em hospitais de capital.

A mediana da duração de internação foi de 2 dias e os percentis 25 e 75 foram 1 e 3 nas AC, e nas CRVM foi de 10 dias e 6 e 18, respectivamente. Nas AC, as durações das internações foram semelhantes nos sexos assim como nas faixas etárias, Nas CRVM a mediana de duração de internação foi maior no sexo feminino, cuja mediana foi de 10 dias enquanto que nos homens foi de 9 dias. Nas CRVM a idade apresentou relação direta com a duração de internação, sendo a mediana de 8 dias nos pacientes com menos de 50 anos, de 10 dias nos de 50 a 69 anos, e de 11 dias nos de 70 anos ou mais. A mediana de duração de internação das AC primárias foi de 4 dias e das AC com e sem *stent* foi de 2 dias. Nas CRVM sem CEC a mediana da duração de internação foi de 9 dias nas com CEC de 10 dias. Nos hospitais públicos a mediana de duração de internação nas AC foi de apenas 1 dia, enquanto que nos privados foi de 2 dias, porém nas CRVM a duração foi maior nos hospitais públicos, de 17 dias, enquanto que nos privados foi de 7 dias.

A letalidade hospitalar nas AC e nas CRVM de acordo com sexo, biênios de internação e faixas etárias podem ser vistos na Tabela 4. A letalidade hospitalar nas AC foi de 1,7% entre os homens e de 2,0% entre as mulheres. Excluindo-se as AC primárias, que apresentaram letalidade hospitalar de 8,1% e 9,5% em homens e mulheres, respectivamente, as letalidades hospitalares encontradas foram de 1,4% e 1,7% em homens e mulheres, respectivamente. Nas CRVM esta letalidade global hospitalar foi de 5,8% entre os homens e de 9,1% entre as mulheres. Independente do sexo e do biênio de internação, os pacientes com 70 anos ou mais apresentaram letalidade hospitalar 2,9 vezes

maior nas AC entre os homens e 3,0 vezes mais entre as mulheres do que os pacientes com menos de 50 anos de idade e nas CRVM este aumento foi de cinco vezes entre os homens e de 2,7 vezes entre as mulheres. Na comparação entre os biênios inicial e final do estudo observou-se aumento da letalidade hospitalar nas AC realizadas no sexo feminino em todas as faixas etárias, ao contrário do que ocorreu nas AC realizadas no sexo masculino e nas CRVM em ambos os sexos. Nas Figuras 3 e 4 pode-se observar a letalidade hospitalar nos tipos de AC e CRVM de acordo o diagnóstico de internação, o sexo e a faixa etária dos pacientes. Nas AC, idade de 70 anos ou mais, AC primária e DIC aguda apresentaram letalidades hospitalares maiores, em ambos os sexos, com algumas poucas exceções. Já nas CRVM, a letalidade hospitalar foi predominantemente maior no sexo feminino, nos pacientes com idade 70 anos ou mais, e nos pacientes com diagnóstico de internação de DIC aguda, também com poucas exceções.

Tabela 4. Letalidade hospitalar nas AC ou CRVM, pagas pelo SUS, de acordo com sexo, biênio de internação e faixa etária no Estado do Rio de Janeiro, 1999-2010

		Letalidade hospitalar e faixas etárias							
		Angioplastia coronariana				Cirurgia de revascularização miocárdica			
Sexo	Biênio	20-49 anos N (%)	50-69 anos N (%)	≥ 70 anos N (%)	Total N (%)	20-49 anos N (%)	50-69 anos N (%)	≥ 70 anos N (%)	Total N (%)
Masculino	1999	248	716	211	1.175	182	746	244	1.172
	2000	(2,0)	(1,7)	(5,7)	(2,5)	(5,5)	(7,9)	(13,9)	(8,8)
	2001	350	1.219	420	1.989	150	859	270	1.279
	2002	(0,9)	(2,3)	(4,5)	(2,5)	(6,7)	(6,2)	(12,2)	(7,5)
	2003	392	1.313	401	2.106	164	900	282	1.346
	2004	(0,8)	(1,5)	(2,0)	(1,5)	(3,7)	(2,4)	(7,4)	(3,6)
	2005	372	1.464	509	2.345	168	980	308	1.456
	2006	(0,3)	(0,8)	(3,7)	(1,3)	(0,6)	(3,9)	(10,4)	(4,9)
	2007	363	1.672	480	2.515	172	1.035	299	1.506
	2008	(0,8)	(1,0)	(3,3)	(1,4)	(2,3)	(3,8)	(10,7)	(5,0)
	2009	489	2.625	768	3.882	179	1.209	338	1.726
2010	(1,8)	(1,2)	(2,1)	(1,5)	(2,2)	(4,4)	(12,1)	(5,7)	
	Todos	2.214 (1,1)	9.009 (1,3)	2.789 (3,2)	14.012 (1,7)	1.015 (3,5)	5.729 (4,6)	1.741 (11,1)	8.485 (5,8)
Feminino	1999	111	408	158	677	64	372	129	565
	2000	(1,8)	(0,7)	(5,1)	(1,9)	(7,8)	(11,3)	(23,3)	(13,6)
	2001	150	624	303	1.077	76	371	166	613
	2002	(0,7)	(2,1)	(5,0)	(2,7)	(6,6)	(9,4)	(11,4)	(9,6)
	2003	189	771	331	1.291	57	426	159	642
	2004	(1,1)	(0,6)	(2,1)	(1,1)	(1,8)	(6,8)	(8,8)	(6,9)
	2005	168	762	365	1.295	76	433	158	667
	2006	(0,0)	(1,0)	(4,1)	(1,8)	(3,9)	(5,1)	(15,2)	(7,4)
	2007	152	874	369	1.395	66	435	150	651
	2008	(2,0)	(0,7)	(3,3)	(1,5)	(6,1)	(8,3)	(12,0)	(8,9)
	2009	263	1.351	597	2.211	97	531	204	832
2010	(2,3)	(1,5)	(5,4)	(2,6)	(4,1)	(7,3)	(14,7)	(8,8)	
	Todos	1.033 (1,4)	4.790 (1,2)	2.123 (4,2)	7.946 (2,0)	436 (5,1)	2.568 (7,9)	966 (14,0)	3.970 (9,1)
Ambos	Todos	3.247 (1,2)	13.799 (1,3)	4.912 (3,6)	21.958 (1,8)	1.451 (3,9)	8.297 (5,6)	2.707 (12,1)	12.455 (6,8)

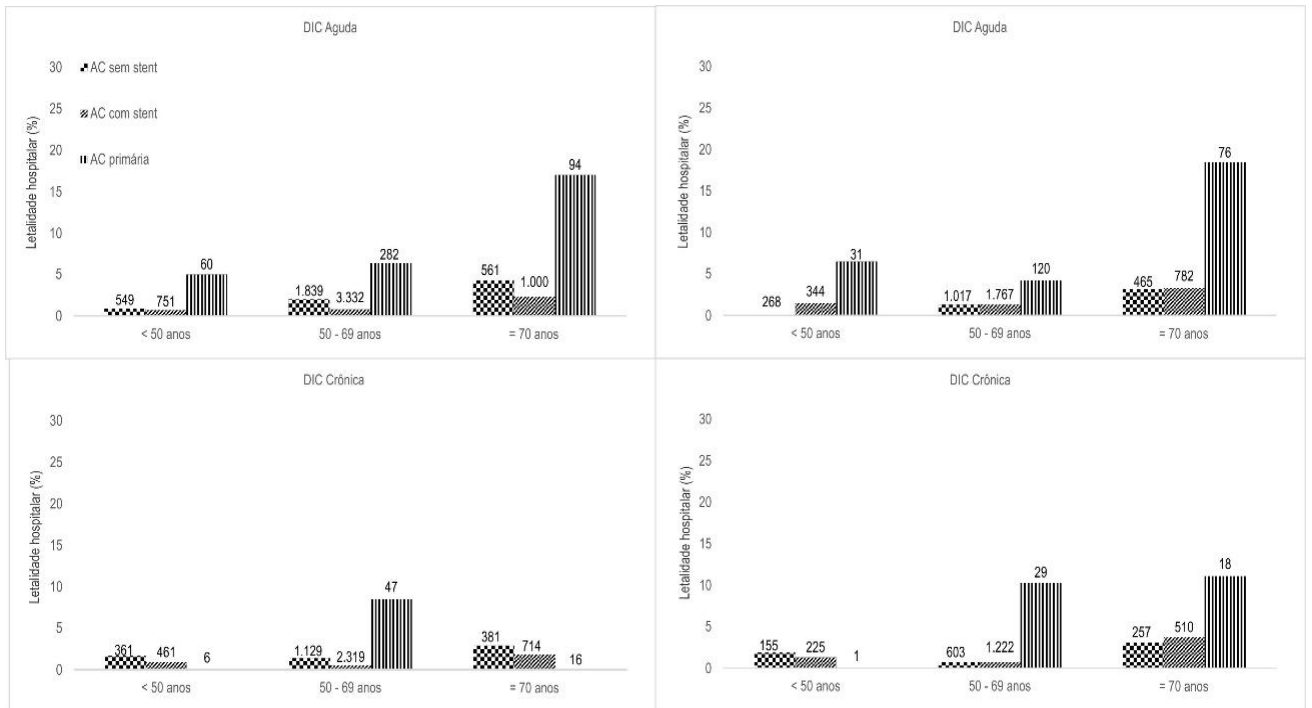


Figura 3. Letalidade hospitalar dos tipos de angioplastia coronariana de acordo com o diagnóstico de internação, sexo e faixa etária

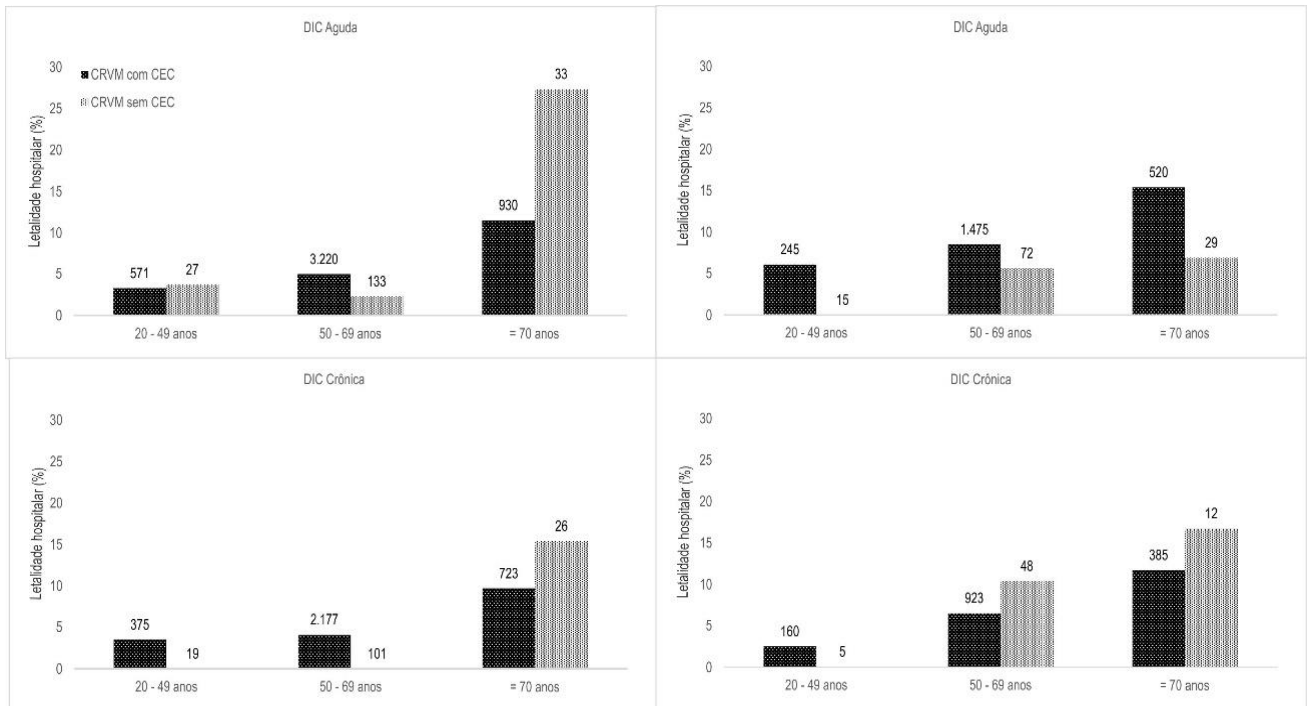


Figura 4. Letalidade hospitalar dos tipos de cirurgia de revascularização miocárdica de acordo com o diagnóstico de internação, sexo e faixa etária

Discussão

No período de 1999 a 2010, ocorreu um crescimento expressivo do número de AC realizadas no ERJ, quando comparado ao crescimento populacional, sendo maior entre os anos de 2008 a 2010, diferente do que ocorreu em outras regiões do mundo. O crescimento médio anual das AC no ERJ entre 1999 e 2010 foi 1,7 vezes maior do que na Europa de 2000 a 2010, segundo dados da Organização para a Coordenação e Desenvolvimento Econômico (OECD), e 3,3 vezes maior se considerarmos o crescimento entre os anos de 2008 e 2010 no ERJ.⁹ Nos Estados Unidos, um estudo realizado entre os beneficiários da *Medicare & Medicaid Services* de 2001 a 2009 mostrou um aumento do número de AC até 2004 e, a partir daí, uma queda anual média de 2,5% das AC realizadas.¹⁰ Dados nacionais australianos obtidos a partir de registros do *Melbourne Interventional Group* analisados de 2004 a 2008 mostraram uma redução do número de AC a partir do ano de 2006,¹¹ mesmo ano a partir do qual foi observada estabilização do número de AC realizadas na Suécia, segundo o *Swedish Coronary Angiography and Angioplasty Registry* de 1990 a 2010.¹² Estudos que mostraram a ausência de benefício da AC, mesmo na era dos *stents*, na sobrevida a médio e longo prazo em relação ao tratamento clínico em pacientes com angina estável ou isquemia silenciosa¹³⁻¹⁵ são apontados como uma das principais causas para a queda do número de AC realizadas em pacientes com DIC crônica. No entanto, no ERJ, pode-se perceber que até o ano de 2010 o que houve foi o aumento deste número, possivelmente devido a não incorporação dos resultados daqueles estudos¹³⁻¹⁵ na prática clínica. Outras possíveis explicações para o incremento das AC no ERJ são a menor restrição de teto financeiro para sua realização, a maior acessibilidade às AC no SUS, possibilitando um aumento da sua realização devido a demanda reprimida da população, acrescida ao *marketing* das indústrias de equipamentos médicos, induzindo ao uso excessivo das AC, além do aumento da população idosa e, conseqüentemente, da prevalência de DIC na população do ERJ.¹⁶ Também é plausível que o aumento da utilização de novas técnicas diagnósticas em cardiologia, como a angiotomografia coronariana, e a menor utilização de testes de esforço esteja levando ao excesso de diagnósticos de DIC (“*overdiagnosis*”) e à indicação inapropriada de procedimentos de RVM por

considerar apenas a anatomia coronariana e não a existência de isquemia miocárdica associada, e sem considerar o prognóstico dos pacientes face as evidências científicas de estudos clínico-epidemiológicos, o quadro clínico de cada caso e as alternativas de tratamento apropriadas.^{17,18}

Já em relação a CRVM, no ERJ houve um crescimento discreto da realização deste procedimento comparado ao crescimento populacional. Um estudo norte-americano realizado com dados da *Agency for Healthcare Cost and Utilization Project-Nationwide Inpatient Sample* avaliou os procedimentos de revascularização entre 2001 e 2008 e observou queda de aproximadamente um terço do número de CRVM.¹⁹ No Canadá, segundo dados do *Canadian Institute of Health Information*, entre 1994 e 2005 o número de CRVM permaneceu estável, variando entre 75,6 procedimentos por 100 mil pessoas-ano em 1994 para 70,8 procedimentos por 100 mil pessoas-ano em 2005.²⁰ A diferença de crescimento entre AC e CRVM no ERJ e em outras regiões possivelmente está relacionada à substituição do tratamento cirúrgico pelo percutâneo em determinados quadros de DIC¹⁹ uma vez que a duração da internação e as taxas de complicações a curto prazo são menores nas AC. Além disso, no ERJ, esse custo mais elevado das CRVM em relação às AC associado a problemas financeiros, como limitações de teto, para o pagamento de CRVM pelo SUS também devem ter contribuído para o crescimento anual apenas discreto das CRVM em relação às AC. No entanto, é necessário enfatizar que a CRVM continua sendo uma melhor opção de revascularização miocárdica do que a AC em determinadas condições tais como a doença arterial coronariana trivascular e a lesão de tronco de coronária esquerda, mesmo na era dos *stents*.^{21,22}

Em relação aos diagnósticos de internação, pode-se observar que as DIC agudas predominaram nas AC a partir de 2002 e nas CRVM mantiveram-se em quantidades equivalentes até 2007, predominando a partir de 2008. É possível que esses diagnósticos se refiram a eventos ocorridos antes da internação em que foram realizados os procedimentos de revascularização miocárdica, sendo questionável a fidedignidade dos diagnósticos referidos nas AIH como indicação das AC e das CRVM.

Observou-se ainda que esses procedimentos de alta complexidade realizados no interior no ERJ ocorreram na sua maioria em hospitais privados, enquanto que os realizados na capital ocorreram principalmente em hospitais públicos. Um dos possíveis fatores que contribuiu para esta distribuição foi a articulação ineficiente da atenção básica de saúde com os serviços de média e alta complexidade. Historicamente, no Estado do Rio de Janeiro, os hospitais públicos de alta complexidade foram criados quase que exclusivamente no Município do Rio de Janeiro quando Distrito Federal e Capital da República e o acesso da população aos serviços de alta complexidade ocorreu a partir da procura espontânea e voluntária dos pacientes, sendo muitas vezes a porta de entrada no SUS. Isso criou uma demanda excessiva e inadequada a esses serviços, já que a atenção básica poderia atender às necessidades da maioria desses pacientes. Na tentativa de garantir a integralidade das ações de saúde para a população, foi necessário a criação de convênios com hospitais privados nos municípios do interior do ERJ. Infelizmente, este mau dimensionamento de serviços de saúde provoca aumento de custos, muitas vezes inviáveis ao SUS.²³

A letalidade hospitalar encontrada nas AC no ERJ no período estudado foi semelhante a encontrada em outros estudos observacionais que avaliaram desfechos a curto prazo das AC. Choi e col. avaliaram dados anuais de revascularização miocárdica da *Health Insurance Review and Assessment Service* na Coreia do Sul entre os períodos de 2006 e 2010 e encontraram valores de letalidade hospitalar entre 1,5% e 1,8% nos procedimentos de AC.²⁴ Aggarwal e col. avaliaram dados de pacientes que foram submetidos a AC entre 2009 e 2011 em um único centro terciário norte-americano e encontraram uma letalidade em 30 dias de 2%.²⁵ Porém, esses valores são superiores às letalidades a curto prazo encontradas em alguns estudos clínicos controlados. Uma metanálise realizada por Pursnani e col. mostrou que em 1 ano, ou seja, em um tempo de acompanhamento maior do que o do nosso estudo, a letalidade observada das AC nas DIC crônicas nos ensaios clínicos como MASS-1²⁶ e COURAGE²⁷ variou de 0,0 a 2,0%.²⁸ Já em relação apenas às AC primárias realizadas em DIC aguda, Hannan e col. observaram uma letalidade hospitalar de 5,8%, valor abaixo dos 8,8% encontrados no nosso estudo para o mesmo procedimento e diagnóstico de admissão hospitalar.²⁹

Já em relação às CRVM, a letalidade hospitalar observada no ERJ foi acima da encontrada tanto em estudos observacionais quanto em estudos controlados. Choi e col. encontraram uma letalidade hospitalar que permaneceu entre 2,8 a 3,9% entre os anos de 2006 e 2010,²⁴ enquanto ElBardissi e col. observaram uma letalidade em 30 dias na avaliação das CRVM realizadas em hospitais da *Society of Thoracic Surgeons* nos anos 2000 de 2,4% e 2009 de 1,9%.³⁰ Já no estudo controlado realizado por Lamy e col. pode-se observar uma letalidade em 30 dias para CRVM com CEC e CRVM sem CEC de 2,5%.³¹

Ainda em relação à letalidade hospitalar, pode-se observar que esta foi predominantemente maior no sexo feminino, principalmente nas CRVM. Esta diferença possivelmente não é justificada pela diferença de perfil de idade, visto que as médias desta variável foram semelhantes. Estudos anteriores apresentaram resultados semelhantes e observaram que o sexo feminino era um fator de risco independente para a letalidade hospitalar de AC.³²⁻³⁵ No entanto, Peterson et al.,³⁶ Argulian et al.³⁷ e Abramov et al.³⁸ mostraram que fatores associados ao sexo feminino como menor área de superfície corpórea, idade e maior número de morbidades seriam responsáveis pelas diferenças a curto prazo da letalidade nas AC e nas CRVM. A AIH não registra estas variáveis clínicas, por isto este estudo não contempla este tipo de avaliação.

