

ESCOLA DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

AMABILE RIBEIRO DE OLIVEIRA

**IMPACTO DA IDADE NOS DESFECHOS PRECOSES DA CIRURGIA DE
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**

Porto Alegre
2024

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

AMABILE RIBEIRO DE OLIVEIRA

**IMPACTO DA IDADE NOS DESFECHOS PRECOSES DA CIRURGIA DE
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Bodanese

Porto Alegre

2024

Ficha Catalográfica

O48i Oliveira, Amabile Ribeiro

Impacto da idade nos desfechos precoces da cirurgia de revascularização miocárdica / Amabile Ribeiro Oliveira. – 2024.

67.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Bodanese.

1. Idade. 2. Idosos. 3. Cirurgia de Revascularização Miocárdica. 4. Cirurgia Cardiovascular. 5. Mortalidade hospitalar. I. Bodanese, Luiz Carlos. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Clarissa Jesinska Selbach CRB-10/2051

AMABILE RIBEIRO DE OLIVEIRA

**IMPACTO DA IDADE NOS DESFECHOS PRECOSES DA CIRURGIA DE
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Área de concentração: Aspectos Biológicos no Envelhecimento

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luciano Albuquerque

Prof. Dra. Carla Helena Schwanke

Porto Alegre
2024

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Louriane, que sempre foi inspiração, como força de trabalho incansável e sempre me proporcionou o melhor caminho educacional possível.

À minha avó, Eni Jeane, pelo seu apoio incondicional durante toda minha formação, desde minha alfabetização até a sonhada Faculdade de Medicina.

Ao meu esposo, Marco, pelo carinho e paciência, e pelo apoio incondicional, principalmente nesta etapa das nossas vidas, e a cada novo desafio criado.

Ao Professor Dr. Luiz Carlos Bodanese, pela participação na minha formação médica, confiança, disponibilidade e incentivo.

À amiga, Dra. Cibele Bandeira, pelas suas orientações e auxílios irreparáveis.

Ao meu irmão Miguel, e aos amigos que são fonte contínua de carinho e de inspiração.

Agradecimento à CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

RESUMO

Fundamento: A Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) é uma das principais opções de tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC), mas alguns estudos divergem que a idade avançada seria um fator de risco isolado para desfechos desfavoráveis nessas cirurgias.

Objetivos: Avaliar o impacto da idade nos principais desfechos pós-operatórios de Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM), quanto aos fatores de risco associados ao óbito, à mortalidade hospitalar e às complicações pós-operatórias.

Métodos: Estudo observacional de coorte retrospectivo realizado no Hospital São Lucas da PUCRS. Incluímos os pacientes submetidos à CRM isolada, de janeiro de 1996 a janeiro de 2023. Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com as faixas etárias de interesse geriátrico: grupo 1: 18- 59 anos; grupo 2: 60-79 anos; e grupo 3: 80 anos ou mais. Foi analisado o perfil dos pacientes quanto às características pré-operatórias e variáveis técnicas cirúrgicas. As variáveis estudadas incluem complicações clínicas, necessidade de reoperação, mediastinite, tempo de permanência em unidade de terapia intensiva (UTI) e tempo de internação hospitalar.

Resultados: Dos 5.327 pacientes submetidos à CRM, 3.135 participantes eram do grupo 2 (58,85%). Os participantes do grupo 1 apresentaram maior frequência de tabagismo (42,5% $p < 0,001$), IC NYHA classe 1 (68,5% $p < 0,001$) e cirurgia cardíaca prévia (2,7% $p = 0,566$). O grupo 2 apresentou maior frequência de diabetes (36,7% $p < 0,001$), hipertensão (78,6% $p < 0,001$), AVC prévio (8,6% $p = 0,001$), classe 1 de angina (6,4%) e assintomáticos (21,5% $p = 0,023$) e menor média de fração de ejeção ($53,97 \pm 14,84$ $p = 0,353$). O grupo 3 apresentou maior frequência de IRC (26,3% $p < 0,001$), fibrilação atrial (9,4% $p < 0,001$), dislipidemia (28,1% $p = 0,596$), classes II (21,5%), III (17,1%), IV (7%) da IC NYHA ($p < 0,001$), classe 3 de angina (25% $p = 0,023$), e maior fração de ejeção com média de $55,77 \pm 14,46\%$ $p = 0,353$). O percentual de uso de artéria mamária foi maior no grupo 1 (79,5%). O número de safenas ($2,5 \pm 1$; $p < 0,001$), o tempo de CEC ($92,79 \pm 34,73$; $p < 0,001$) e de pinçamento aórtico ($56,08 \pm 26,01$; $p = 0,012$) foi maior no grupo 3. Mediastinite foi mais prevalente no grupo 2 (3,1%). As porcentagens de IAM (14,4%; $p = 0,856$), AVC (7,5%; $p < 0,001$), reintervenção (8,1%; $p < 0,001$). Tempo de UTI ($6,91 \pm 8,66$; $p < 0,001$), tempo de internação ($21,96 \pm 12,5$; $p < 0,001$) foram maiores no grupo 3. Encontrou-se equiparação da mortalidade em relação ao local do óbito e as taxas de óbito não diferiram estatisticamente entre as faixas etárias ($p = 0,670$).