Outra variável importante na letalidade hospitalar foi a idade. Os pacientes com idade de 70 anos ou mais apresentaram letalidade hospitalar aproximadamente 3 vezes maior do que os pacientes com idade inferior a 50 anos em ambos os sexos tanto nas AC quanto nas CRVM. Já na comparação dos pacientes com idade entre 50 e 69 anos, a letalidade hospitalar dos mais velhos foi aproximadamente 2,5 vezes maior tanto nas AC quanto nas CRVM no sexo masculino, porém aproximadamente 3,5 vezes maior nas AC e 2 vezes maior nas CRVM no sexo feminino. Tadei et al.³⁹ observaram que o desfecho após AC mais influenciado pela idade foi a letalidade hospitalar, que aumentou de 0,28% em pacientes com idade menor do que 50 anos para 3,45% para pacientes com idade acima de 80 anos. Já em relação a CRVM, um estudo realizado em hospitais norte-americanos e canadenses mostrou aumento da mortalidade hospitalar nos pacientes com idade de 75 anos ou mais comparados com pacientes mais jovens.⁴⁰ Independente da faixa etária, na comparação entre

os anos de 1999 e 2010, houve uma redução da letalidade hospitalar tanto na CRVM quanto na AC, com exceção das AC realizadas no sexo feminino. Noronha et al.⁴¹ observou que o aumento do volume de procedimentos de CRVM em hospitais brasileiros realizados de 1996 a 1998 e financiadas pelo Ministério da Saúde teve uma associação negativa com a letalidade hospitalar. No entanto, quando comparado volume com letalidade hospitalar na realização de procedimentos de AC e CRVM em hospitais do ERJ de 1999 a 2003, esta associação negativa não foi observada.⁴² Assim sendo, alguns outros fatores que possivelmente poderiam justificar a redução da letalidade hospitalar observada de forma relevante apenas na CRVM, são a curva de aprendizado, o maior domínio das técnicas de RVM⁴³ e a melhora dos cuidados hospitalares oferecidos aos pacientes, como a monitoração pós procedimentos.^{44,45}

Este estudo possui algumas limitações. A pesquisa coletou dados apenas de procedimentos de AC e CRVM realizados em hospitais públicos e privados quando pagos pelo SUS. Portanto, não se pode inferir que os resultados apresentados reflitam o que ocorreu nos mesmos procedimentos realizados em âmbito estritamente privado quanto a forma de pagamento. No entanto, dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar mostram que no ano de 2000 e de 2010 cerca de 25% e 35% da população do ERJ, respectivamente, possuía algum plano de saúde.⁴⁶ Ainda assim nem todos estes segurados privados têm cobertura para realização de procedimentos de alta complexidade tais como AC e CRVM. Desta forma, pode-se especular que pelo menos 70% dos procedimentos de AC e CRVM realizados em residentes no ERJ tenham sido pagos pelo SUS.

Além disso, as AIH possuem caráter administrativo e não apresentam informações clínicas detalhadas tais como uso de medicamentos, número de vasos acometidos, morbidades dos pacientes, complicações dos procedimentos e condições socioeconômicas dos pacientes, com exceção da ocorrência de morte durante a internação. Informações obtidas de bases de dados secundárias são de menor qualidade, por não seguirem protocolos rigorosos como os dos estudos clínicos randomizados, e de menor completude. No entanto, permitem avaliar um número consideravelmente maior de pacientes submetidos a tratamentos realizados na prática clínica, que geralmente apresentam resultados

nem sempre coincidentes com aqueles encontrados em estudos controlados. Atualmente, o banco das AIH é a melhor ferramenta disponível para as avaliações feitas nesse tipo de estudo no sistema de saúde público, pela sua abrangência e disponibilidade.

Para além do atual estudo será necessário estender o período de observação dos pacientes submetidos aos procedimentos de AC ou CRVM de modo a obter a sobrevida após a internação.

Conclusão

A tendência do aumento nos procedimentos de revascularização miocárdica no Estado do Rio de Janeiro, principalmente das AC com *stent*, diverge de tendências observadas em países da OECD na primeira década do século XXI, nos quais ocorreu estabilização ou crescimento discreto. Muitos fatores podem ter influenciado este aumento, mas é bastante provável que indicações inapropriadas do procedimento, sem base nas melhores evidências científicas existentes, estejam contribuindo para esse aumento e necessitam ser estudadas. Observa-se também que as taxas de letalidade continuam superiores às esperadas, de acordo com os ensaios clínicos controlados. Esta menor eficiência dos procedimentos de revascularização coronariana quando utilizados na assistência evidencia a necessidade de avaliação periódica da performance para adequação do planejamento dos cuidados em saúde, assim como na tomada de decisões na prática clínica.

Referências Bibliográficas

- 1- Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Informações de saúde – epidemiológicas e mortalidade [acessado em 14 dez 2015]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br>
- 2- Braunwald E. The ten advances that have defined modern cardiology. Trends Cardiovasc Med. 2014;24(5):179-83.
- 3- Sousa JE, Sousa AG, Mattos LA, Pinto I. Coronary angioplasty in Brazil. Rev Port Cardiol. 1999;18 Suppl 1:131-5.
- 4- Organização Mundial da Saúde. CID 10: Classificação estatística internacional de doenças 10ª ed. EdUSP, 1994.
- 5- Kohler U, Kreuter F. Data analysis using Stata. Stata Press, 2005.
- 6- Montori VM, Kleinbart J, Newman TB, Keitz S, Wyer PC, Moyer V, et al. Tips for learners of evidence-based medicine: 2. Measures of precision (confidence intervals). CMAJ. 2004;171:611–5.
- 7- Gupta SK. The relevance of confidence interval and *P*-value in inferential statistics. Indian J Pharmacol. 2012;44(1):143-4.
- 8- Wasserstein RL, Lazar NA. The ASA's statement on p-values: context, process, and purpose, The American Statistician. 2016; DOI:10.1080/00031305.2016.1154108.
- 9- OECD (2012), Health at a Glance: Europe 2012, OECD Publishing [acessado em 29 fev 2016]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264183896-en>
- 10- Riley RF, Don CW, Powell W, Maynard C, Dean LS. Trends in coronary revascularization in the United States from 2001 to 2009: recent declines in percutaneous coronary intervention volumes. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2011;4(2):193-7.
- 11- Yan BP, Ajani AE, Clark DJ, Duffy SJ, Andrianopoulos N, Brennan AL, et al. Recent trends in Australian percutaneous coronary intervention practice: insights from the Melbourne Interventional Group registry. Med J Aust. 2011;195(3):122-7.
- 12- Fokkema ML, James SK, Albertsson P, Akerblom A, Calais F, Eriksson P, et al. Population trends in percutaneous coronary intervention: 20-year results from the SCAAR (Swedish Coronary Angiography and Angioplasty Registry). J Am

Coll Cardiol.

13- Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med.* 2007;356(15):1503-16.

14- Sedlis SP, Hartigan PM, Teo KK, Maron DJ, Spertus JA, Mancini GB, et al. Effect of PCI on Long-Term Survival in Patients with Stable Ischemic Heart Disease. *N Engl J Med.* 2015;373(20):1937-46.

15- Stergiopoulos K, Boden WE, Hartigan P, Möbius-Winkler S, Hambrecht R, Hueb W, et al. Percutaneous coronary intervention outcomes in patients with stable obstructive coronary artery disease and myocardial ischemia: a collaborative meta-analysis of contemporary randomized clinical trials. *JAMA Intern Med.* 2014;174(2):232-40.

16- Ministério da Saúde (BR). Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002 – 2003. Rio de Janeiro: INCA, 2004.

17- Douglas PS, Hoffmann U, Patel MR, Mark DB, Al-Khalidi HR, Cavanaugh B, et al. Outcomes of anatomical versus functional testing for coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2015;372(14):1291-300.

18- Krogsboll LT, Jorgensen KJ, Gotzsche PC. General health checks in adults for reducing morbidity and mortality from disease. *JAMA.* 2013;309(23):2489-90.

19- Epstein AJ, Polsky D, Yang F, Yang L, Groeneveld PW. Coronary revascularization trends in the United States, 2001-2008. *JAMA.* 2011;305(17):1769-76.

20- Hassan A, Newman A, Ko DT, Rinfret S, Hirsch G, Ghali WA, et al. Increasing rates of angioplasty versus bypass surgery in Canada, 1994-2005. *Am Heart J.* 2010;160(5):958-65.

21- Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2009;360(10):961-72.

22- Taggart DP. Lessons learned from the SYNTAX trial for multivessel and left main stem coronary artery disease. *Curr Opin Cardiol.* 2011;26(6):502-7.

23- Conselho Nacional de Secretários de Saúde (BR). Assistência de média e alta complexidade no SUS. Brasília, 2011.

24- Choi YJ, Kim JB, Cho SJ, Cho J, Sohn J, Cho SK, et al. Changes in the

Practice of Coronary Revascularization between 2006 and 2010 in the Republic of Korea. *Yonsei Med J.* 2015;56(4):895-903.

25- Aggarwal B, Ellis SG, Lincoff AM, Kapadia SR, Cacchione J, Raymond RE, et al. Cause of death within 30 days of percutaneous coronary intervention in an era of mandatory outcome reporting. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(5):409-15.

26- Hueb WA, Bellotti G, de Oliveira SA, Arie S, de Albuquerque CP, Jatene AD, et al. The Medicine, Angioplasty or Surgery Study (MASS): a prospective, randomized trial of medical therapy, balloon angioplasty or bypass surgery for single proximal left anterior descending artery stenoses. *J Am Coll Cardiol.* 1995;26(7):1600-5.

27- Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med.* 2007;356(15):1503-16.

28- Pursnani S, Korley F, Gopaul R, Kanade P, Chandra N, Shaw RE, et al. Percutaneous coronary intervention versus optimal medical therapy in stable coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Circ Cardiovasc Interv.* 2012;5(4):476-90.

29- Hannan EL, Racz MJ, Arani DT, Ryan TJ, Walford G, McCallister BD. Short- and long-term mortality for patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2000;36(4):1194-201.

30- ElBardissi AW, Aranki SF, Sheng S, O'Brien SM, Greenberg CC, Gammie JS. Trends in isolated coronary artery bypass grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143(2):273-81.

31- Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med.* 2012;366(16):1489-97.

32 - Cowley MJ, Mullin SM, Kelsey SF, Kent KM, Gruentzig AR, Detre KM, et al. Sex differences in early and long-term results of coronary angioplasty in the NHLBI PTCA Registry. *Circulation.* 1985;71(1):90-7.

33- Arnold AM, Mick MJ, Piedmonte MR, Simpfendorfer C. Gender differences for coronary angioplasty. *Am J Cardiol.* 1994;74(1):18-21.

34- Watanabe CT, Maynard C, Ritchie JL. Comparison of short-term outcomes following coronary artery stenting in men versus women. *Am J Cardiol.*

2001;88(8):848-52.

35- Vakili BA, Kaplan RC, Brown DL. Sex-based differences in early mortality of patients undergoing primary angioplasty for first acute myocardial infarction. *Circulation*.

36- Peterson ED, Lansky AJ, Kramer J, Anstrom K, Lanzilotta MJ, Investigators NCNC. Effect of gender on the outcomes of contemporary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*. 2001;88(4):359-64.

37- Argulian E, Patel AD, Abramson JL, Kulkarni A, Champney K, Palmer S, et al. Gender differences in short-term cardiovascular outcomes after percutaneous coronary interventions. *Am J Cardiol*. 2006;98(1):48-53.

38- Abramov D, Tamariz MG, Sever JY, Christakis GT, Bhatnagar G, Heenan AL, et al. The influence of gender on the outcome of coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg*. 2000;70(3):800-5; discussion 6.

39- Taddei CF, Weintraub WS, Douglas JS, Ghazzal Z, Mahoney E, Thompson T, et al. Influence of age on outcome after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol*. 1999;84(3):245-51.

40- Chee JH, Filion KB, Haider S, Pilote L, Eisenberg MJ. Impact of age on hospital course and cost of coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol*. 2004;93(6):768-71.

41- Noronha JC, Travassos C, Martins M, Campos MR, Maia P, Panezzutti R. Avaliação da relação entre volume de procedimentos e a quantidade do cuidado: o caso de cirurgia coronariana no Brasil. *Cad Saúde Pública* 2003;19(6):1781-89.

42- Oliveira GM, Klein CH, Souza e Silva NA, Godoy PH, Fonseca TM. Letalidade por doenças isquêmicas do coração no Estado do Rio de Janeiro no período de 1999 a 2003. *Arq Bras Cardiol*. 2006;86(2):131-7.

43- Kansagra SM, Curtis LH, Anstrom KJ, Schulman KA. Trends in operator and hospital procedure volume and outcomes for percutaneous transluminal coronary angioplasty, 1996 to 2001. *Am J Cardiol*. 2007;99(3):339-43.

44- Finks JF, Osborne NH, Birkmeyer JD. Trends in hospital volume and operative mortality for high-risk surgery. *N Engl J Med*. 2011;364(22):2128-37.

45- Kohn KT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human: building a safer health system. Washington, DC: National Academy Press, 1999.

46- Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). Perfil do setor – dados e

indicadores do setor [acessado em 6 jan 2016]. Disponível em:
<http://www.ans.gov.br>

6. ARTIGO 2

**UP TO 15 YEAR SURVIVAL OF MEN AND WOMEN AFTER
PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION PAID BY SUS IN
RJ STATE, 1999-2010**

Up to 15-year survival of men and women after percutaneous coronary intervention paid by SUS in RJ State, 1999-2010

Abstract

Introduction: Percutaneous coronary intervention (PCI) is the most frequently invasive therapy used in ischemic heart disease (IHD). Studies capable of providing information about its effectiveness in a population of real-world patients are necessary to appraise PCI's use.

Objectives: To evaluate the survival of patients with IHD treated with PCI in Rio de Janeiro (RJ) State.

Methods: Administrative (1999-2010) and deaths (1999-2014) databases from RJ State residents submitted to a single PCI paid by SUS between 1999-2010 were linked. Patients were grouped as 20-49, 50-69 or ≥ 70 years old, and PCI as primary, without stenting and with stenting (bare-metal stent). Thirty days, one year and 15 years survival probabilities were estimated by Kaplan-Meier method. Cox hazards regressions models were used to compare risks between gender, age ranges and types of PCI. Test results with a p-value <0.05 were considered statistically significant.

Results: Data from 19,263 patients (61 ± 11 years old, 63.6% men) were analyzed. Survival of men vs. women in 30 days, one year and 15 years were: 97.3% (97.0-97.6%) vs. 97.1% (96.6-97.4%), 93.6% (93.2-94.1%) vs. 93.4% (92.8-94.0%), and 55.7% (54.0-57.4%) vs. 58.1% (55.8-60.3%), respectively. Older age range was associated with lower survival in all periods. PCI with stenting had higher survival than without stenting only until two years of follow-up, since when both procedures had similar survival (HR 0.91, 95% CI 0.82-1.00).

Conclusions: In a real-world population, women had higher 15-year survival than men after PCI. Moreover, use of bare-metal stent didn't seem to improve survival after two years of follow-up compared to simple balloon angioplasty.

Keywords: coronary artery disease, angioplasty, myocardial revascularization, mortality

Introduction

Ischemic heart disease (IHD) is the most frequent cause of death in adults¹ and, although its age-standardized mortality decreased over the last decades², IHD still causes about 20% of all deaths³.

The most frequent invasive therapy for IHD is percutaneous coronary intervention (PCI)⁴. Since it was first performed⁵⁻⁷, this procedure has become increasingly more indicated, costly and possibly overused^{8,9}, despite most studies showing only few scenarios in which PCI can be beneficial in IHD^{10,11}. Moreover, statements that guide clinicians' decision-making regarding its indication are mostly based on randomized controlled clinical trials (RCT), which generally enroll patients that are younger and with fewer comorbid conditions than patients in the real-world, and exclude many treatment issues encountered in clinical practice^{12,13}. Therefore, extrapolation of the effectiveness of PCI observed in RCT to the real-world population might not be entirely appropriate.

.This study aims to provide information about effectiveness of PCI in a population of real-world patients by evaluating short, medium and long-term survival of patients with IHD treated with a single PCI between 1999-2010 paid by Brazil's Unified Health System (*Sistema Único de Saúde – SUS*) in Rio de Janeiro (RJ) State.

Methods

Study population and data collection

Data on PCI obtained from administrative databases from RJ State were retrospectively analyzed. The administrative database of Authorization for Hospital Admission (*Autorização de Internação Hospitalar - AIH*) provided by *DATASUS* was obtained to gather data on PCI performed in public or private hospitals paid by *SUS* during 1999-2010.

SUS is Brazil's publicly funded unified, universal and integral health care system¹⁴. *DATASUS* refers to the Health Informatics Department of the Brazilian Ministry of Health and manages *SUS*'s health and financial information¹⁵. The

AIH is a registry system¹⁶ and it is a mandatory document for payment of high complexity procedures by *SUS*.

Patient's inclusion criteria: residents of RJ State, ≥ 20 years old, submitted to a single PCI from 1999-2010. Patient's exclusion criteria: individuals submitted to coronary artery bypass surgery during the studied period.

From the *AIH* database, we obtained the patient's name, dates of birth, of admission and of discharge, gender, address, mother's name and type of PCI.

PCI procedures were categorized according to *AIH* database codes, described in previous study⁹, as follows: a) PCI without stenting (PCI-WS); b) PCI with stenting (PCI-S); and c) primary PCI (PCI-P). During the study period, *SUS* did not pay for drug-eluting stents; therefore, PCI-S refers to the use of bare-metal stents.

Outcome post procedure was death from any cause, and patients' death information was obtained from the deaths database of RJ State from 1999-2014. In order to match information from *AIH* and deaths databases, we used Stata®14's probabilistic linkage method (reclink), since there is no common identification field between these two databases, and it consists essentially in a fuzzy merge. This method allows matching weights for each variable pre-defined creating a new variable to hold the matching score scaled zero to one, which indicates the probability of the formed pairs being the same patient. The pre-defined variables were patient's name, date of birth and gender.

Pairs with score =1.00 (perfect matches) were considered the same patient. Pairs with score ≥ 0.99 and < 1.00 were considered possible matches and were manually reviewed using mother's name and address to define if they were going to be considered or not the same patient. Pairs with lower scores were considered a "non-match".

In order to test the sensibility and specificity of the probabilistic linkage method used, in-hospital deaths detected in the *AIH* databases were compared to the matching information from the deaths databases. From a total of 357 in-hospital deaths detected in the *AIH* databases, 307 were detected by the linkage process in the deaths databases, and there were no false positives detected.

Therefore, the estimated sensitivity and specificity were 86% and 100%, respectively.

After the linkage process, patients were classified according to gender and age ranges 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old. Underlying cause of death was obtained from the deaths databases and categorized according to the 10th revision of the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10)¹⁷ as ischemic heart disease (codes I20 to I25) or non-ischemic heart disease (any other code).

As *AIH* database has no information about the exact date of the PCI procedure, but only the date of the patients' admission and discharge, and as the median hospital stay of these patients was 2 days⁹, we considered for survival analysis the date of discharge as day one. Short and medium-term survivals were defined as the survival probability until day 30 and one year after discharge, respectively. As there are two possible discharge types in *AIH* database - discharge from hospital or death - short-term outcomes included in-hospital mortality. Long-term survival was defined as survival probability until 10 or 15 years after discharged for comparison between types of PCI or between age ranges and gender, respectively.

The study was approved by the ethics committee of *Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (Faculdade de Medicina – UFRJ)*, date on 10/18/2012 (1148/12).

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed based on the data distribution. As the Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests showed that age was not normally distributed, age distributions were described as median and interquartile ranges (P25-P75). Distribution of categorical variables were described as relative frequencies. The differences between groups were judged by Kruskal-Wallis test for continuous variables or chi-squared test for categorical variables. Short, medium and long-term survival probabilities were estimated by Kaplan-Meier survival method. Survival models were estimated with Cox proportional hazards regressions to compare risks between age groups, genders and type of PCI; 95% confidence intervals (CI) were calculated to express the degree of uncertainty

associated with the statistics for all subgroups analyses. Stata 14[®] was used for all analyses. Test results with a p-value <0.05 were considered statistically significant.

Results

From a total of 22 735 patients, 3 472 were excluded, remaining 19 263 selected patients (63.6% men). Median (P25-P75) of age for men and women were 60 (52-68) and 62 (54-70) years, respectively ($p < 0.05$). The frequency distribution of age ranges 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old for men and women were 16.2% and 13.1%, 63.9% and 60.1% and 19.9% and 26.8%, respectively ($p < 0.05$).

Minimum and maximum follow-up were 4.0 and 15.0 years, respectively, and 5 433 patients (65.1% men) died during follow-up. Survival probabilities and 95% CI for men and women were, respectively, short-term: 97.3% (97.0-97.6%) and 97.1% (96.6-97.4%), medium-term: 93.6% (93.2-94.1%) and 93.4% (92.8-94.0%), and long-term: 55.7% (54.0-57.4%) and 58.1% (55.8-60.3%). Men aged 20-49 years tended to have higher survival probability until 9 years of follow-up, after which this tendency reversed (Table 1). Men and women aged 50-69 years had the same survival probability until 180 days of follow-up, after which women tended to have higher survival probability (Table 1). In the oldest age range men tended to have higher survival probability until 180 days, after which this tendency also reversed (Table 1). Figures 1 and 2 shows Kaplan-Meier survival probability estimates curves according to gender and age range until one year and 15 years of follow-up, respectively. Table 2 shows Cox proportional hazard risks and 95% CI in respect to age range and gender.

Table 1. Survival probabilities of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according to age range and gender

Follow-up	20-49 years old		50-69 years old		≥70 years old	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
	(n=1,987) [% (95% CI)]	(n=917) [% (95% CI)]	(n=7,819) [% (95% CI)]	(n=4,224) [% (95% CI)]	(n=2,435) [% (95% CI)]	(n=1,881) [% (95% CI)]
1 day	98.9 (98.3-99.3)	98.6 (97.6-99.2)	98.5 (98.2-98.8)	98.5 (98.1-98.9)	96.8 (96.0-97.4)	96.4 (95.4-97.1)
30 days	98.2 (97.5-98.7)	98.0 (96.9-98.8)	97.7 (97.3-98.0)	97.7 (97.2-98.1)	95.3 (94.4-96.1)	95.2 (94.1-96.0)
180 days	97.1 (96.3-97.8)	95.8 (94.2-96.9)	96.1 (95.7-96.5)	96.1 (95.5-96.6)	91.2 (90.0-92.3)	91.1 (89.7-92.3)
1 year	96.2 (95.3-97.0)	95.0 (93.4-96.2)	94.5 (94.0-95.0)	94.7 (94.0-95.4)	88.7 (87.3-89.9)	89.6 (88.2-90.9)
2 years	94.4 (93.3-95.3)	93.2 (91.4-94.7)	92.3 (91.6-92.8)	92.7 (91.9-93.5)	83.0 (81.5-84.4)	86.2 (84.6-87.7)
3 years	92.9 (91.7-94.0)	91.7 (89.7-93.3)	89.7 (89.0-90.3)	90.7 (89.8-91.6)	77.7 (76.0-79.3)	82.6 (80.8-84.3)
4 years	91.1 (89.8-92.3)	90.1 (88.0-91.8)	87.4 (86.6-88.1)	88.4 (87.4-89.4)	73.7 (71.9-75.4)	79.2 (77.3-80.9)
5 years	89.4 (87.9-90.7)	88.4 (86.2-90.3)	84.9 (84.0-85.6)	85.9 (84.8-86.9)	69.5 (67.7-71.3)	75.8 (73.8-77.7)
6 years	87.8 (86.2-89.2)	86.7 (84.2-88.8)	82.4 (81.5-83.2)	83.5 (82.3-84.6)	64.1 (62.1-66.0)	71.9 (69.8-74.0)
7 years	85.7 (84.0-87.2)	84.9 (82.3-87.1)	79.9 (79.0-80.9)	81.4 (80.2-82.6)	59.9 (57.8-62.0)	68.5 (66.3-70.7)
8 years	83.5 (81.6-85.1)	82.8 (79.9-85.2)	76.7 (75.6-77.7)	79.4 (78.0-80.7)	55.5 (53.2-57.6)	65.4 (63.0-67.7)
9 years	81.9 (80.0-83.7)	81.7 (78.7-84.2)	73.7 (72.5-74.8)	77.4 (76.0-78.8)	51.6 (49.3-53.9)	61.8 (59.3-64.3)
10 years	79.3 (77.1-81.3)	79.3 (76.1-82.1)	70.6 (69.3-71.8)	74.6 (73.0-76.1)	47.9 (45.5-50.3)	55.8 (53.0-58.5)
11 years	77.5 (75.2-79.6)	78.2 (74.9-81.2)	67.8 (66.4-69.1)	71.8 (70.0-73.5)	44.3 (41.8-46.8)	51.8 (48.9-54.7)
12 years	75.9 (73.4-78.1)	77.3 (73.9-80.4)	64.7 (63.1-66.1)	68.8 (66.9-70.7)	42.3 (39.6-44.9)	47.9 (44.7-51.0)
13 years	73.8 (71.1-76.3)	75.5 (71.7-78.9)	61.4 (59.7-63.1)	66.5 (64.3-68.6)	39.1 (36.2-42.0)	45.8 (42.4-49.0)
14 years	71.4 (68.2-74.4)	73.2 (68.6-77.3)	59.7 (57.8-61.6)	64.2 (61.7-66.6)	35.6 (32.3-39.0)	44.6 (41.1-48.0)
15 years	69.6 (65.8-73.1)	72.3 (67.3-76.7)	57.7 (55.4-60.0)	61.9 (58.9-64.9)	35.6 (32.3-39.0)	42.0 (37.5-46.4)

CI - confidence interval

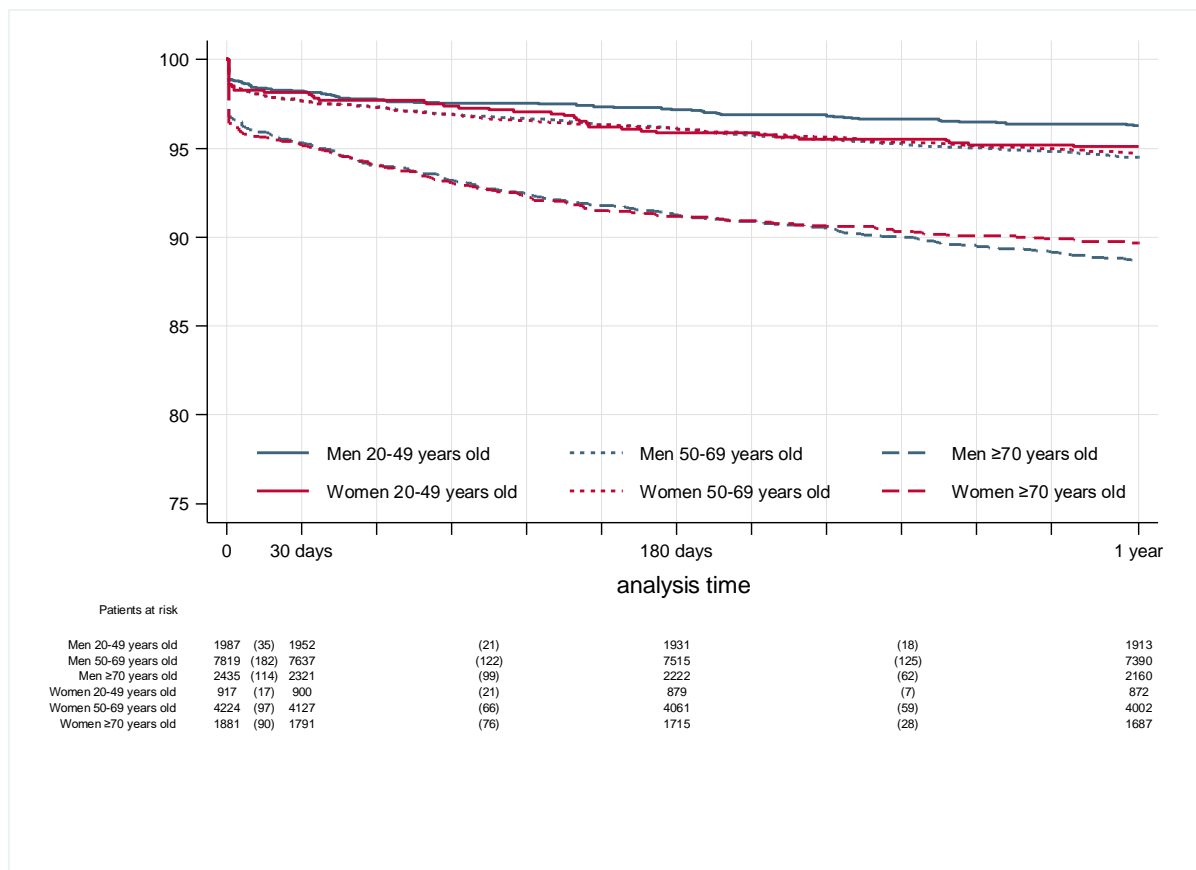


Figure 1. Kaplan-Meier survival estimates of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention paid by *SUS* between 1999-2010 according to gender and age range until one year of follow-up

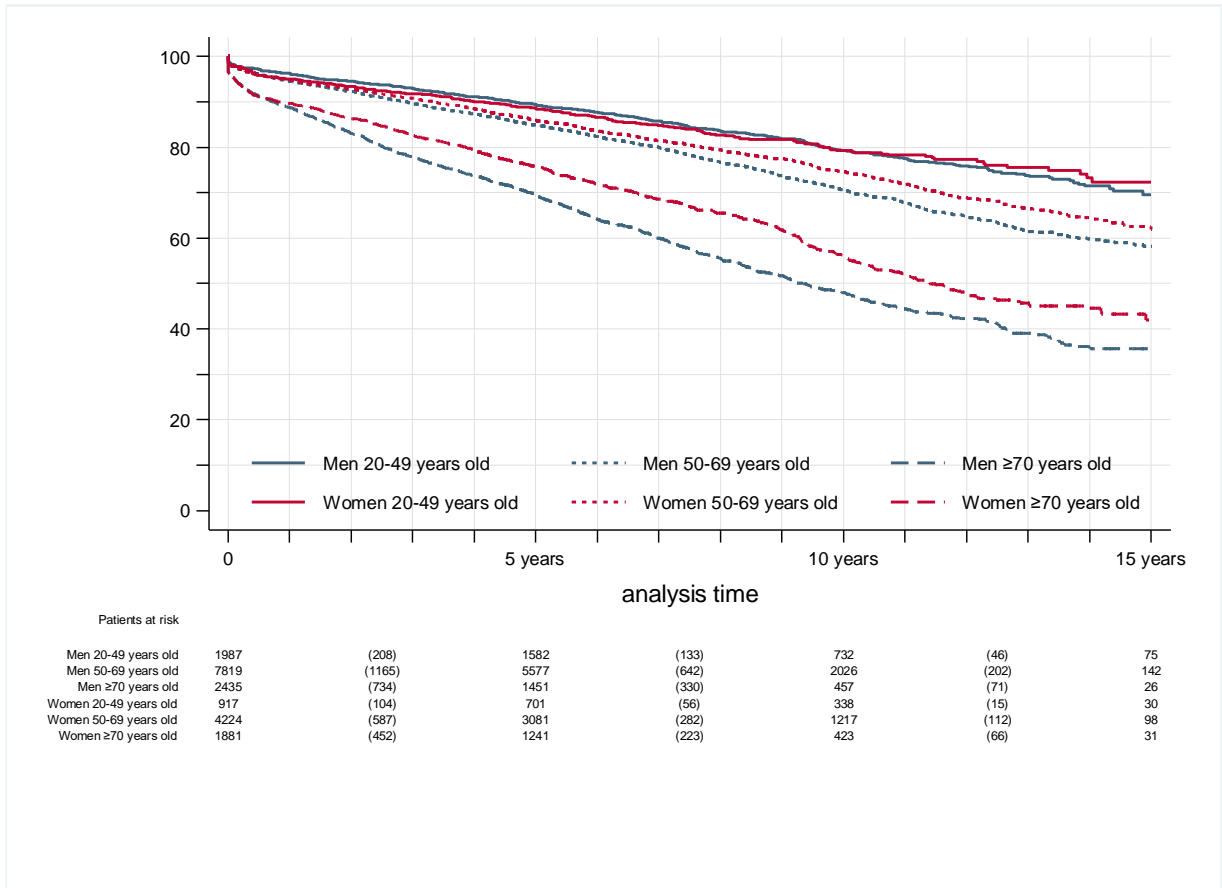


Figure 2. Kaplan-Meier survival estimates of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention paid by *SUS* between 1999-2010 according to gender and age range until 15 years of follow-up.

Table 2. Cox proportional hazards risks and 95% confidence interval after short, medium and long-term follow-up in patients submitted to a single percutaneous coronary intervention in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according age range, gender and type of procedure

	Short-term HR (95% CI)	Medium-term HR (95% CI)	Long-term HR (95% CI)
Age range*			
(50-69 years)/(20-49 years)	1.30 (0.97-1.75)	1.33 (1.09-1.61)	1.45 (1.32-1.58)
(≥70 years old)/(20-49 year)	2.67 (1.97-3.62)	2.74 (2.24-3.35)	2.87 (2.61-3.16)
(≥70 years old)/(50-69 years)	2.05 (1.71-2.46)	2.07 (1.84-2.33)	2.01 (1.89-2.13)
Gender*			
Female/Male - 20-49 years	1.05 (0.59-1.88)	1.32 (0.91-1.92)	0.99 (0.83-1.19)
Female/Male - 50-69 years	0.99 (0.78-1.27)	0.96 (0.81-1.13)	0.87 (0.81-0.94)
Female/Male - ≥70 years old	1.03 (0.79-1.36)	0.91 (0.76-1.10)	0.78 (0.71-0.86)
Type of PCI†			
(PCI-S)/(PCI-WS)	0.71 (0.59-0.85)	0.87 (0.77-0.98)	0.98 (0.92-1.04)
(PCI-P)/(PCI-WS)	3.34 (2.55-4.37)	2.32 (1.87-2.87)	1.32 (1.13-1.55)
(PCI-P)/(PCI-S)	4.72 (3.62-6.15)	2.68 (2.18-3.30)	1.38 (1.18-1.60)

CI - confidence interval; PCI-P - primary percutaneous coronary intervention; PCI-S - percutaneous coronary intervention with stenting; PCI-WS - percutaneous coronary intervention without stenting

Medium-term - until 1 year of follow-up; Short-term - until 30 days of follow-up; (*)Long-term - until 15 years of follow-up; (†)Long-term - until 10 years of follow-up

Concerning the type of PCI, patients who underwent PCI-P, PCI-WS and PCI-S were aged 61 ± 11 , 60 ± 11 , and 61 ± 10 years old, respectively ($p=0.0005$). A total of 175, 2 652 and 2 606 deaths occurred within patients submitted to PCI-P, PCI-WS, and PCI-S, respectively. Short, medium and long-term survival probabilities for PCI-WS ($n=6,967$) were 96.9% (96.5-97.3%), 93.4% (92.7-93.9%) and 68.6% (67.4-69.6%), respectively; for PCI-S ($n=11,600$) were 97.8% (97.5-98.1%), 94.2% (93.7-94.6%) and 68.4% (67.0-69.7%), respectively; and for PCI-P ($n=696$) were 89.8% (87.3-91.8%), 85.2% (82.3-87.6%) and 59.7% (49.8-68.2%), respectively. Because PCI-S and PCI-P began to be paid by *SUS* in years 2000 and 2004, respectively, long-term survival for the three procedures were measured until 10 years of follow-up for comparison. Figure 3 shows Kaplan-Meier survival probability estimates curves and Table 2 depicts Cox proportional hazard risks and 95% CI according to the type of PCI. At short and medium-term follow-up, patients submitted to PCI-S had higher survival probability than the ones submitted to PCI-WS, but since 2 years of follow-up their survival probabilities became similar (HR 0.91, 95% CI 0.82-1.00, $p=0.062$).