Conclusão: As taxas de óbito não foram diferentes entre os três grupos. Os idosos longevos mostraram maior incidência de comorbidades como IRC e FA. Foi identificado uma maior proporção de complicações pós-operatórias neste grupo, como AVC, necessidade de reintervenção cirúrgica, além de um tempo de permanência mais longo na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e no hospital.

Palavras-chave: Grupos etários. Idosos. Cirurgia cardiovascular. Revascularização miocárdica. Mortalidade hospitalar.

ABSTRACT

Background: Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) surgery is one of the main treatment options for coronary artery disease (CAD), but some studies suggest that advanced age might be an isolated risk factor for unfavorable outcomes in these surgeries.

Objectives: To evaluate the impact of age on the main postoperative outcomes of coronary artery bypass grafting (CABG) surgery, regarding risk factors associated with mortality, hospital mortality, and postoperative complications. **Methods:** Retrospective observational cohort study conducted at Hospital São Lucas of PUCRS. We included patients who underwent isolated CABG, from January 1996 to January 2023. Patients were divided into 3 groups according to geriatric age groups of interest: group 1: 18-59 yo; group 2: 60-79 yo; and group 3: 80 yo or older. We analyzed the preoperative characteristics and surgical technical variables from the patients' profile. The evaluated variables included clinical complications, need for reoperation, mediastinitis, duration of stay in the intensive care unit (ICU), and duration of hospital stay.

Results: Out of 5,327 patients undergoing CABG, 3,135 participants were from group 2 (58.85%). Group 1 participants showed a higher frequency of smoking (42.5% $p<0.001$), NYHA class 1 heart failure (68.5% $p<0.001$), and previous cardiac surgery (2.7% $p=0.566$). Group 2 had a higher frequency of diabetes (36.7% $p<0.001$), hypertension (78.6% $p<0.001$), previous stroke (8.6% $p=0.001$), class 1 angina (6.4%), and asymptomatic cases (21.5% $p=0.023$), and a lower mean ejection fraction (53.97 ± 14.84 $p=0.353$). Group 3 showed a higher frequency of chronic kidney disease (26.3% $p<0.001$), atrial fibrillation (9.4% $p<0.001$), dyslipidemia (28.1% $p=0.596$), NYHA classes II (21.5%), III (17.1%), IV (7%) ($p<0.001$), class 3 angina (25% $p=0.023$), and higher ejection fraction with a mean of $55.77 \pm 14.46\%$ ($p=0.353$). The percentage of mammary artery use was higher in group 1 (79.5%). The number of saphenous veins (2.5 ± 1 ; $p<0.001$), cardiopulmonary bypass time (92.79 ± 34.73 ; $p<0.001$), and aortic cross-clamp time (56.08 ± 26.01 ; $p=0.012$) were higher in group 3. Mediastinitis was more prevalent in group 2 (3.1%). The percentages of myocardial infarction (14.4%; $p=0.856$), stroke (7.5%; $p<0.001$), reoperation (8.1%; $p<0.001$), ICU stay (6.91 ± 8.66 ; $p<0.001$), and hospital stay (21.96 ± 12.5 ; $p<0.001$) were higher in group 3. There was equivalence in mortality regarding the location of death, and mortality rates did not differ between age groups ($p=0.670$).

Conclusion: There was no difference of mortality among the three groups of patients undergoing CABG. Long-lived elderly individuals showed a higher incidence of comorbidities such as CKD and AF. A higher proportion of postoperative complications was identified in this group, such as stroke, need for surgical re-intervention, as well as a longer stay in the intensive care unit (ICU) and in the hospital.