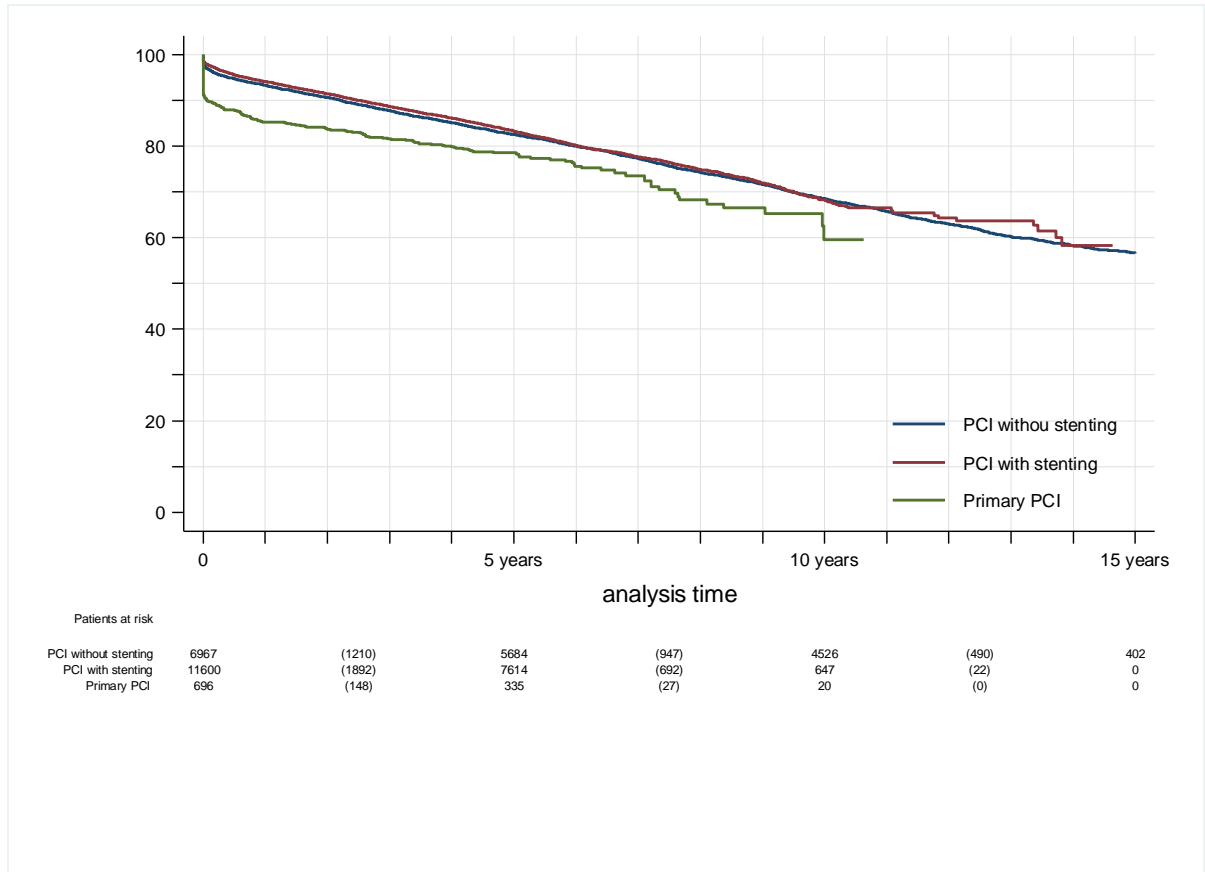


Figure 3. Kaplan-Meier survival estimates of patients submitted to a single percutaneous coronary intervention paid by *SUS* between 1999-2010 according to PCI's type

Ischemic heart disease was considered the underlying cause of death of 30.5%, 16.0% and 16.7% of the deaths that occurred until 30 days, one year and 15 years after hospital discharge, respectively. During the entire follow-up period, PCI-P had the higher percentage of deaths due to ischemic heart disease (37.1%) compared to PCI-WS (11.8%) and PCI-S (23.0%), $p < 0.05$.

Discussion

This study has some main findings: 1) women tended to have slightly lower short and medium-term survival probability, but a better long-term survival; 2) patients with older ages had lower survival probability; 3) differences in survival probability changed slightly over time when PCI-P was compared with PCI with and without stenting, because the differential in survival probability was concentrated in the immediate period after the procedure; 4) although short and medium-term survival were higher for patients submitted to PCI-S than the ones submitted to PCI-WS, no difference was observed in long-term survival between them; 5) the survival probabilities observed were lower than the ones from RCT.

Moreover, this study has some major strengths. First, it addressed a large number of patients (19 263), followed over more than 15 years, allowing to observe important outcomes of interest far in the future. Second, although only data from PCI paid by *SUS* were analyzed and, therefore, could not reflect those observed with PCI paid exclusively by private resources, in RJ State PCI paid by *SUS* accounts for the majority of the PCI procedures performed. Only about 25.3% and 33.5% of the RJ State population in 2000 and 2010, respectively, had a private health insurance plan¹⁸, so at least 7 out of 10 of PCI procedures performed in RJ State between 1999-2010 must have been paid by *SUS*. Third, the data analyzed was from the third most populous Brazilian state and from 23 RJ State hospitals, allowing the assessment of a broad range of patients and a high number of hospitals, which represents patients treated in normal practice.

Regarding to gender, former studies have examined the differences in survival or mortality between genders after PCI. Although most agree that women have a higher prevalence of clinical risk factors and comorbidities when submitted to PCI¹⁹, conflicting evidence exists if female gender is an independent risk for

survival or mortality after PCI. Data collected from German hospitals of PCI with or without stenting in stable and in acute coronary syndromes showed that, after adjusting for age, women had a higher in-hospital mortality than men only when PCI was performed in the setting of ST elevation myocardial infarction²⁰. In CLARIFY study²¹, similar rates for all-cause death after one year of follow-up were observed for men and women with stable coronary artery disease submitted to PCI, after adjustment for baseline characteristics. On the other hand, data from the United Kingdom and Sweden showed²² that, when adjusting to age, female gender was an independent predictor for all-cause mortality at 30 days and at one year after PCI performed for stable or acute coronary syndromes. In our study, even when not adjusting to clinical baseline differences, women aged ≥ 50 years old tended to have lower survival than men the same age range until 180 days of follow-up, and at the youngest age range, women tended to have a lower survival probability even above 1 year of follow-up.

As for long-term survival, most of the studies have a lower follow-up compared to the present study. Berger et al.²³ followed 4 284 patients from New York City for a mean of 3 years. Although men and women had the same in-hospital mortality, female gender was independently associated with a reduction in the hazard of long-term mortality. Similarly, BARI study²⁴ showed that when adjusting for baseline risk status, women had higher survival in 5 years of follow-up when treated with PCI for multivessel coronary artery disease. In the present study women also tended to have higher long-term survival, even though for the youngest age range this tendency only occurred after 10 years of follow-up.

Life table from year 2015 show that in RJ State's general population, women's live expectancy is higher than men's at the age ranges addressed in this study: 22.6 and 18.8 for women and men aged 60 years old, respectively, and 9.1 and 8.0 for women and men aged ≥ 80 years old, respectively²⁵. However, it is not known if survival of Brazilian men and women with coronary artery disease differ. In a study conducted in Norway of patients admitted to a hospital who suffered a first episode of acute myocardial infarction, no age-adjusted sex-specific differences was observed in 28-day, one-year or 10-year case-fatality for patients aged < 60 years²⁶. However, in patients aged ≥ 60 years old, for the same periods, a lower case-fatality was seen in women. In Sweden, women that presented myocardial infarction regardless of being admitted or not

to a hospital, over a 23-year period, showed a 9% higher survival²⁷. Several attempts have been made in order to explain these conflicting results, such as biological attributes and social behaviors; however, these explanations are largely speculative. Regardless of the causes, from our results it seems that PCI reduces the gap survival that favors women over men mainly among the younger cases (<50 years), and after some years following the intervention, women returns to have a better survival probability as seen in the general population.

As in other studies, individuals with older ages had lower survival probabilities than younger ones. New York State Angioplasty Registry data from patients submitted to emergency or elective PCI showed that when stratified by age range, overall in-hospital mortality in patients aged ≥ 80 years old was threefold higher than in patients aged 60-79 years and sevenfold higher than in patients aged <60 years²⁸. A collaborative analysis from ten randomized trials²⁹ with a median follow-up of surviving patients of 5.9 years showed an overall mortality of 16% in patients submitted to PCI done with balloon angioplasty or with bare-metal stents. As by age range, the mortality in patients aged <55, 55-64 and ≥ 65 years old, was 8%, 14% and 20%, respectively, showing a graded effect of age on mortality.

Regarding the differences in outcomes after PCI with or without stenting, while there is no doubt that bare-metal stent placement reduces the rate of restenosis and revascularization³⁰, most RCT have failed to show a mortality advantage of bare-metal stent placement over simple balloon angioplasty. The BENESTENT group found no difference in in-hospital mortality and mortality at 7 months, one year and 5 years, in patients with stable angina submitted to PCI-S or simple balloon angioplasty^{31,32}. A meta-analysis of RCT comparing both procedures in the setting of non-acute coronary artery disease showed only a small benefit in overall mortality with routine use of stent, corresponding to an average of three, five and six additional lives saved per 1 000 patients treated at 30 days, 6 months and 12 months, respectively³³. However, it wasn't possible to assure that this small additional mortality benefit was due to stenting and not to unbalanced co-interventions as more aggressive post-interventional therapy was observed in the stent group. As for acute myocardial infarction, Suryapranata et al.³⁴ showed that at a follow-up of 24 months the rate of reinfarction and of subsequent target vessel revascularization were higher in patients submitted to

simple balloon angioplasty, but no difference was seen in mortality between the stent group and the balloon group.

As for observational studies, the analysis of New York State's Coronary Angioplasty Reporting System data³⁵ showed that in-hospital mortality was not different between PCI with and without stenting, but a gap between the mortality rates from the two procedures widened until about six months subsequent to the procedure, favoring PCI-S, after which time the gap remained constant until two years of follow-up. Our study also observed a higher survival for patients submitted to PCI-S; however, the survival gap between the two procedures was larger at the beginning of follow-up, getting narrower at longer follow-up periods and, finally, from two to ten years no more differences in survival were seen. Therefore, after these results, future studies should be conducted to address if PCI with the use of drug-eluting stents show different results when compared to the use of bare-metal stent or simple balloon angioplasty, and if stenting is cost-effective against simple balloon angioplasty for NJ's State public health system.

Finally, the death rates observed in this study are higher than the ones from RCT. In a RCT in United States and Canada of patients with stable or unstable coronary artery disease³⁶, 0.4% and 1.2% of patients submitted to PCI-S and simple balloon angioplasty died, respectively, compared to 4.3% and 5.2%, respectively, in our study at 6 months of follow-up. Boden et al.³⁷ showed a 7.6% cumulative death rate at 4.6 years of follow-up in patients with stable coronary artery disease submitted to PCI, (~3% with drug-eluting stent), while in our study 16.3% of the patients submitted to PCI-S died until 5 years of follow-up. In a continuum follow-up of 53% of the original population of the former study, Sedlis et al.³⁸ showed that 25% of patients submitted to PCI died within 15 years, in contrast to 28.2% of deaths seen in this study. These discrepancies of results are likely to be explained by the problematic extrapolation of RCT findings to the general population because of their restrictive inclusion and exclusion criteria. Therefore, this observational study is more likely to provide an indication of what is being achieved in daily medical practice in a population of real-world patients and thus should be seen as complementary to the results of RCT. Therefore, indications for PCI especially in cases of stable angina and in older patients must be questioned, as the survival observed in such cases were lower than the expected when clinical treatment alone is used. We must call attention that the

cases selected were submitted to a single procedure during the study period and probably represent cases of better prognosis in the large spectrum of clinical presentations of IHD.

Some limitations that are inherent to observational studies must be highlighted. The data provided was limited to those included in the *AIH* databases. The *AIH* database was created for administrative purposes and hence does not include some important clinical information such as comorbidities, medications in use, number of affected vessels and socioeconomic conditions of patients, which could have influenced our results. Furthermore, these secondary databases did not follow strict data collection protocols and may be considered as of worst quality when compared to data collection from RCT. Yet, today the *AIH* database is the best tool available in Brazilian's public health system for this type of study, due to its comprehensiveness and accessibility.

Conclusion

The present study reported the survival probability in 30 days, one year and 15 years of follow-up of a large number of patients submitted to a single PCI procedure paid by Brazil's Unified Health System in RJ State. Women tended to have a slightly lower survival probability than men in 30 days and one year of follow-up, but women had a higher 15-year survival probability especially at older ages. Moreover, patients submitted to PCI procedures without the use of stent had a lower survival probability in 30 days and one year, although no difference was observed after two years of follow-up regarding the use of stents. These findings, which are reflective of a real-world practice, may help clinicians' further decision-making regarding the indications of PCI faced to the questions posed on the true benefit of this procedure.

References

- 1- Sanchis-Gomar F, Perez-Quilis C, Leischik R, Lucia A. Epidemiology of coronary heart disease and acute coronary syndrome. *Ann Transl Med.* 2016;4:256.
- 2- Mortality GBD, Causes of Death C. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016;388:1459-544.
- 3- Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Wickramasinghe K, Rayner M, Nichols M. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J.* 2016;37:3232-45.
- 4- Organization for Economic Cooperation and Development. *Health at a glance 2015.* Paris: Organization for Economic Cooperation and Development; 2015.
- 5- Grech ED. ABC of interventional cardiology: percutaneous coronary intervention. I: history and development. *BMJ.* 2003;326:1080-2.
- 6- Switaj TL, Christensen SR, Brewer DM. Acute Coronary Syndrome: Current Treatment. *Am Fam Physician.* 2017;95:232-40.
- 7- 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/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2014;130:1749-67.
- 8- Marso SP, Teirstein PS, Kereiakes DJ, Moses J, Lasala J, Grantham JA. Percutaneous coronary intervention use in the United States: defining measures of appropriateness. *J Am Coll Cardiol Intv.* 2012;5:229-35.
- 9- de Souza e Silva CG, Klein CH, Godoy PH, de Souza e Silva NA. Trends and hospital mortality in myocardial revascularization procedures covered by the

Brazilian Unified Health System in Rio de Janeiro State from 1999 to 2010. *Int J Cardiovasc Sci.* 2016;29:477-91.

10- Patel MR, Calhoon JH, Dehmer GJ, Grantham JA, Maddox TM, Maron DJ, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS 2017 Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization in Patients With Stable Ischemic Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:2212-41.

11- Al-Lamee R, Thompson D, Dehbi HM, Sen S, Tang K, Davies J, et al. Percutaneous coronary intervention in stable angina (ORBITA): a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet.* 2017.

12- Silverman SL. From randomized controlled trials to observational studies. *Am J Med.* 2009;122:114-20.

13- Huynh T, Perron S, O'Loughlin J, Joseph L, Labrecque M, Tu JV, et al. Comparison of primary percutaneous coronary intervention and fibrinolytic therapy in ST-segment-elevation myocardial infarction: bayesian hierarchical meta-analyses of randomized controlled trials and observational studies. *Circulation.* 2009;119(24):3101-9.

14- Marques RM, Piola S, Carrillo Roa A. Health system in Brazil: organization and financing. 1st ed. Rio de Janeiro: ABrES; Brasília: Ministério da Saúde, Departamento de Economia da Saúde, Investimentos e Desenvolvimento; OPAS/OMS no Brasil; 2016.

15- Ministério da Saúde [Internet]. Datasus. Informações de saúde – epidemiológicas e mortalidade [cited 2017 Jun 2]. Available from://www2.datasus.gov.br.

16- Ministério da Saúde [Internet]. Sistema Nacional de Auditoria. Departamento Nacional de Auditoria do SUS [cited 2017 Jun 18]. Available from://sna.saude.gov.br.

- 17- World Health Organization. The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders: Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines. Geneva: World Health Organization, 1992.
- 18- Ministério da Saúde [Internet]. Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). Perfil do setor – dados e indicadores do setor [cited 2017 May 25]. Available from: [//www.ans.gov.br](http://www.ans.gov.br).
- 19- Bavishi C, Bangalore S, Patel D, Chatterjee S, Trivedi V, Tamis-Holland JE. Short and long-term mortality in women and men undergoing primary angioplasty: A comprehensive meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2015;198:123-30.
- 20- Heer T, Hochadel M, Schmidt K, Mehilli J, Zahn R, Kuck KH, et al. Sex Differences in Percutaneous Coronary Intervention-Insights From the Coronary Angiography and PCI Registry of the German Society of Cardiology. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(3).
- 21- Danchin N, Ferrieres J, Guenoun M, Cattan S, Rushton-Smith SK, Greenlaw N, et al. Management of outpatients in France with stable coronary artery disease. Findings from the prospective observational Longitudinal Registry of patients with stable coronary artery disease (CLARIFY) registry. *Arch Cardiovasc Dis*. 2014;107(8-9):452-61.
- 22- Kunadian V, Qiu W, Lagerqvist B, Johnston N, Sinclair H, Tan Y, et al. Gender Differences in Outcomes and Predictors of All-Cause Mortality After Percutaneous Coronary Intervention (Data from United Kingdom and Sweden). *Am J Cardiol*. 2017;119(2):210-6.
- 23- Berger JS, Sanborn TA, Sherman W, Brown DL. Influence of sex on in-hospital outcomes and long-term survival after contemporary percutaneous coronary intervention. *Am Heart J*. 2006;151(5):1026-31.
- 24- Jacobs AK, Kelsey SF, Brooks MM, Faxon DP, Chaitman BR, Bittner V, et al. Better outcome for women compared with men undergoing coronary revascularization: a report from the bypass angioplasty revascularization investigation (BARI). *Circulation*. 1998;98(13):1279-85.

- 25- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2015: Breve análise da evolução da mortalidade no Brasil. <http://www.ibge.gov.br>. Accessed 23 May 2017.
- 26- Langørgen J, Igland J, Vollset SE, Averina M, Nordrehaug JE, Tell GS, et al. Short-term and long-term case fatality in 11 878 patients hospitalized with a first acute myocardial infarction, 1979-2001: the Western Norway cardiovascular registry. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2009;16(5):621-7.
- 27- Isaksson RM, Jansson JH, Lundblad D, Näslund U, Zingmark K, Eliasson M. Better long-term survival in young and middle-aged women than in men after a first myocardial infarction between 1985 and 2006. An analysis of 8630 patients in the northern Sweden MONICA study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2011;11:1.
- 28 - Feldman DN, Gade CL, Slotwiner AJ, Parikh M, Bergman G, Wong SC, et al. Comparison of outcomes of percutaneous coronary interventions in patients of three age groups (<60, 60 to 80, and >80 years) (from the New York State Angioplasty Registry). *Am J Cardiol*. 2006;98(10):1334-9.
- 29- Hlatky MA, Boothroyd DB, Bravata DM, Boersma E, Booth J, Brooks MM, et al. Coronary artery bypass surgery compared with percutaneous coronary interventions for multivessel disease: a collaborative analysis of individual patient data from ten randomised trials. *Lancet*. 2009;373(9670):1190-7.
- 30- Fischman DL, Leon MB, Baim DS, Schatz RA, Savage MP, Penn I, et al. A randomized comparison of coronary-stent placement and balloon angioplasty in the treatment of coronary artery disease. Stent Restenosis Study Investigators. *N Engl J Med*. 1994;331(8):496-501.
- 31- Macaya C, Serruys PW, Ruygrok P, Suryapranata H, Mast G, Klugmann S, et al. Continued benefit of coronary stenting versus balloon angioplasty: one-year clinical follow-up of Benestent trial. Benestent Study Group. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27(2):255-61.
- 32- Kiemeneij F, Serruys PW, Macaya C, Rutsch W, Heyndrickx G, Albertsson P, et al. Continued benefit of coronary stenting versus balloon angioplasty: five-year clinical follow-up of Benestent-I trial. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(6):1598-603.

- 33- Nordmann AJ, Hengstler P, Leimenstoll BM, Harr T, Young J, Bucher HC. Clinical outcomes of stents versus balloon angioplasty in non-acute coronary artery disease. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Heart J*. 2004;25(1):69-80.
- 34- Suryapranata H, Ottervanger JP, Nibbering E, van 't Hof AW, Hoorntje JC, de Boer MJ, et al. Long term outcome and cost-effectiveness of stenting versus balloon angioplasty for acute myocardial infarction. *Heart*. 2001;85(6):667-71.
- 35- Hannan EL, Racz MJ, Arani DT, McCallister BD, Walford G, Ryan TJ. A comparison of short- and long-term outcomes for balloon angioplasty and coronary stent placement. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(2):395-403.
- 36- Weaver WD, Reisman MA, Griffin JJ, Buller CE, Leimgruber PP, Henry T, et al. Optimum percutaneous transluminal coronary angioplasty compared with routine stent strategy trial (OPUS-1): a randomised trial. *Lancet*. 2000;355(9222):2199-203.
- 37- Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356(15):1503-16.
- 38- Sedlis SP, Hartigan PM, Teo KK, Maron DJ, Spertus JA, Mancini GB, et al. Effect of PCI on Long-Term Survival in Patients with Stable Ischemic Heart Disease. *N Engl J Med*. 2015;373(20):1937-46.