Keywords: Age Groups; Coronary Artery Bypass; Postoperative Complications; Mortality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características Clínicas Pré-operatórias	24
Tabela 2 – Aspectos Transoperatórios	25
Tabela 3 – Complicações Pós-operatórias	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
CRM	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
CEC	Circulação Extracorpórea
DAC	Doença Arterial Coronariana
DM	Diabetes Mellitus
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FA	Fibrilação Atrial
FE	Fração de Ejeção
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IC	Intervalo de Confiança
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
IRC	Insuficiência Renal Crônica
IMC	Índice de Massa Corporal
NYHA	<i>New York Heart Association</i>
POCC	Unidade de Pós-operatório de Cirurgia Cardíaca
SCA	Síndrome Coronariana Aguda
STS	<i>Society of Thoracic Surgeons</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3	JUSTIFICATIVA	15
4	HIPÓTESES	16
5	OBJETIVOS	17
5.1	GERAL	17
5.2	ESPECÍFICOS	17
6	MÉTODOS	18
6.1	DELINEAMENTO	18
6.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA	18
6.3	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	18
6.3.1	Critérios de Inclusão	18
6.3.2	Critérios de exclusão	19
6.4	VARIÁVEIS EM INVESTIGAÇÃO	19
6.4.1	Entre os dados pré-operatórios estão incluídos:	19
6.4.2	Entre os dados transoperatórios estão incluídos:	19
6.4.3	Procedimentos intra-hospitalares	20
6.5	FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS	20
6.6	DESFECHOS	20
6.6.1	Desfecho Primário:	20
6.6.2	Desfechos Secundários:	20
6.6.3	Definição das variáveis coletadas	20
6.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	21
6.8	ASPECTOS ÉTICOS	22
7	RESULTADOS	23
8	DISCUSSÃO	27
9	LIMITAÇÕES	35
10	CONCLUSÃO	36
	ANEXO A – BANCO DE DADOS DO POCC	43
	ANEXO B – CARTA DE APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	45
	ANEXO C – ARTIGO	51

1 INTRODUÇÃO

A Doença Cardiovascular (DCV) é a principal causa de morte no mundo, na maioria das vezes, sua etiologia é a doença aterosclerótica das coronárias¹. Mais de 17 milhões de pessoas morreram de DCV em 2015, representando 31% de todas as mortes globais. Destes, estima-se que 7,4 milhões ocorreram devido a doenças coronárias e 6,7 milhões em razão de acidente vascular cerebral. Nos EUA, entre indivíduos maiores de 20 anos de idade, 37,4% dos homens e 35,9% das mulheres têm algum tipo de DCV².

Já a Doença Arterial Coronariana (DAC) é caracterizada pela obstrução das artérias coronárias, a qual também frequentemente resulta em complicações cardiovasculares, como síndromes isquêmicas e restrição nas atividades diárias³.

Além disso, é evidente que a nossa população está envelhecendo e a estrutura etária está se invertendo. Ou seja, a base da pirâmide populacional está diminuindo, enquanto a parte superior está se ampliando⁴. Com o avanço da idade, a prevalência de DAC aumenta, o que sugere uma expectativa de mais eventos cardiovasculares entre os idosos⁵.

Sabe-se que a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) é uma das principais opções de tratamento da DAC⁶. Contudo, ainda não existe consenso se a idade avançada seria um fator de risco isolado para desfechos desfavoráveis nessas cirurgias.

Por estas razões, tendo em vista que a fisiologia do adulto não tem o mesmo comportamento ao longo do envelhecer⁷, torna-se indispensável uma análise detalhada dos pacientes submetidos à CRM, divididos em subgrupos de idade e comorbidades. Dessa forma, é possível ter o conhecimento dos desfechos mais prevalentes de cada subgrupo e, assim, evidenciar as principais características que influenciam a morbidade e a mortalidade. Portanto, este estudo pode contribuir significativamente para uma avaliação mais cuidadosa das condições dos pacientes antes de submetê-los a uma CRM, visando a melhoria da assistência prestada a eles.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Dados do último censo realizado no Brasil revelam que a expectativa média de vida dos brasileiros é de 76,8 anos, e a faixa etária superior a 80 anos é a que mais cresce atualmente⁸⁻⁹. Entretanto, cerca de 46,8% dos idosos brasileiros apresentam alguma doença crônica, com predominância das doenças cardiovasculares¹⁰. Em 2019, cerca de 1/3 das mortes ocorridas no Brasil foram em decorrência de doenças do aparelho circulatório¹⁰. De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças americano (CDC), a doença cardiovascular é a principal causa de morte nos Estados Unidos, sendo responsável por, aproximadamente, 1/4 do total de mortes ocorridas no país¹¹.