7. ARTIGO 3

**UP TO 15-YEAR SURVIVAL OF MEN AND WOMEN AFTER
CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING PAID BY THE
BRAZILIAN UNIFIED HEALTH SYSTEM IN RIO DE JANEIRO
STATE, 1999-2010**

Up to 15-year survival of men and women after coronary artery bypass grafting paid by the Brazilian Unified Health System in Rio de Janeiro State, 1999-2010

Abstract

Objective: To evaluate survival up to 15 years of men and women with IHD treated with coronary artery bypass grafting (CABG) between 1999-2010 paid by Brazil's Unified Health System (*SUS*) in Rio de Janeiro (RJ) State in order to appraise its use in a real-world population.

Methods: Administrative (1999-2010) and deaths (1999-2014) databases from RJ State residents ≥ 20 years old submitted to a single on-pump CABG paid by *SUS* were linked. Thirty days (short), one year (medium) and 15 years (long) survival probabilities were estimated by Kaplan-Meier method. Cox hazards regressions models were used to compare risks between gender, age ranges, diagnosis at admission, length of hospital stay and *sexennium* when the surgery was performed.

Results: Data from 10,975 patients (68.3% men, 61.6 ± 9.7 years old) were analyzed. Short, medium and long-term survival were 91.9%, 89.4% and 50.5%, respectively. Female gender was associated with lower short and medium-term survival, but similar long-term survival, while older age range, higher length of hospital stay, acute coronary syndrome, and CABG performed in the first *sexennium* were associated with lower survival probabilities during the entire follow-up period.

Conclusion: Although survival outcomes improved over the years, CABG in RJ State paid by *SUS* was still associated with low survival probabilities. To continuously address CABG performance outside of experimental studies is important in order to help clinicians' decision-making when indicating CABG in different IHD scenarios.

Descriptors: coronary artery disease, myocardial revascularization, mortality

Introduction

First described in 1910, coronary artery bypass surgery (CABG) has undergone substantial improvements in its technique^[1] which allowed CABG to revolutionize the treatment of ischemic heart disease (IHD) and to become one of the most frequently performed cardiac procedures worldwide.^[2] Over the last years, however, the development of medical and minimum invasive therapies, such as percutaneous coronary intervention (PCI), has led to a decline in CABG procedures. According to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) 2015 report,^[3] around the mid-1990s PCI overtook CABG as the preferred method of revascularization, accounting for approximately 80% off all revascularization procedures on average across OECD countries. As an example, 1,742 CABG procedures per million were performed in United States over 2001-2002, versus 1,081 procedures per million in 2007-2008.^[4]

Despite this declining trend worldwide in the number of CABG performed, CABG remains the standard of care in some IHD settings. For instance, recent guidelines recommend CABG to improve survival for patients with significant left main coronary artery stenosis, multivessel and complex coronary disease.^[5] However, the choice among CABG over the other treatment options is also influenced by physician, institutional and other patient factors.

Therefore, knowledge about CABG performance in different populations and in real-world patients is important to guide clinicians' decision making when choosing the most appropriate IHD treatment. Accordingly, the aim of this study is to evaluate survival probabilities up to 30 days, one year and 15 years after hospital discharge of patients with IHD treated with a single CABG between 1999-2010 paid by Brazilian Unified Health System (*Sistema Único de Saúde – SUS*) in Rio de Janeiro (RJ) State in respect to age, gender, length of hospital stay and diagnosis at admission.

Methods

Study population and data collection: In 2010, Brazil had a population of 191 million residents, of which approximately 16 million resided in RJ State.^[6] All residents in Brazil are guaranteed free to primary care physicians, hospitals and medical procedures provided by a publicly funded unified, universal and integral health care system named *SUS*.^[7]

The information on CABG paid by *SUS* between January 1, 1999 and December 31, 2010 performed in public or private hospitals was obtained from the administrative database of Authorization for Hospital Admission (*Autorização de Internação Hospitalar - AIH*) provided by *DATASUS*.

DATASUS refers to the Health Informatics Department of the Brazilian Ministry of Health and manages *SUS*'s health and financial information.^[8] The *AIH* is a registry system and it is a mandatory document for payment of high complexity procedures by *SUS*.^[9]

CABG procedures were selected according to the following *AIH* database codes, described in more details in a previous report^[10]: 32011016, 48010073, 0406010927, 32039018, 48010081, 0406010935. Patients included in the study were residents of RJ State aged 20 years or above submitted to a single CABG between 1999-2010 with an admission hospital diagnosis of IHD. Patients submitted to a PCI or CABG with concomitantly valve replacement during the study period were excluded. Furthermore, as the standard method for CABG in RJ State paid by *SUS* is on-pump CABG, and as off-pump CABG accounted for less than 5% of the CABG procedures between 1999-2010, patients submitted to this last procedure were excluded from the study population.

From the *AIH* database, we also obtained the following information: patient's name, date of birth, of admission and of discharge, gender, address, mother's name, diagnosis at admission.

Outcome: The outcome post procedure was death from any cause, obtained from the deaths database of RJ State from 1999-2014. In order to match information from *AIH* and deaths databases, we used Stata®14's probabilistic linkage method (command *relink*),^[11] as there is no common identification field between these two databases, and it consists essentially of a fuzzy merge. This method allows matching weights for each variable pre-defined creating a new

variable to hold the matching score scaled zero to one, which indicates the probability of the formed pairs being the same patient. The pre-defined variables were patient's name, gender and date of birth.

Pairs with score equal to one (perfect matches) were considered the same patient. Pairs with score below one and above 0.99 (possible matches) were manually reviewed using their mother's name and address to define if they were going to be considered or not the same patient. Pairs with lower scores were considered a "non-match".

After the linkage process, patients were stratified according to gender and the following age ranges: 20-49, 50-69 and 70 years old or above. Diagnosis at admission were categorized according to the 10th revision of the International Statistical Classification of Diseases and related Health Problems (ICD-10)^[12] codes as follows: a) angina pectoris (AP) (I20); b) acute myocardial infarction (AMI) (I21-I23); c) other acute ischemic heart disease (OAIHD) (I24); d) chronic ischemic heart disease (CIHD) (I25). Length of hospital stay was grouped as one week, two weeks, three weeks, four or more weeks. As *AIH* database has no information about the exact date of the CABG procedure, but only the date of the patients' admission and discharge, we considered the year of the surgery according to date of admission and grouped CABG in two *sexennia* periods: first *sexennium* (1999-2004) and second *sexennium* (2005-2010). For the same reason, we considered for survival analysis the date of discharge as day one. Short and medium-term survivals were defined as the survival probability until day 30 and one year after discharge, respectively. As there are two possible discharge types in *AIH* database - discharge from hospital or death - short-term outcomes included in-hospital mortality. Long-term survival was defined as survival probability until four years of discharge for comparison of CABG performed in first and second *sexennia* to see if there were any changes in survival over time, and 15 years for comparison between CABG according to age ranges, gender, diagnosis at admission and length of hospital stay. Only patients discharged alive were included for comparison of survival probabilities after CABG according to length of hospital stay.

The study was approved by the ethics committee of *Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (Faculdade de Medicina – UFRJ)*, date on 10/18/2012 (1148/12).

Statistical Analysis: Baseline characteristics were described as mean±SD (standard deviation), median [P25,P75] (percentiles 25 and 75), or as frequencies as appropriate. Differences between groups were judged by Student's t-test for continuous variables or chi-square test for categorical variables. Short, medium and long-term survival probabilities were estimated by Kaplan-Meier survival method. Cox proportional hazards regressions models were estimated to compare risks between age groups, genders and type of CABG; 95% confidence intervals (CI) were calculated to express the degree of uncertainty associated with the statistics for all subgroups analyses.

Results

Between 1999-2010, from a total of 12,455 patients submitted to a CABG procedure paid by SUS, 10,975 patients (68.3% men, and mean age 61.6±9.7 years old) were included in the study after meeting the inclusion criteria; as stated previously, 455 patients (3.7% of the total population) were excluded for having been submitted to off-pump CABG. The final study population was followed-up for a minimum period of 4.0 years and a maximum period of 15.0 years.

A total of 3,645 patients (33.2% of the study population, 67.9% men, mean age of 64.3±9.6 years) died during the follow-up period, of which 738 patients (6.7% of the study population, 57.5% men, mean age of 65.4±9.6 years) died during the hospital stay. For patients aged 20-49 years old, short, medium and long-term survival probabilities were: 95.9% (94.6-96.9%), 93.9% (92.5-95.1%) and 63.4% (58.7-67.7%), respectively, while for patients aged 50-69 years were 93.4% (92.8-93.9%), 91.1% (90.4-91.7%) and 54.3% (52.2-56.4%), respectively, and for patients aged ≥70 years were 85.6% (84.2-87.0%), 82.0% (80.4-83.4%) and 30.2% (26.5-34.0%), respectively.

Survival probabilities and 95% CI for men vs. women were, respectively, short-term: 93.0% (92.4-93.5%) vs. 89.7% (88.6-90.6%), medium-term: 90.7% (90.3-91.4%) vs. 86.5% (85.3-87.6%), and long-term: 49.1% (46.9-51.2%) vs. 52.0% (49.0-54.8%). Considering the three age ranges, men had higher survival

probabilities until 7 years of follow-up (75.6% [74.6-76.6%] vs. 73.7% [72.1-75.1%], respectively), and at 14 years of follow-up, women began to have higher survival probability than men (54.7% [52.2-57.1%] vs. 52.0% [50.2-53.8%], respectively). Table 1 depicts the survival probabilities until 15 years of follow-up according to gender and age ranges 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old. Figures 1 and 2 show Kaplan-Meier survival estimates curves until one and 15 years, respectively, according to gender and age range.

Table 1. Survival probabilities of patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according to age range and gender.

Follow-up	20-49 years old		50-69 years old		≥70 years old	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
	(n=867) [% (95% CI)]	(n=369) [% (95% CI)]	(n=5,058) [% (95% CI)]	(n=2,247) [% (95% CI)]	(n=1,569) [% (95% CI)]	(n=865) [% (95% CI)]
1 day	96.1 (94.6-97.2)	96.2 (93.7-97.7)	95.5 (94.9-96.0)	92.9 (91.7-93.9)	89.7 (88.1-91.1)	86.6 (84.1-88.7)
30 days	96.0 (94.2-97.1)	95.7 (93.0-97.3)	94.4 (93.8-95.0)	91.0 (89.7-92.1)	86.7 (84.9-88.3)	83.7 (81.1-86.0)
180 days	95.3 (93.6-96.5)	94.0 (91.1-96.0)	93.2 (92.5-93.9)	88.7 (87.4-90.0)	84.0 (82.1-85.7)	80.9 (78.1-83.4)
1 year	94.8 (93.1-96.1)	91.9 (88.6-94.2)	92.4 (91.6-93.1)	88.1 (86.7-89.4)	83.1 (81.1-84.8)	80.0 (77.2-82.5)
2 years	93.7 (91.8-95.1)	91.1 (87.7-93.6)	90.3 (89.4-91.1)	86.0 (84.5-87.4)	80.4 (78.3-82.3)	77.9 (75.0-80.5)
3 years	92.3 (90.3-93.9)	90.0 (86.4-92.6)	88.9 (88.0-89.7)	84.7 (83.1-86.1)	76.8 (74.6-78.8)	75.4 (72.4-78.1)
4 years	90.1 (87.9-91.9)	89.2 (85.5-91.9)	86.6 (85.6-87.5)	83.0 (81.4-84.5)	73.7 (71.4-75.8)	73.0 (69.9-75.8)
5 years	88.3 (85.9-90.2)	87.4 (83.6-90.4)	84.5 (83.4-85.5)	80.5 (78.7-82.0)	70.1 (67.8-72.3)	70.1 (66.9-73.1)
6 years	87.4 (85.0-89.5)	84.5 (80.2-87.9)	81.7 (80.6-82.8)	78.5 (76.7-80.1)	66.5 (64.1-68.8)	66.6 (63.3-69.7)
7 years	83.6 (80.9-86.0)	82.2 (77.7-85.9)	78.7 (77.5-79.9)	76.1 (74.2-77.9)	61.4 (58.8-63.8)	63.7 (60.3-66.9)
8 years	81.9 (79.0-84.4)	80.2 (75.4-84.2)	75.4 (74.1-76.7)	73.7 (71.7-75.6)	55.7 (53.0-58.3)	60.1 (56.6-63.5)
9 years	79.0 (75.9-81.8)	78.2 (73.1-82.5)	72.6 (71.2-74.0)	71.2 (69.1-73.2)	51.3 (48.5-54.0)	55.9 (52.2-59.4)
10 years	75.9 (72.5-79.0)	77.1 (71.8-81.5)	69.0 (67.5-70.5)	68.8 (66.6-70.9)	47.2 (44.3-50.0)	51.1 (47.2-54.9)
11 years	74.7 (71.1-77.9)	75.2 (69.5-80.0)	65.4 (63.7-67.0)	66.1 (63.7-68.4)	42.7 (39.7-45.7)	45.1 (40.9-49.1)
12 years	70.4 (66.3-74.1)	73.0 (66.9-78.2)	61.8 (59.9-63.6)	63.8 (61.2-66.2)	38.6 (35.4-41.8)	42.0 (37.7-46.3)
13 years	67.7 (63.2-71.7)	70.2 (63.4-75.9)	58.6 (56.6-60.5)	61.1 (58.3-63.8)	35.8 (32.4-39.1)	39.5 (35.0-43.9)
14 years	63.7 (58.5-68.4)	70.2 (63.4-75.9)	56.0 (53.8-58.2)	59.5 (56.5-62.4)	33.0 (29.3-36.7)	36.0 (31.0-41.1)
15 years	62.6 (57.0-67.6)	65.5 (56.2-73.4)	53.3 (50.6-55.8)	56.5 (52.9-60.0)	27.6 (22.9-32.6)	34.8 (29.5-40.3)

CI = confidence interval

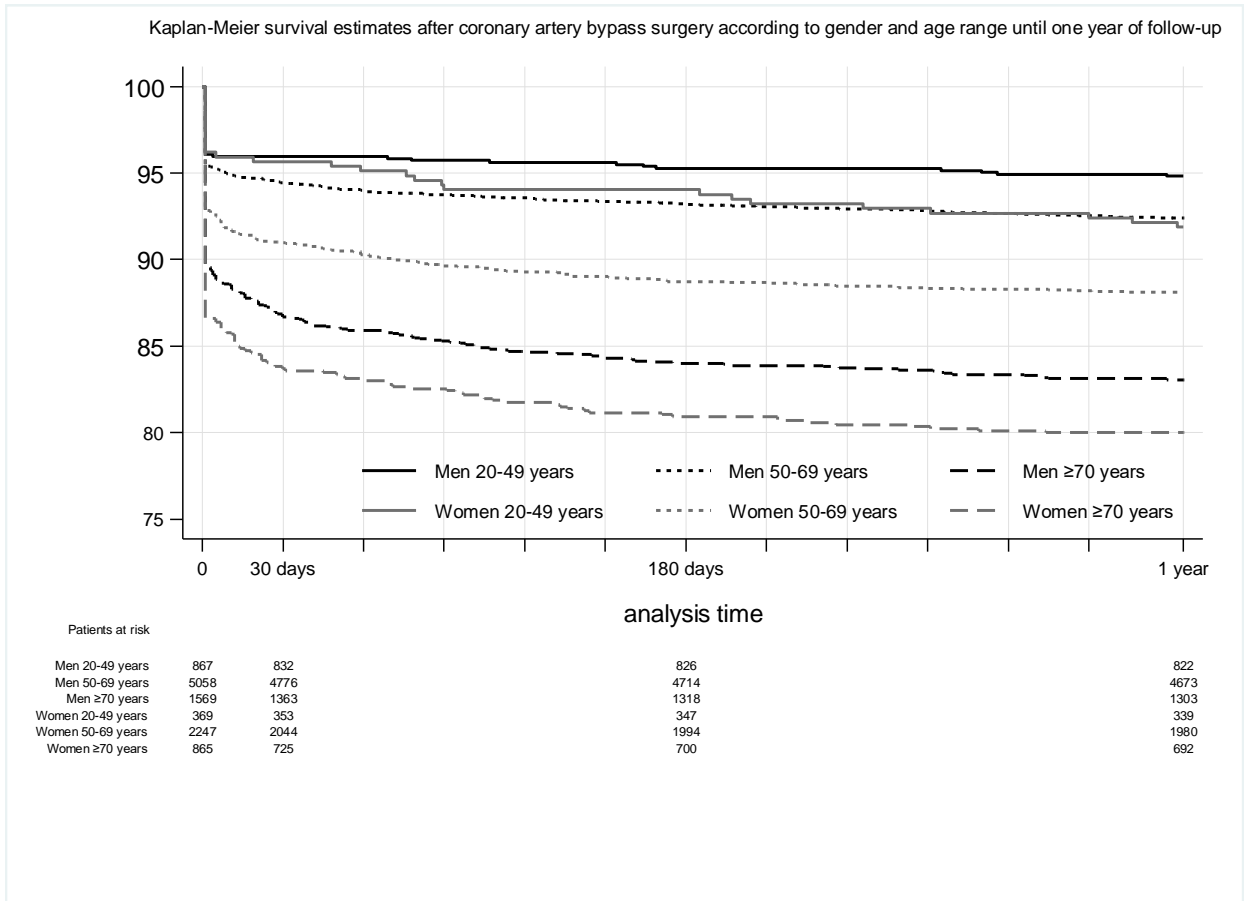


Figure. 1 Kaplan-Meier survival probability estimates curves until one year of follow-up in men and women aged 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by SUS in RJ State between 1999-2010.