A doença aterosclerótica é caracterizada como uma inflamação crônica do sistema vascular que ocorre devido ao depósito de lipídios na camada íntima das artérias, formando as placas de ateroma¹², causando uma das principais doenças cardiovasculares: a DAC. De acordo com dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), aproximadamente 14 milhões de cidadãos brasileiros sofrem de alguma condição cardíaca, resultando em cerca de 400 mil óbitos anuais relacionados a essas enfermidades¹³. Já nos Estados Unidos, estima-se que 125 milhões de pessoas tenham doença cardiovascular aterosclerótica¹⁴.

Portadores de DAC comumente apresentam angina, que é uma síndrome clínica caracterizada por dor ou desconforto em quaisquer das seguintes regiões: tórax, epigástrico, mandíbula, ombro, dorso ou membros superiores³. A Sociedade Canadense Cardiovascular propôs a graduação da angina em quatro classes de acordo com as atividades realizadas pelo paciente que deflagram a dor anginosa⁶.

Com o passar dos anos, ocorrem muitas mudanças fisiopatológicas, e a apresentação clínica e os desfechos das doenças apresentam repercussões diferentes em cada grupo etário. A apresentação clínica da Síndrome Coronariana Aguda (SCA), por exemplo, é diferente em cada faixa etária: nos pacientes com idade igual ou superior a 80 anos, apenas 40% apresentarão dor pré-cordial, enquanto que nos pacientes com idade igual ou inferior a 65 anos, 80% dos pacientes irão apresentar dor precordial típica em uma SCA⁹.

A respeito da coronariopatia nos idosos, sabe-se que esse grupo etário é o que apresenta maior incidência de SCA e pior prognóstico quando comparados com os pacientes mais jovens. Sabe-se também que, à medida que a idade aumenta, as

comorbidades apresentam maior peso na incidência de desfechos desfavoráveis⁹.

Além disso, a doença isquêmica do coração é uma das principais causas de insuficiência cardíaca¹⁴. A *New York Heart Association* classificou os sintomas da insuficiência cardíaca em quatro classes funcionais, utilizadas para prever o prognóstico e a sobrevida de pacientes com insuficiência cardíaca.

Os critérios para tomada de decisão da escolha da terapia de revascularização miocárdica entre percutânea e a cirurgia dependem da taxa de mortalidade da cirurgia prevista, complexidade anatômica da doença arterial coronariana e a relação risco-benefício¹⁵. A Sociedade Europeia de Cardiologia indica revascularização miocárdica em pacientes com Doença Arterial Coronariana Estável para aqueles que permanecem sintomáticos com tratamento médico e/ou teriam uma melhora do prognóstico com a realização da cirurgia¹⁵.

Além disso, para os pacientes com isquemia silenciosa ou angina limitante com sintomas decorrentes de estenose coronariana hemodinamicamente significativa, com resposta insuficiente à terapia medicamentosa otimizada, as indicações de revascularização miocárdica possuem classe de recomendação 1 e nível de evidência A¹⁵.

A superioridade da CRM em relação à terapia medicamentosa primária foi demonstrada em uma meta-análise há mais de duas décadas¹⁶, principalmente nos pacientes com DAC que apresentam lesão em tronco de coronária esquerda ou lesão triarterial, especialmente quando há acometimento de coronária descendente anterior.

O estudo SYNTAX foi o primeiro a comparar os resultados clínicos da Intervenção Coronária Percutânea (ICP) com os da CRM¹⁷, demonstrando superioridade da CRM em casos de moderada a alta complexidade anatômica, como lesão triarterial e/ou lesão de tronco de coronária esquerda¹⁸.

É evidente, portanto, o aumento da necessidade de cirurgias cardiovasculares nos idosos, pois o número de pacientes idosos com doença aterosclerótica grave, candidatos a cirurgia de revascularização do miocárdio, tem aumentado em razão do aumento da expectativa de vida¹⁹.

Modelos de predição de risco têm sido desenvolvidos e utilizados no contexto da cirurgia cardiovascular há mais de 35 anos²⁰, dentre eles o EuroSCORE2²¹, no qual são consideradas diversas variáveis do paciente, tais como sexo, Índice de Massa Corporal (IMC), função renal e presença de comorbidades. Uma das variáveis mais contundentes, entretanto, é a idade, pois os pacientes mais novos que 60 anos não

pontuam; mas, para cada 5 anos é acrescentado 1 ponto no risco de mortalidade na cirurgia cardiovascular. Podemos citar também o ACEF (do inglês, *Age, Creatinine e Ejection Fraction*) score, que leva em consideração a idade, valor sérico de creatinina e a fração de ejeção. Igualmente, o STS (do inglês, *Society of Thoracic Surgeons*) score²², criado a partir de um banco de dados americano, comparou 774.881 pacientes e demonstrou, da mesma forma, que a idade é um importante preditor de risco de mortalidade.

Em um estudo realizado em 2021²³ coletou-se dados do *Nationwide Inpatient Sample* (NIS) Database, um banco de dados americano focado em informações de internação hospitalar, sobre pacientes que foram submetidos à cirurgia cardiovascular com 65 anos ou mais. Como resultado, demonstrou-se que, mesmo após ajuste de gênero, raça e comorbidades, a idade é um fator de risco independente para mortalidade. Outro estudo dinamarquês avaliou as tendências dependentes da idade na mortalidade pós-operatória de 38.830 pacientes que foram submetidos à CRM isolada e constatou que a mortalidade em 30 dias aumentou com a idade de 1% em pacientes <60 anos para 8% em pacientes octogenários. Além do aumento do tempo de internação, os idosos também apresentaram maior incidência de insuficiência renal pós-operatória e acidente vascular cerebral²⁴.

No entanto, o CARE (do inglês, *Cardiac Anesthesia Risk Evaluation*) escore, um preditor de morbimortalidade em pacientes submetidos à anestesia para realização de cirurgia cardíaca, mostra precisão semelhante ao EuroSCORE 2²⁵, porém, não leva em conta a fração de ejeção e a idade. Existe consenso em relação ao fato de que pacientes acima de 80 anos apresentam maior mortalidade quando comparados com seus pares mais jovens, mas há evidências divergentes se estes pacientes apresentam mais comorbidades²⁶. Diante desses dados conflitantes, é difícil determinar se a idade é por si um fator de risco ou um catalisador das condições mórbidas destes pacientes²⁷.

Alguns estudos demonstram que a idade não é um fator de predição de mortalidade tão expressivo como cirurgia de urgência, CRM anterior, doença vascular, insuficiência renal, paciente renal dialítico e gênero feminino²². Consoante a isto, alguns pesquisadores sugerem que a idade não é mais um preditor significativo de mortalidade. Uma pesquisa realizada em 2007²⁸ analisou 2.985 pacientes submetidos à CRM isolada e demonstrou, após análise multivariada, que os preditores independentes de mortalidade hospitalar foram reoperação (OR=4,4 IC 1,7-11,4),

suporte de balão intra-aórtico (OR=3,7 IC 1,5-9,4), insuficiência renal (OR=3,5 IC 1,6-7,8), procedimento de emergência (OR=2,7 IC 1,0-7,1), sexo feminino (OR=2,3 IC 1,3-4,1), doença vascular periférica (OR = 2,3; IC 95%, 1,3-4,3), tempo de CEC > 100 minutos (OR = 2,2 IC 1,1-4,6) e insuficiência cardíaca congestiva (OR = 2,1 IC 1,1-4,0). Todavia, a idade ≥ 80 anos não foi considerada um preditor independente de mortalidade hospitalar (OR = 1,7 IC 0,8-3,7).

Um outro estudo norte-americano dividiu pacientes submetidos à CRM em dois grupos: o primeiro de pessoas com 85 anos ou mais, e o segundo com pacientes com idade entre 55 a 65 anos. Tal comparação foi viabilizada através de pareamento de propensão, e foi demonstrado que, com exceção das arritmias atriais, que foram mais prevalentes no grupo mais velho, os dois grupos apresentaram riscos semelhantes de complicações cardíacas, neurológicas, pulmonares, renais, gastrointestinais, hepáticas e infecciosas, bem como mortalidade hospitalar²⁹.