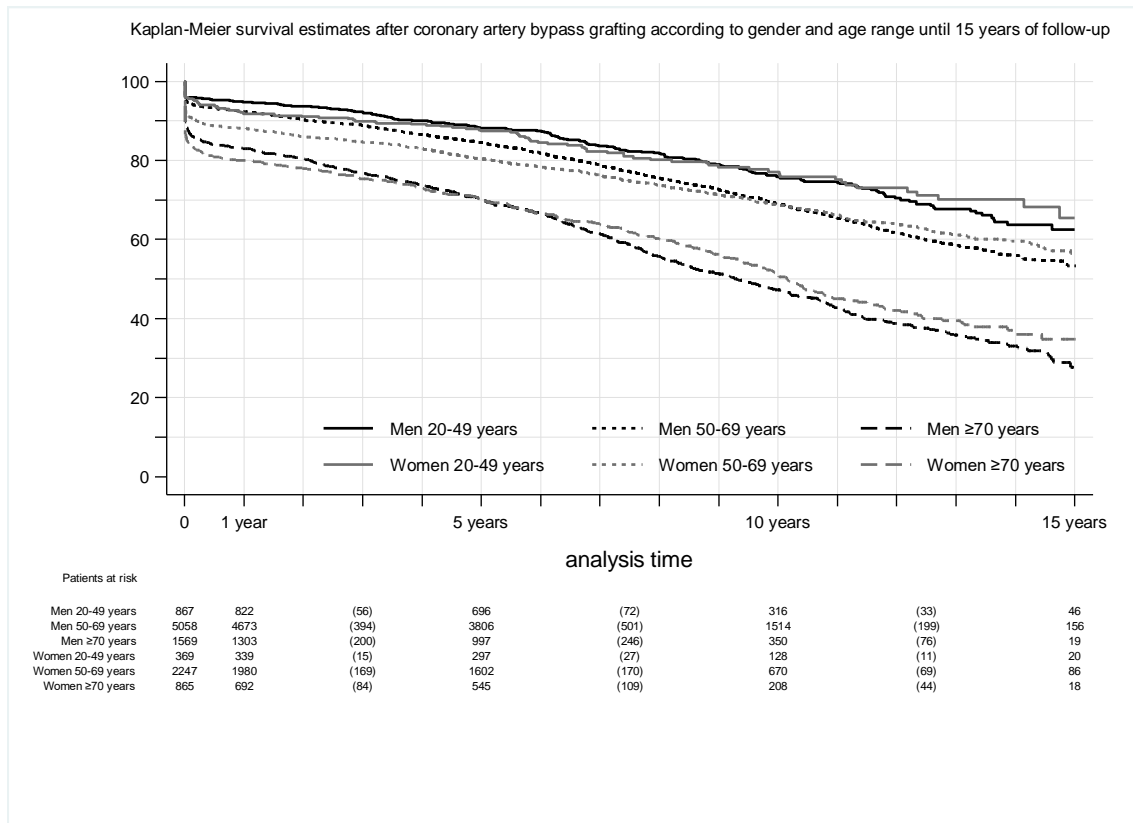


Figure 2. Kaplan-Meier survival probability estimates curves until 15 years of follow-up in men and women aged 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by SUS in RJ State between 1999-2010.

Length of hospital stay, median [P25,P75], for patients that were discharged from the hospital was 10 [7,18] days, being slightly higher for women than for men (10 [7,20] vs. 10 [6,18] days, $p=0.0003$). According to age range, length of hospital stay for patients aged 20-49, 50-69 and ≥ 70 years old were 9 [6,17], 10 [6,18], and 11 [7,20] days, respectively ($p<0.0001$). Patients admitted to the hospital with the diagnosis of AP, AMI CIHD and OAIHD had a median [P25,P75] length of hospital stay of 10 [6,20], 11 [6,24], 9 [6,15] days, and 13 [8,23] days, respectively ($p<0.0046$). Figure 3 shows Kaplan-Meier survival estimates curves according to length of hospital stay and Table 2 shows main characteristics and diagnosis at admission of patients according to length of hospital stay.

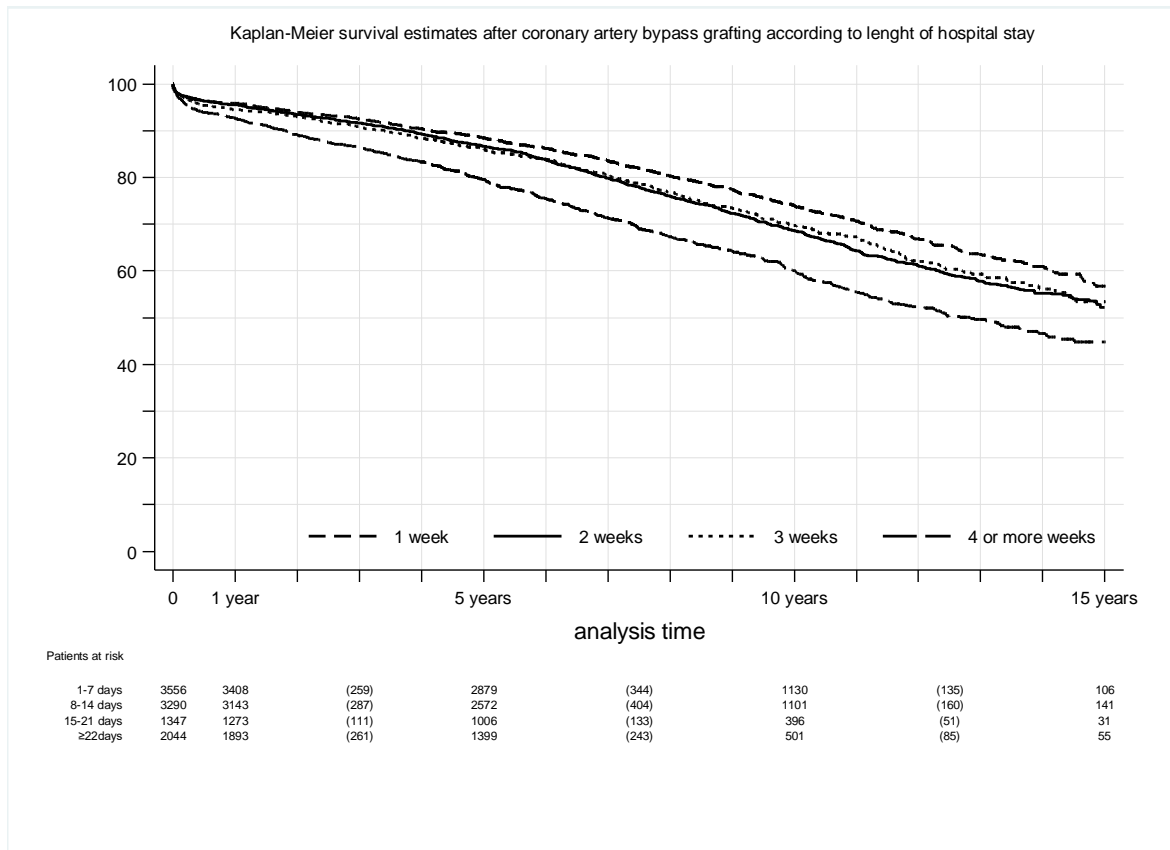


Figure 3. Kaplan-Meier survival probability estimates curves in patients submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by *SUS* in RJ State between 1999-2010 according to length of hospital stay.

Table 2. Main characteristics and diagnosis at admission of patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according to length of hospital stay*.

	Total	1 week	2 weeks	3 weeks	4 or more weeks
	(n=10,237)	(n=3,556)	(n=3,290)	(n=1,347)	(n=2,044)
Main characteristics					
Age (years)	61.3±9.6	60.1±9.6	61.9±9.5	61.9±9.6	62.0±9.5
Women (%)	30.9	28.9	31.3	30.4	34.2
Diagnosis at admission					
Angina pectoris (%)	36.9	37.4	32.6	39.6	41.1
Acute myocardial infarction (%)	4.4	4.6	3.0	4.4	6.2
Chronic ischemic heart disease (%)	40.5	48.7	41.9	34.4	27.9
Other acute ischemic heart disease (%)	18.2	9.3	22.5	21.6	24.8

*patients that died during hospital stay were excluded from this analysis.

Short, medium and long-term survival probability of patients admitted to the hospital with the diagnosis of AP were 90.9% (90.0-91.8%), 88.6% (87.6-89.5%) and 50.6% (48.1-53.0%), respectively; while for patients admitted with AMI were 91.9% (89.1-94.0%), 88.6% (85.4-91.1%) and 44.7% (37.3-51.9%), respectively; with CIHD were 92.9% (92.1-93.7%), 90.5% (89.6-91.3%) and 50.8% (47.7-53.7%), respectively; and with OAIHD were 91.8% (90.5-92.9%), 88.8% (87.3-90.1%) and 48.3% (43.3-53.1%). Figure 4 shows Kaplan-Meier survival estimates curves according to diagnosis at admission until 15 years of follow-up.

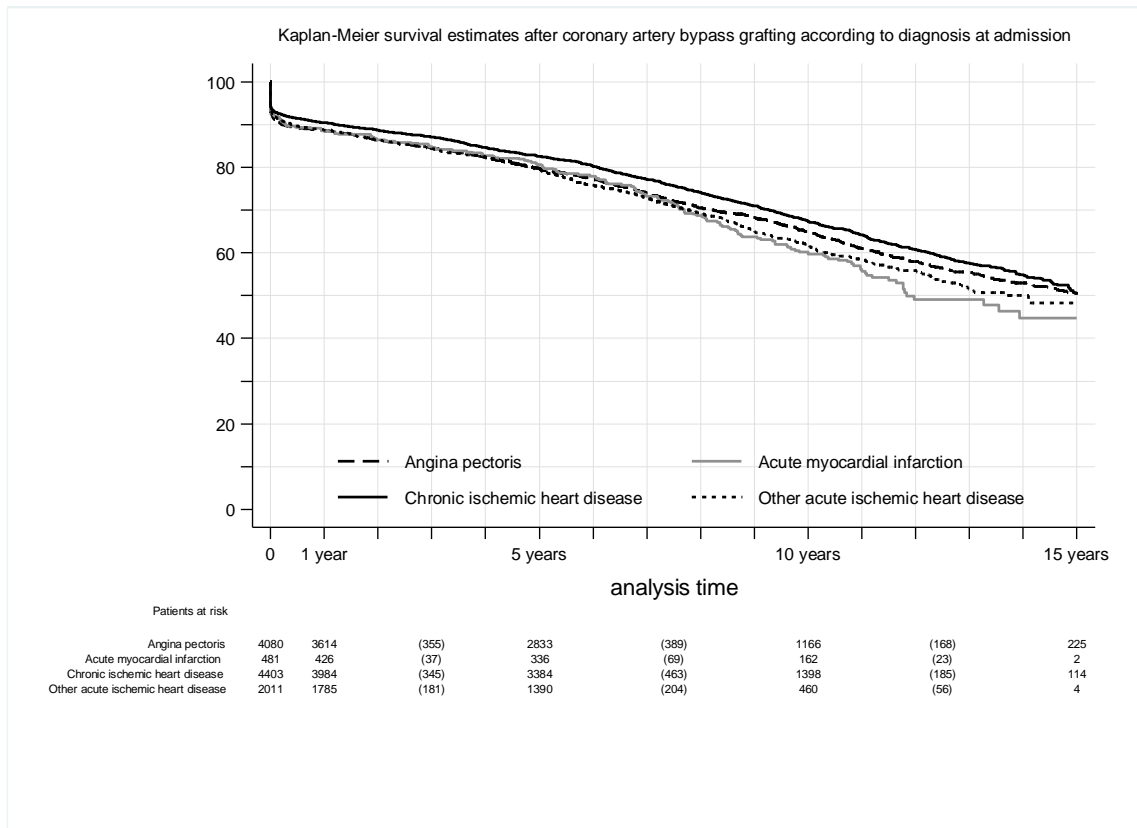


Figure. 4 Kaplan-Meier survival probability estimates curves in patients submitted to a single coronary artery bypass grafting paid by *SUS* in RJ State between 1999-2010 according to diagnosis at admission.

Table 3 depicts Cox proportional hazards risks and 95% CI after short, medium and long-term of follow-up according age range, gender and type of procedure. Table 4 shows main characteristics, diagnosis at admission and survival probabilities according to the *sexennium* in which the CABG was performed.

Table 3. Cox proportional hazards risks and 95% confidence interval after short, medium and long-term of follow-up in patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according age range, gender and type of procedure.

	Short-term	Medium-term	Long-term
	HR (95% CI)	HR (95% CI)	HR (95% CI)
Age range			
(50-69 years)/(20-49 years)	1.62 (1.21-2.16)	1.49 (1.17-1.89)	1.38 (1.22-1.56)
(70 years or older)/(20-49 year)	3.55 (2.65-4.76)	3.10 (2.43-3.97)	2.67 (2.35-3.04)
(70 years or older)/(50-69 years)	2.20 (1.92-2.52)	2.09 (1.85-2.36)	1.93 (1.80-2.07)
Gender			
Female/Male - 20-49 years	1.07 (0.59-1.94)	1.58 (0.99-2.50)	0.97 (0.76-1.26)
Female/Male - 50-69 years	1.63 (1.36-1.95)	1.59 (1.36-1.85)	1.04 (0.95-1.14)
Female/Male - 70 years or older	1.23 (1.00-1.53)	1.19 (0.99-1.45)	0.93 (0.82-1.05)
Diagnosis at admission			
AP/CIHD	1.29 (1.11-1.50)	1.21 (1.06-1.38)	1.11 (1.03-1.20)
OAIHD/CIHD	1.16 (0.96-1.41)	1.19 (1.01-1.40)	1.21 (1.10-1.33)
AMI/CIHD	1.15 (0.82-1.60)	1.21 (0.91-1.60)	1.26 (1.088-1.47)
OAIHD/AP	0.90 (0.75-1.08)	0.98 (0.84-1.15)	1.07 (0.98-1.18)
AMI/AP	0.89 (0.64-1.24)	1.00 (0.76-1.32)	1.13 (0.97-1.31)
AMI/OAIHD	0.99 (0.70-1.40)	1.02 (0.76-1.37)	1.04 (0.89-1.23)

AMI = acute myocardial infarction; AP = angina pectoris; CI = confidence interval; CHID = chronic ischemic heart disease; Long-term = until 15 years; Medium-term = until 1 year; OAIHD = other acute ischemic heart disease; Short-term = until 30 days

Table 4. Main characteristics, diagnosis at admission and survival probabilities of patients submitted to a single coronary artery bypass grafting in RJ State paid by SUS between 1999-2010 according to the period of admission.

	Total	1999-2004	2005-2010
	(n=10,975)	(n=5,021)	(n=5,954)
Main characteristics			
Age (years)*	61.6±9.7	61.6± 9.8	61.5±9.5
20-49 years (%)	11.3	12.1	10.6
50-69 years (%)	66.5	65.3	67.6
≥ 70 years (%)	22.2	22.6	21.8
Women (%)	31.7	32.2	31.3
Diagnosis at admission			
Angina pectoris (%)	37.2	37.3	37.1
Acute myocardial infarction (%)	4.4	5.5	3.4
Chronic ischemic heart disease (%)	40.1	42.0	38.5
Other acute ischemic heart disease (%)	18.3	15.2	21.0
Survival probabilities			
Short-term (%)	93.5 (93.0-93.9)	92.9 (92.1-93.6)	94.0 (93.4-94.6)
Medium-term (%)	89.4 (88.8-89.9)	88.8 (87.9-89.7)	89.9 (89.1-90.6)
Long-term (%)**	83.3 (82.6-84.0)	82.6 (81.5-83.6)	83.9 (83.0-84.8)

*mean±SD; **Long-term = until 4 years

Discussion

The present observational study addressed short, medium and long-term survival (up to 15 years) in men and women submitted to a single CABG paid by the Brazilian Unified Health System in RJ State, Brazil's third most populous state,^[6] over a wide period of time (1999-2010). The main findings of these study were: 1- CABG was performed with a low 30-day survival probability; 2- women had a lower short and medium-term survival probability, but a higher long-term survival probability compared to men; 3- older age range, higher length of hospital stay, acute coronary syndromes, and CABG procedure performed between 1999-2004 were associated with a lower survival probability during the entire follow-up period.

The present study showed that CABG paid by *SUS* and performed in RJ State from 1999-2010 had a high 30-day mortality (8.1%) when compared to other observational studies that also analyzed isolated on-pump CABG performance in both genders, with a wide age range and in different IHD settings. Data from 503,748 patient records from 1997 to 1999 from the STS National Adult Cardiac Surgery Database^[13] and from a nationwide, population-based cohort study of 47,415 Danish patients from 1980-2009^[14] submitted to isolated CABG showed a 30-day mortality of 3.05% and 3.2%, respectively. However, the 30-day mortality in the present study must be interpreted with caution. Although there is no evidence that the prevalence of clinical factors that might affect the postoperative outcomes of CABG differ between the population of our report and the former studies, the absence of this information on the *AIH* database hinders the use of the 30-day mortality presented as an isolated variable to infer the quality of the surgical teams or the health care provided by each hospital. Therefore, studies designed to collect multiple clinical information of patients undergoing CABG are important to complement the information provided in this study. Moreover, when analyzing times of death among patients undergoing CABG in four government hospitals in the City of RJ, which were also included in this study, Carvalho et al.^[15] observed that the majority of deaths between the 30-day period following the surgery occurred during the first three days. Therefore, future studies should also address this critical period in order to carefully look for security measures that can be implemented to improve the 30-day survival.

When comparing genders, a consistent finding among studies is that women have a worst short-term outcome than men after a CABG procedure, and this excess mortality has been attributed to factors such as greater technical difficulty in operating women, more severe coronary disease, gender related differences in diagnosis and treatment of IHD.^[16] Vaccarino et al.^[17] analyzed 51,187 patients submitted to a CABG between 1993-1999 across the United States. Even after adjusting for patients characteristics, women had higher in-hospital mortality, especially in younger ages (<50 years). However, in patients discharged alive, women were less likely to die. Similarly, Guru et al.^[18] compared gender differences in cardiac events in a population of 68,774 patients in Canada discharged alive after a CABG surgery, and after propensity matching women were less likely to die at 1, 5 and 10 years after the surgery. Abramov et al.^[19] compared long-term results between 4,823 men and women submitted to an isolated CABG, and after adjustment for risk factors, female gender was protective for late survival. According to the World and Health Organization, the global life expectancy in 2015 at birth and at age 60 was 69.1 and 18.9 years, respectively, for men, and 73.4 and 21.7 years, respectively, for women^[20] Therefore, one can speculate that the survival advantage seen in women after CABG is related to this known difference in life expectancy. However, further studies are needed to test this hypothesis.

Regarding to age, elderly are a challenging group of patients in cardiac surgery and in the past cardiac surgeons have been reluctant to operate on these patients due to an increased risk of mortality and morbidity. After improvements seen in CABG and in intensive care, a number of studies have shown improved survival of elderly patients after cardiac surgery leading some researchers to even suggest that age is no longer a substantial predictor of mortality.^[21] However, discrepancy exists between smaller and larger studies. Kurlansky et al.^[22] reported the results of 1,062 consecutive patients aged 80 years old or above who underwent isolated CABG. The overall in-hospital mortality for the series was 9.7%, but it declined during the course of the study from 14.5% in 1989-1991 to 2.2% in 2001-2003. On the other hand, when analyzing 38,830 patients who underwent isolated CABG between 1996-2012 from the Danish National Patient Registry, Thorsteinsson et al.^[23] showed that the 30-day mortality rate increased with age from 1% in patients <60 years of age to 8% in

octogenarians, and that this trend was also seen regarding 1- and 5-year mortality. In our study, the observed survival probabilities also decreased with age in all follow-up period and the short, medium and long-term mortality declined over the years. However, we observed higher 30-day and one-year mortality among patients aged ≥ 70 years old compared to the octogenarians from this former study.

As for the diagnosis at admission, patients who underwent CABG due to AP, AMI or OAIHD had lower short and medium-term survival than the ones submitted due to CIHD, which may be a consequence of the procedure's urgency. It is well known that CABG performed in an emergency matter have worst short and late outcomes than elective CABG procedures, and the former are more commonly associated with the diagnosis of unstable angina and recent non-ST-elevation or ST-elevation acute myocardial infarction.^[24] Moreover, the diagnosis at admission, and most likely the severity of the IHD, might have influenced the difference observed in the survival probabilities according to the length of hospital stay, as the shortest hospital stays had a higher percentage of CIHD and a lower percentage of AMI, AP and OAIHD in comparison to the longest hospital stays. In addition, after approximately 7 years of follow-up, patients with the diagnosis of AP tended to have a better survival probability than patients with diagnosis of AMI, which is in accordance with the literature.^[25] Moreover, the improvement of the survival probabilities observed from the CABG procedures performed between 1999-2004 to the ones performed between 2005-2010 does not seem to have resulted from the change in the frequency distribution of the different diagnosis at admission, as there was a decrease in the proportion of CIHD, associated with the highest survival probabilities, from the first to the second *sexennium*.

The present study has some limitations. As stated previously, the data provided was limited to those included in the administrative *AIH* databases, which does not include important clinical information about the patients' risk profile, and, therefore, could have influenced some of our results. Furthermore, as inherent to observational studies, these secondary databases did not follow strict data collection protocols. However, today the *AIH* database is the best tool available in Brazil's public health system for this type of study, due to its comprehensiveness and accessibility.

Conclusion

The present study reported the short, medium and long-term survival of a large number of patients submitted to single CABG procedure paid by Brazilian Unified Health System in RJ State. Women had lower short and medium-term survival, but higher long-term survival than men across all age ranges. Moreover, older age and acute coronary syndromes are associated with worst short and late outcomes. In addition, although short and long-term outcomes improved over the years, the CABG procedures were still associated with low survival probability compared to the results seen in other studies. Further studies are needed to continuously address CABG performance in our real-world practice, in order to detect technical possible flaws associated to the procedure and the surgical team. Analysis of the short and long-term mortality occurring in the real world, outside of experimental studies, must help clinicians' process of decision-making regarding the indications of CABG in different IHD scenarios.

References

- 1- Buxton BF, Galvin SD. The history of arterial revascularization: from Kolesov to Tector and beyond. *Ann Cardiothorac Surg.* 2013;2(4):419-26.
- 2- Diodato M, Chedrawy EG. Coronary artery bypass graft surgery: the past, present, and future of myocardial revascularisation. *Surg Res Pract.* 2014;2014:726158.
- 3- OECD. Health at a Glance 2015: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris (2015).
- 4- Epstein AJ, Polsky D, Yang F et al. Coronary revascularization trends in the United States, 2001-2008. *JAMA.* 2011;305(17):1769-76.
- 5- Hillis LD, Smith PK, Anderson JL et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2011;124(23):e652-735.
- 6- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. [cited 2017 Sep 8]. Available from: <<http://www.ibge.gov.br>>
- 7- Montekio VB, Medina G, Aquino R. [The health system of Brazil]. *Salud Publica Mex.* 2011;53 Suppl 2:s120-31.
- 8- Ministério da Saúde. Datasus. Informações de saúde – epidemiológicas e mortalidade. [cited 2017 Jun 2]. Available from: <<http://www2.datasus.gov.br>>
- 9- Ministério da Saúde. Sistema Nacional de Auditoria. Departamento Nacional de Auditoria do SUS. [cited 2017 Jun 18]. Available from: <<http://sna.saude.gov.br>>
- 10- de Souza e Silva CG, Klein CH, Godoy PH et al. Trends and hospital mortality in myocardial revascularization procedures covered by the Brazilian Unified Health System in Rio de Janeiro State from 1999 to 2010. *Int J Cardiovasc Sci.* 2016;29:477-91.
- 11- Kohler U, Kreuter F. Data analysis using Stata. Texas (USA): Stata Press; 2005.
- 12- World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems. Tenth Revision. Vol. 1: Tabular list (1992); Vol. 2: Instruction Manual (1993); Vol. 3: Index (1994). WHO, Geneva, 1992.

- 13- Shroyer AL, Coombs LP, Peterson ED et al. The Society of Thoracic Surgeons: 30-day operative mortality and morbidity risk models. *Ann Thorac Surg.* 2003;75(6):1856-64; discussion 64-5.
- 14- Adelborg K, Horváth-Puhó E, Schmidt M et al. Thirty-Year Mortality After Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Danish Nationwide Population-Based Cohort Study. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017;10(5):e002708.
- 15- Carvalho MRM, de Souza e Silva NA, Oliveira GMM et al. Intra-operative factors in coronary artery bypass graft (CABG) surgery in government hospitals, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Cardiol.* 2010;23(4):215-23.
- 16- Tobin JN, Wassertheil-Smoller S, Wexler JP et al. Sex bias in considering coronary bypass surgery. *Ann Intern Med.* 1987;107(1):19-25.
- 17- Vaccarino V, Abramson JL, Veledar E et al. Sex differences in hospital mortality after coronary artery bypass surgery: evidence for a higher mortality in younger women. *Circulation.* 2002;105(10):1176-81.
- 18- Guru V, Fremes SE, Austin PC et al. Gender differences in outcomes after hospital discharge from coronary artery bypass grafting. *Circulation.* 2006;113(4):507-16.
- 19- Abramov D, Tamariz MG, Sever JY et al. The influence of gender on the outcome of coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(3):800-5; discussion 6.
- 20- World and Health Organization. Global Health Observatory (GHO) data. [cited 2017 Sep 3]. Available from: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/life_tables/en/
- 21- Mamoun NF, Xu M, Sessler DI et al. Propensity matched comparison of outcomes in older and younger patients after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(6):1974-9.
- 22- Kurlansky PA, Williams DB, Traad EA et al. Eighteen-year follow-up demonstrates prolonged survival and enhanced quality of life for octogenarians after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141(2):394-9, 9.e1-3.

- 23- Thorsteinsson K, Fonager K, Mérie C et al. Age-dependent trends in postoperative mortality and preoperative comorbidity in isolated coronary artery bypass surgery: a nationwide study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(2):391-7.
- 24- Biagioli B, Scolletta S, Cevenini G et al. A multivariate Bayesian model for assessing morbidity after coronary artery surgery. *Crit Care.* 2006;10(3):R94.
- 25- Dudas K, Björck L, Jernberg T et al A. Differences between acute myocardial infarction and unstable angina: a longitudinal cohort study reporting findings from the Register of Information and Knowledge about Swedish Heart Intensive Care Admissions (RIKS-HIA). *BMJ Open.* 2013;3(1).

8. ARTIGOS 4 E 5

CAUSAS MÚLTIPLAS DE MORTE EM PACIENTES SUBMETIDOS A REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA EM ATÉ 15 ANOS DE ACOMPANHAMENTO

CAUSAS MÚLTIPLAS DE MORTE EM PACIENTES SUBMETIDOS A REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA EM ATÉ 15 ANOS DE ACOMPANHAMENTO

Resumo

Introdução: Informações referentes a comparação entre as causas básicas e causas mencionadas de óbito dos pacientes submetidos a angioplastia coronariana (AC) ou a cirurgia de revascularização miocárdica (CRVM) são escassas no Brasil.

Objetivos: Identificar e comparar as causas básicas e causas mencionadas de óbito dos pacientes submetidos a revascularização miocárdica (RVM), cirúrgica ou percutânea, pagas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e realizadas nos hospitais do Estado do Rio de Janeiro (ERJ), no período de 1999 a 2010.

Métodos: As informações referentes aos procedimentos de CRVM e AC, pagos pelo SUS, foram obtidas a partir dos bancos de Autorização de Internação Hospitalar (AIH) do Sistema de Informação Hospitalar/SUS, no período de 1999 a 2010. As informações referentes às causas de óbito foram obtidas dos bancos das Declarações de Óbito (DO), contemplando o período de 1999 a 2015. Foi realizado o relacionamento probabilístico ano a ano entre os bancos das AIH e das DO, através do programa reclinK do Stata14®, com o objetivo de identificar os indivíduos que evoluíram a óbito após a alta hospitalar. As causas de óbito foram divididas inicialmente de acordo com os capítulos do CID-10. Posteriormente, serão identificadas as seguintes causas específicas: doença isquêmica do coração, doenças cerebrovasculares, insuficiência cardíaca, choque cardiogênico, hipertensão arterial, diabetes mellitus, septicemia, pneumonia, insuficiência renal, iatrogenia. Serão identificadas e comparadas as frequências das causas básicas e das causas mencionadas nas DO de acordo com tempo de ocorrência do óbito após a alta hospitalar e com o tipo de procedimento de RVM.

Resultados: Do total de 19.263 pacientes submetidos a AC, 5.428 pacientes evoluíram a óbito em até 15 anos após o procedimento, e do total de 11.639 pacientes submetidos a CRVM, 3.897 pacientes evoluíram a óbito em até 15 anos após o procedimento. O número médio de causas mencionadas foi de 3,2 para pacientes submetidos a AC e de 3,4 para pacientes submetidos a CRVM. As DAC apareceram como causa básica e como causa mencionada em 54,7% e 73,0%, respectivamente, nas DO dos pacientes submetidos a AC e em 59,9% e 77,4%, respectivamente, dos pacientes submetidos a CRVM. Em ambos os procedimentos, a frequência das DAC como causa básica ou causa mencionada foi mais alta nos óbitos ocorridos em até 30 dias após a alta hospitalar. Causas específicas serão ainda avaliadas.

Palavras-chave: Atestado de óbito, mortalidade, doença isquêmica do coração, doenças cardiovasculares

Table 1. Underlying cause of death (UCD) and other significant conditions that contributed to death (CCD) of patients aged 20 years or more who underwent a single percutaneous coronary intervention between 1999 and 2010 paid by SUS in Rio de Janeiro State (n=19,263) according to time of death after hospital discharge.

ICD-10 chapters and codes	0-1 day (n=361)		2-30 days (n=177)		31-180 days (n=405)		181-365 days (n=296)		1-5 years (n=2,015)		5-15 years (n=2,174)	
	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)
Infectious diseases (A00-B99)	1.1	8.9	1.1	10.7	2.5	10.9	1.4	12.2	2.3	15.1	2.7	19.6
Neoplasms (C00-D48)	0.0	0.3	2.8	3.4	6.2	7.2	9.1	10.1	12.9	13.6	11.5	12.7
Diseases of the blood (D50-D89)	0.0	0.6	0.6	1.7	0.3	0.7	0.0	0.7	0.4	2.1	0.6	1.9
Endocrine diseases (E00-E90)	4.4	19.4	9.6	17.5	7.4	21.2	7.8	16.2	8.3	19.7	8.4	19.4
Mental disorders (F00-F99)	0.0	2.5	0.0	1.1	0.0	1.2	0.0	0.7	0.2	1.6	0.3	1.7
Diseases of the nervous system (G00-G99)	0.3	0.8	0.0	1.1	0.5	2.2	0.0	0.7	0.5	1.9	1.5	2.4
Diseases of the eye (H00-H59)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diseases of the ear (H60-H95)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diseases of the circulatory system (I00-I99)	88.6	96.1	75.1	92.7	60.7	79.3	53.7	74.3	52.4	70.4	48.2	67.6
Diseases of the respiratory system (J00-J99)	2.8	18.6	4.5	31.1	7.9	37.0	7.8	34.1	7.5	33.6	11.2	38.6
Diseases of the digestive system (K00-K93)	0.8	1.7	0.0	1.7	1.5	3.5	3.7	7.1	2.9	6.0	3.2	6.4
Diseases of the skin (L00-L99)	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.7	0.2	0.9	0.3	0.9
Diseases of the musculok. system (M00-M99)	0.0	0.0	1.1	1.7	0.5	0.7	0.3	0.7	0.2	0.5	0.2	0.4
Diseases of the genitourin. system (N00-N99)	0.0	9.4	2.3	13.0	2.0	10.1	2.0	12.2	2.8	13.6	2.9	15.3
Related to pregnancy (O00-O9A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Perinatal period (P00-P96)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Congenital disorders (Q00-Q99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	
Ill defined (R00-R99)	1.1	64.5	2.8	44.6	8.2	40.3	10.1	38.5	7.0	37.7	6.4	36.2	
Injury and poisoning (S00-T98)	0.0	3.6	0.0	2.3	0.0	5.9	0.0	6.4	0.0	4.4	0.0	5.0	
External causes (V01-Y98)	0.8	9.7	0.0	6.8	2.2	9.4	4.1	9.5	2.4	6.5	2.5	8.3	
Other factors (Z00-Z99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Table 2. Underlying cause of death (UCD) and other significant conditions that contributed to death (CCD) of patients aged 20 years or more who underwent a single coronary artery bypass grafting between 1999 and 2010 paid by SUS in Rio de Janeiro State (n=11,639) according to time of death after hospital discharge.

ICD-10 chapters and codes	0-1 day (n=770)		2-30 days (n=185)		31-180 days (n=201)		181-365 days (n=104)		1-5 years (n=987)		5-15 years (n=1,650)	
	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)	UCD (%)	CCD (%)
Infectious diseases (A00-B99)	0.4	6.9	4.3	18.9	2.0	18.4	1.9	15.4	2.1	13.8	3.1	19.0
Neoplasms (C00-D48)	0.0	0.4	0.0	0.5	3.0	3.0	10.6	11.5	12.0	13.5	9.7	11.0
Diseases of the blood (D50-D89)	0.4	1.7	0.5	2.2	1.0	3.5	2.9	5.8	0.3	1.9	0.4	1.6
Endocrine diseases (E00-E90)	1.8	15.7	7.6	22.7	4.5	17.4	12.5	24.0	9.4	22.5	9.8	21.5
Mental disorders (F00-F99)	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.3	2.1
Diseases of the nervous system (G00-G99)	0.1	0.5	0.5	1.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	2.2	1.0	2.3
Diseases of the eye (H00-H59)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diseases of the ear (H60-H95)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Diseases of the circulatory system (I00-I99)	88.6	94.2	66.0	84.9	61.2	78.6	52.9	69.2	51.5	71.5	50.6	71.8
Diseases of the respiratory system (J00-J99)	3.3	20.7	10.3	43.2	6.5	36.3	5.8	33.7	7.5	32.0	9.3	34.4
Diseases of the digestive system (K00-K93)	1.2	2.7	2.7	7.6	4.5	9.0	1.0	1.9	2.9	5.8	2.8	6.2
Diseases of the skin (L00-L99)	0.0	0.13	0.0	0.5	1.0	1.5	0.0	1.0	0.2	1.2	0.4	0.9
Diseases of the musculok. system (M00-M99)	0.0	0.1	0.5	2.7	0.0	1.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.3	0.7
Diseases of the genitourin. system (N00-N99)	1.0	12.5	0.5	13.0	6.0	17.4	1.0	4.8	2.5	13.7	3.5	16.7
Related to pregnancy (O00-O9A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Perinatal period (P00-P96)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Congenital disorders (Q00-Q99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
Ill defined (R00-R99)	1.2	43.8	3.8	41.6	7.5	41.8	8.7	38.5	8.0	38.9	5.8	39.5
Injury and poisoning (S00-T98)	0.0	32.5	0.0	21.1	0.0	14.4	0.0	5.8	0.0	3.8	0.0	4.4
External causes (V01-Y98)	2.1	63.9	3.2	48.7	3.0	22.9	2.9	9.6	2.6	7.4	3.2	8.6
Other factors (Z00-Z99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 3. Underlying cause of death of patients aged 20 years or more who underwent a single percutaneous coronary intervention (PCI) between 1999 and 2010 paid by SUS in Rio de Janeiro State (n=19,263) according to type of PCI (primary, n=696; without stenting, n=6,967; with stenting, n=11,600) and time of death after hospital discharge.

ICD-10 chapters and codes	Up to 30 days			31-365 days			1-10 years		
	PCI-P (n=70) (%)	PCI-WS (n=214) (%)	PCI-S (n=254) (%)	PCI-P (n=32) (%)	PCI-WS (n=248) (%)	PCI-S (n=421) (%)	PCI-P (n=73) (%)	PCI-WS (n=1,696) (%)	PCI-S (n=1,909) (%)
Infectious diseases (A00-B99)	2.9	0.9	0.8	0.0	2.8	1.7	2.7	2.2	2.7
Neoplasms (C00-D48)	0.0	1.9	0.4	0.0	8.9	7.1	16.4	12.3	12.7
Diseases of the blood (D50-D89)	4.3	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	0.5
Endocrine diseases (E00-E90)	0.0	6.5	6.3	9.4	8.5	6.9	5.5	7.8	9.0
Mental disorders (F00-F99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3
Diseases of the nervous system (G00-G99)	1.4	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.4	0.9	0.8
Diseases of the eye (H00-H59)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diseases of the ear (H60-H95)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diseases of the circulatory system (I00-I99)	82.9	86.5	82.7	71.9	53.2	59.4	60.3	50.6	49.9
Diseases of the respiratory system (J00-J99)	7.1	2.3	3.2	3.1	6.5	9.0	4.1	9.9	8.8
Diseases of the digestive system (K00-K93)	1.4	0.0	0.8	6.3	2.8	1.9	1.4	2.6	3.4
Diseases of the skin (L00-L99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.4	0.2
Diseases of the musculok. system (M00-M99)	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.7	0.0	0.2	0.3
Diseases of the genitourin. system (N00-N99)	0.0	0.0	1.6	0.0	0.8	2.9	4.1	2.6	2.9
Related to pregnancy (O00-O9A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perinatal period (P00-P96)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Congenital disorders (Q00-Q99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1
Ill defined	0.0	0.9	2.8	6.3	14.9	5.7	2.7	7.7	5.8

(R00-R99)									
Injury and poisoning (S00-T98)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
External causes (V01-Y98)	0.0	0.9	0.4	3.1	0.8	4.3	0.0	2.4	2.8
Other factors (Z00-Z99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

PCI-P, primary percutaneous coronary intervention; PCI-S, percutaneous coronary intervention with stenting; PCI-WS, percutaneous coronary intervention without stenting

Table 4. Underlying cause of death of patients aged 20 years or more who underwent a single coronary artery bypass grafting (CABG) between 1999 and 2010 paid by SUS in Rio de Janeiro State (n=11,639) according to type of CABG (on-pump, n=11,184; off-pump, n=455) and time of death after hospital discharge.

ICD-10 chapters and codes	Up to 30 days		31-365 days		1-10 years	
	On-pump (n=917) (%)	Off-pump (n=38) (%)	On-pump (n=288) (%)	Off-pump (n=17) (%)	On-pump (n=2,093) (%)	Off-pump (n=) (%)
Infectious diseases (A00-B99)	1.2	0.0	2.1	0.0	2.6	3.7
Neoplasms (C00-D48)	0.0	0.0	5.2	11.8	11.1	9.8
Diseases of the blood (D50-D89)	0.4	0.0	1.7	0.0	0.2	1.2
Endocrine diseases (E00-E90)	3.1	0.0	6.9	11.8	10.3	7.3
Mental disorders (F00-F99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Diseases of the nervous system (G00-G99)	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	1.2
Diseases of the eye (H00-H59)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diseases of the ear (H60-H95)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Diseases of the circulatory system (I00-I99)	84.1	86.8	58.3	58.8	50.1	56.1
Diseases of the respiratory system (J00-J99)	4.5	7.9	6.3	5.9	8.7	4.9
Diseases of the digestive system (K00-K93)	1.5	0.0	3.1	5.9	2.9	1.2
Diseases of the skin (L00-L99)	0.0	0.0	0.7	0.0	0.2	1.2
Diseases of the musculok. system (M00-M99)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
Diseases of the genitourin. system (N00-N99)	0.9	2.6	4.5	0.0	2.8	1.2
Related to pregnancy (O00-O9A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perinatal period (P00-P96)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Congenital disorders (Q00-Q99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0

Ill defined (R00-R99)	1.7	0.0	8.3	0.0	6.8	11.0
Injury and poisoning (S00-T98)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
External causes (V01-Y98)	2.3	2.6	2.8	5.9	3.0	1.2
Other factors (Z00-Z99)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

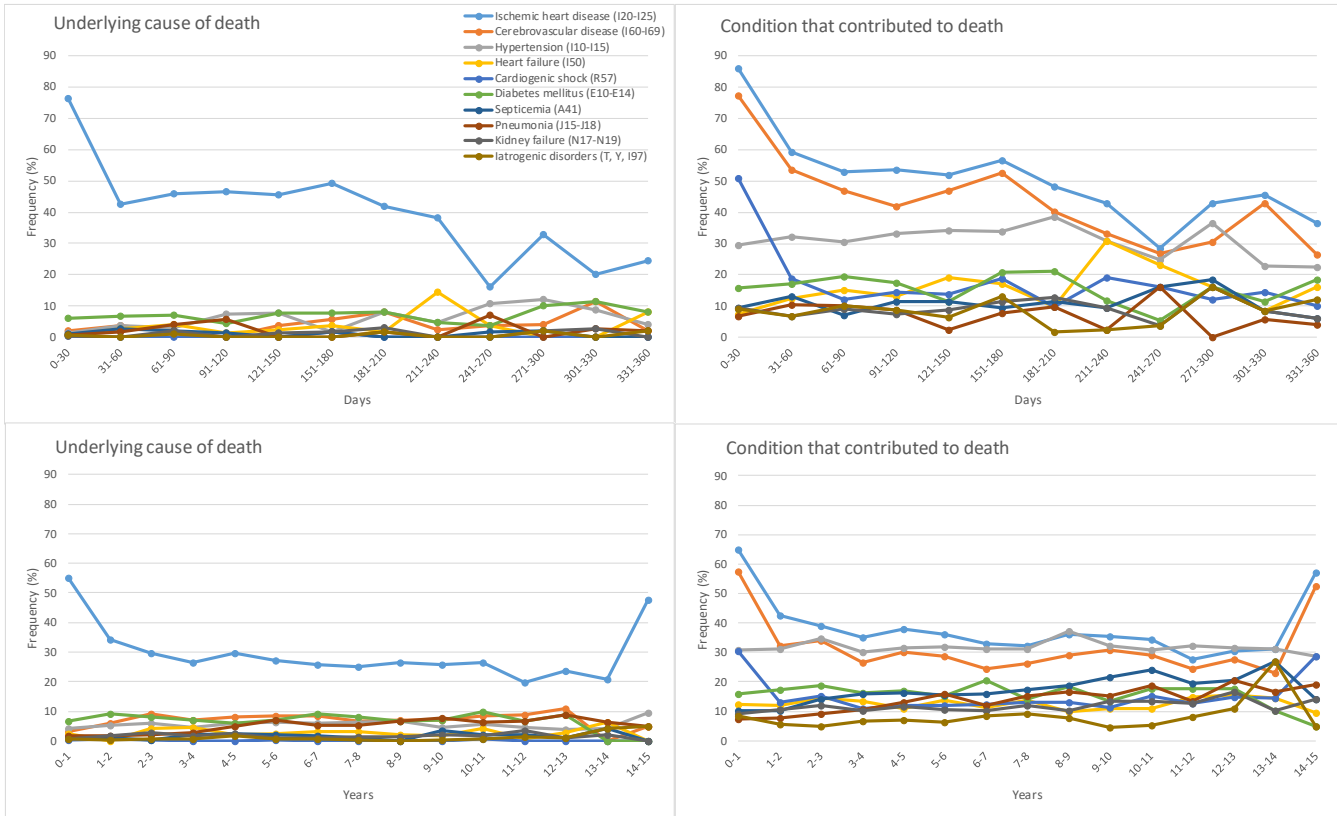


Figure 1. Frequency of specific diagnoses mentioned as underlying cause of death or conditions that contributed to death of patients who underwent a single percutaneous coronary intervention between 1999-2010 paid by SUS in Rio de Janeiro State according to time of death after hospital discharge.

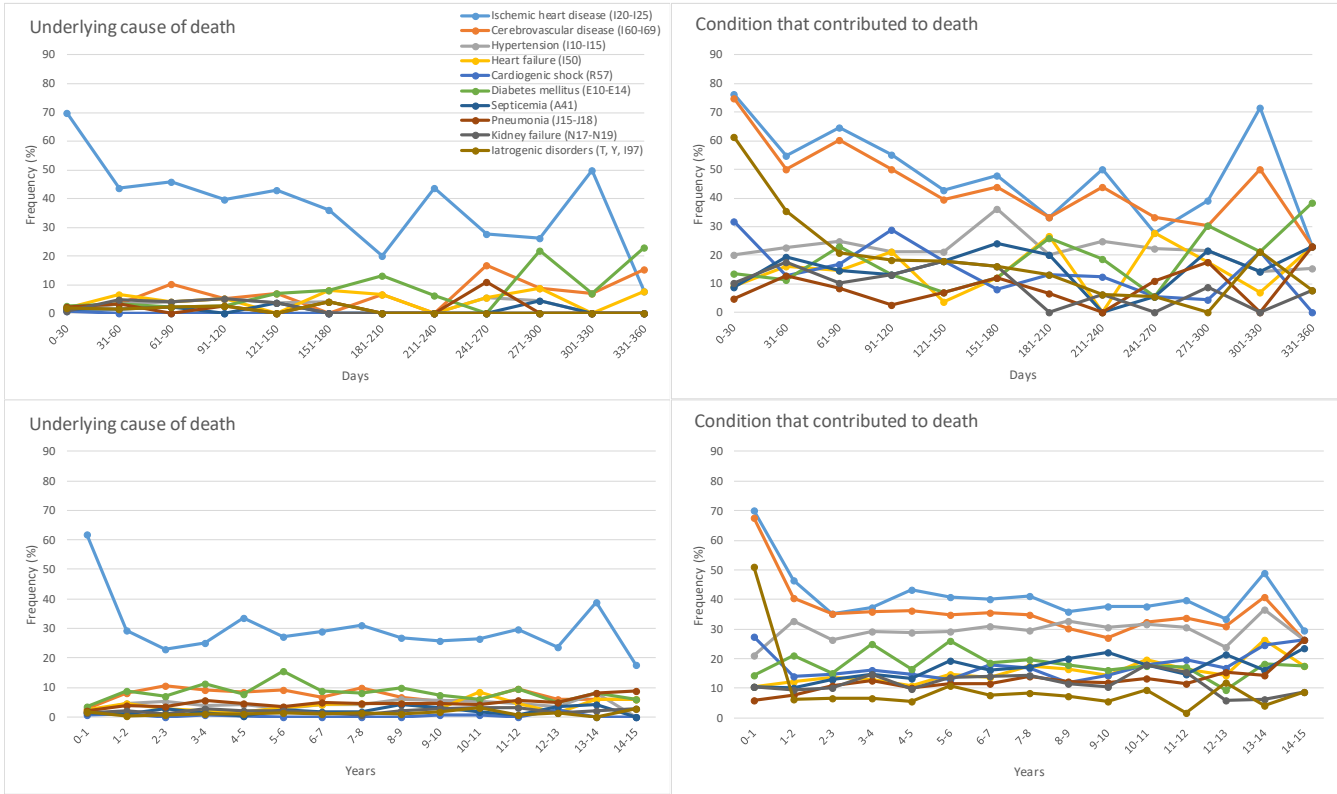


Figure 2. Frequency of specific diagnoses mentioned as underlying cause of death or conditions that contributed to death of patients who underwent a single coronary artery bypass grafting between 1999-2010 paid by SUS in Rio de Janeiro State according to time of death after hospital discharge.

9, CONCLUSÕES PRELIMINARES

Diante dos resultados apresentados, em relação a AC pode-se concluir que:

- No período de 1999 a 2010, ocorreu um aumento expressivo do número de AC realizadas no ERJ, mais notadamente nos últimos anos estudados, ao contrário do observado em países do hemisfério norte com gastos proporcionais em saúde maiores do que o Brasil;
- Houve uma substituição das AC sem stent pelas AC com stent convencional a partir do ano de 2003, porém não foi observada diferença de sobrevida após 2 anos da realização da AC dos pacientes submetidos a AC com e sem o uso do stent convencional;
- De 1999 a 2010, a letalidade hospitalar associada a AC reduziu de 2,5% para 1,5% nos pacientes do sexo masculino, mas aumentou de 1,9% para 2,6% nos pacientes do sexo feminino, com percentuais mais elevados do que os encontrados nos ensaios clínicos controlados, porém semelhantes aos encontrados em estudos observacionais realizados em outros países;
- Pacientes com idade de 70 anos ou mais apresentaram letalidade hospitalar 3 vezes maior do que aqueles com idade inferior a 50 anos, sendo esta relação ainda maior entre mulheres;
- Pacientes com idade de 70 anos ou mais apresentaram menores probabilidades de sobrevida a curto, médio e a longo prazo, como observado em outros estudos;
- Mulheres apresentaram tendências de menores probabilidades de sobrevida a curto e a médio prazo na comparação com os homens, mas com o passar dos anos estas tendências se inverteram e as mulheres passaram a ter maiores probabilidades de sobrevida a longo prazo;

Já em relação a CRVM, diante dos resultados apresentados pode-se concluir que:

- No período de 1999 a 2010, ocorreu aumento apenas discreto do número de procedimentos CRVM, possivelmente devido a substituição parcial da RVM cirúrgica pela percutânea;
- O número de CVRM sem CEC permaneceu estável durante todo o período;
- De 1999 a 2010, a letalidade hospitalar associada a CRVM reduziu de 8,8% para 5,7% nos pacientes do sexo masculino, e de 13,6% para 8,8% nos pacientes do sexo feminino, mantendo-se acima da letalidade hospitalar observada tanto em estudos controlados quanto em estudos observacionais em outras regiões do mundo;
- A desvantagem das mulheres tanto em relação a letalidade hospitalar quando a probabilidade de sobrevida a curto e a médio foi mais expressiva entre os pacientes submetidos a CRVM do que entre os pacientes submetidos a AC;
- Ainda assim, a longo prazo as mulheres continuaram a apresentar maiores probabilidades de sobrevida do que os homens mesmo entre os pacientes submetidos a CRVM;
- Idade avançada também foi associada a piores resultados a curto, médio e longo prazo após a realização de CRVM.

10. ANEXOS

ANEXO A. APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Hospital Universitário Clementino Fraga Filho
Faculdade de Medicina
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

CEP - MEMO – n.º 1148/12

Rio de Janeiro, 31 de outubro de 2012.

Do: Coordenador do CEP

A (o): Sr. (a) Pesquisador (a): Nelson Albuquerque de Souza e Silva

Assunto: Parecer sobre projeto de pesquisa.

Sr. (a) Pesquisador (a),

Informo a V. S.a. que o CEP constituído nos Termos da Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e, devidamente registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, recebeu, analisou e emitiu parecer sobre a documentação referente ao protocolo de pesquisa páginas 001 a 030, conforme abaixo discriminado:

Protocolo de Pesquisa: 019/11 - CEP

Título: "Análise de procedimentos de alta complexidade em cardiologia no Sistema Único de Saúde (Público e Suplementar), no período de 2000 a 2010"

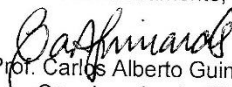
Pesquisador (a) responsável: Nelson Albuquerque de Souza e Silva

Data de apreciação do parecer: 18/10/2012

Parecer: "APROVADO"

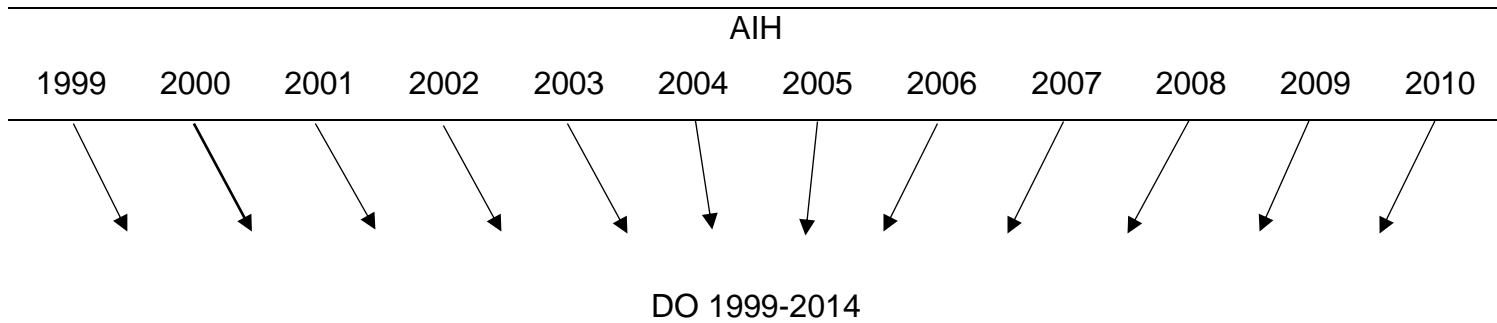
Informo que V. Sa. deverá apresentar relatório anual sobre o andamento da pesquisa, previsto para 18/10/2013. Nos trabalhos sobre fármacos, medicamentos, vacinas e testes diagnósticos novos ou não registrados no país, os relatórios deverão ser semestrais. Ao término da pesquisa, deverá ser apresentado um relatório final segundo o Roteiro para Elaboração de Relatório Final de Estudos Clínicos Unicêntricos e Multicêntricos <http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/arquivos/conep/relatorio_final_encerramento.pdf>

Atenciosamente,


Prof. Carlos Alberto Guimarães
Coordenador do CEP

ANEXO B. RELACIONAMENTO PROBABILÍSTICO

Relacionamento dos bancos das AIH ano a ano (1999 a 2010) com os bancos das DO de 1999 a 2014 e *script* utilizado no programa relink do Stata14®



- `relink2 nome dianasc mesnasc anonasc using c:\christina\dorj99a14sel, idmaster(n_aih) idusing(anoobnumero) gen(escore)`

Resultado de escore de 34,944 pares formados a partir do relacionamento ano a ano dos bancos das AIH de 1999 a 2010 com o banco das DO de 1999 a 2014.

Ano	Escore	Número de pares	
		Antes da revisão manual*	Após a revisão manual**
1999	=1	788	849
	≥0.99 e <1	607	0
	<0.99	304	850
2000	=1	792	841
	≥0.99 e <1	757	0
	<0.99	406	1,114
2001	=1	998	1,077
	≥0.99 e <1	982	0
	<0.99	499	1,402
2002	=1	990	1,063
	≥0.99 e <1	1,026	0
	<0.99	521	1,474
2003	=1	1,024	1,088
	≥0.99 e <1	1,240	0
	<0.99	667	1,843
2004	=1	791	821
	≥0.99 e <1	1,104	0
	<0.99	642	1,716
2005	=1	789	807
	≥0.99 e <1	1,176	0
	<0.99	766	1,924
2006	=1	787	819
	≥0.99 e <1	1,467	0
	<0.99	858	2,293
2007	=1	681	727
	≥0.99 e <1	1,477	0
	<0.99	1,057	2,488
2008	=1	607	643
	≥0.99 e <1	1,359	0
	<0.99	978	2,301
2009	=1	815	847
	≥0.99 e <1	1,897	0
	<0.99	1,398	3,263
2010	=1	727	760
	≥0.99 e <1	2,130	0
	<0.99	1,837	3,934

*Baseado no relacionamento realizado pelo programa reclinck do Stata® utilizando as variáveis nome, data de nascimento e sexo; **A seleção manual dos pares foi realizada com base nas variáveis nome da mãe e endereço; AIH = Autorização de Internação Hospitalar; DO = Declarações de Óbito

ANEXO C. SELEÇÃO DAS CAUSAS MÚLTIPLAS DE ÓBITO

1- *Scripts* utilizados para agrupar causas básicas de óbito

gen causabasica_real="Certain infectious and parasitic diseases" if causabas>="A00" & causabas<="B99"

replace causabasica_real="Neoplasms" if causabas>="C00" & causabas<="D48"

replace causabasica_real="Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism" if causabas>="D50" & causabas<="D89"

replace causabasica_real="Endocrine, nutritional and metabolic diseases" if causabas>="E00" & causabas<="E90"

replace causabasica_real="Mental, Behavioral and Neurodevelopmental disorders" if causabas>="F00" & causabas<="F99"

replace causabasica_real="Diseases of the nervous system" if causabas>="G00" & causabas<="G99"

replace causabasica_real="Diseases of the eye and adnexa" if causabas>="H00" & causabas<="H59"

replace causabasica_real="Diseases of the ear and mastoid process" if causabas>="H60" & causabas<="H95"

replace causabasica_real="Diseases of the circulatory system" if causabas>="I00" & causabas<="I99"

replace causabasica_real="Diseases of the respiratory system" if causabas>="J00" & causabas<="J99"

replace causabasica_real="Diseases of the digestive system" if causabas>="K00" & causabas<="K93"

replace causabasica_real="Diseases of the skin and subcutaneous tissue" if causabas>="L00" & causabas<="L99"

replace causabasica_real="Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue" if causabas>="M00" & causabas<="M99"

replace causabasica_real="Diseases of the genitourinary system" if causabas>="N00" & causabas<="N99"

replace causabasica_real="Pregnancy, childbirth and the puerperium" if causabas>="O00" & causabas<="O99"

replace causabasica_real="Certain conditions originating in the perinatal period" if causabas>="P00" & causabas<="P96"

replace causabasica_real="Congenital malformations, deformations and chromosomal abnormalities" if causabas>="Q00" & causabas<="Q99"

replace causabasica_real="Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified" if causabas>="R00" & causabas<="R99"

replace causabasica_real="Injury, poisoning and certain other consequences of external causes" if causabas>="S00" & causabas<="T98"

replace causabasica_real="External causes of morbidity" if causabas>="V01" & causabas<="Y98"

replace causabasica_real="Factors influencing health status and contact with health services" if causabas>="Z00" & causabas<="Z99"

replace causabasica_real="Codes for special purposes" if causabas>="U00" & causabas<="U49"

replace causabasica_real="Codes for special purposes" if causabas>="U82" & causabas<="U85"

1- Exemplo de *scripts* utilizados para agrupar causas específicas de óbito

```
gen diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha1,1,3)>="E10" & substr(linha1,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha2,1,3)>="E10" & substr(linha2,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha3,1,3)>="E10" & substr(linha3,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha4,1,3)>="E10" & substr(linha4,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha5,1,3)>="E10" & substr(linha5,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha6,1,3)>="E10" & substr(linha6,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha7,1,3)>="E10" & substr(linha7,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha8,1,3)>="E10" & substr(linha8,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha9,1,3)>="E10" & substr(linha9,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha10,1,3)>="E10" & substr(linha10,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha11,1,3)>="E10" & substr(linha11,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha12,1,3)>="E10" & substr(linha12,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha13,1,3)>="E10" & substr(linha13,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha14,1,3)>="E10" & substr(linha14,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha15,1,3)>="E10" & substr(linha15,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha16,1,3)>="E10" & substr(linha16,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha17,1,3)>="E10" & substr(linha17,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha18,1,3)>="E10" & substr(linha18,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha19,1,3)>="E10" & substr(linha19,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha20,1,3)>="E10" & substr(linha20,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha21,1,3)>="E10" & substr(linha21,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=1 if substr(linha22,1,3)>="E10" & substr(linha22,1,3)<="E14"  
replace diagn_menção_diabetes=0 if diagn_menção_diabetes>=. | parverdadeiro==0  
replace diagn_menção_diabetes=. if parverdadeiro==0
```

ANEXO D. ESTADO ATUAL DOS ARTIGOS

Artigo	Estado atual
1.	Publicado: International Journal of Cardiovascular Sciences. 2016;29(6):477-491
2.	Aceito para publicação: Arquivos Brasileiros de Cardiologia
3.	Em revisão: Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular
4.	Em construção
5.	Em construção