Sob a perspectiva da ciência do envelhecimento, a Gerontologia, é importante que não se enxergue os idosos como um grupo homogêneo, esperando-se que todas as pessoas acima de 60 anos apresentem os mesmos desfechos. De acordo com gerontólogos brasileiros, o principal marcador de caracterização de envelhecimento são as idades de interesse gerontológico: indivíduos com 20 a 39 anos são considerados os adultos jovens; 40 a 59 anos, adultos de meia idade – faixa etária em que se iniciam os diagnósticos de doenças crônicas assintomáticas; 60 a 79 anos, idoso jovem – fase em que há manifestações clínicas das doenças crônicas; 80 anos ou mais são considerados idosos longevos – fase de maior vulnerabilidade em diversos aspectos clínicos³⁰.

Em suma, diante de tantas informações divergentes que constam atualmente na literatura a respeito da idade ser ou não fator de risco isolado para aumento de desfechos mórbidos, é fundamental uma análise detalhada dos principais desfechos pós-operatórios de CRM, a fim de esmiuçar as principais características que diferenciam os subgrupos de idade e melhor avaliar suas condições diante dos procedimentos que serão realizados, visando a melhora do cuidado dos pacientes submetidos à Cirurgia Cardiovascular.

3 JUSTIFICATIVA

A alta prevalência de doenças cardiovasculares na população mundial é responsável por danos clínicos e emocionais tanto nos indivíduos afetados quanto nos seus familiares e pessoas próximas, além de gerar impacto nos custos sociais com saúde pública.

Apesar de dispormos de muitos estudos na área da Cardiologia e da Cirurgia Cardiovascular, e de existir consenso a nível mundial dos melhores tratamentos e das técnicas mais adequadas ao tratamento das cardiopatias, ainda existem dúvidas e controvérsias na empregabilidade destes tratamentos nos idosos.

Há necessidade, portanto, de estudos que examinem, de forma abrangente, as variáveis implicadas que podem estar associadas aos resultados de acordo com a idade dos pacientes submetidos à intervenção terapêutica pela CRM.

4 HIPÓTESES

Hipótese Nula: a idade dos pacientes submetidos à CRM não está associada a desfechos adversos pelo procedimento.

Hipótese alternativa: pacientes idosos apresentam piores desfechos quando submetidos à CRM.

5 OBJETIVOS

5.1 GERAL

Avaliar o impacto da idade nos principais desfechos pós-operatórios de Cirurgia de Revascularização do Miocárdio.

5.2 ESPECÍFICOS

- Descrever quais as condições clínicas pré-operatórias mais frequentes na amostra;
- Identificar as complicações pós-operatórias mais prevalentes em cada subgrupo de idade;
- Comparar a frequência de desfechos entre as faixas etárias dos pacientes submetidos à Cirurgia de Revascularização do Miocárdio.

6 MÉTODOS

6.1 DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo observacional de corte retrospectivo, por meio do qual foram analisados os pacientes incluídos no Banco de Dados do Serviço de Pós-Operatório em Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. A amostra teve a coleta iniciada em janeiro de 1996 e o término em julho de 2023, através do formulário utilizado para coleta de dados (Banco de Dados da Unidade de pós-operatório de Cirurgia Cardíaca- POCC) – ANEXO A.

Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com as faixas etárias de interesse geriátrico:

- 18-59 anos (adulto);
- 60-79 (idoso jovem);
- 80 ou mais (idoso longo).

6.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população é constituída por pacientes com idade acima de 18 anos submetidos à Cirurgia Cardiovascular no Hospital São Lucas da PUCRS.

A amostra é composta de pacientes submetidos à Cirurgia de Revascularização do Miocárdio isolada no mesmo Serviço, o que totaliza uma amostra de 5.327 pacientes analisados.

Informações complementares poderão ser obtidas de fontes secundárias, no caso, o prontuário médico, caso não esteja contemplado no protocolo padronizado de coleta de dados do Banco de Dados do POCC (ANEXO A).

6.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

6.3.1 Critérios de Inclusão

Pacientes maiores de 18 anos, submetidos à Cirurgia de Revascularização Miocárdica no Hospital São Lucas da PUCRS, entre janeiro de 1996 e julho de 2022.

6.3.2 Critérios de exclusão

Pacientes submetidos à cirurgia valvar, cirurgia combinada (valvar e CRM) e congênita. Além destes, também serão excluídos os pacientes com dados incompletos.

6.4 VARIÁVEIS EM INVESTIGAÇÃO

6.4.1 Entre os dados pré-operatórios estão incluídos:

- Idade/ Faixa Etária
- Gênero;
- Classe angina;
- Insuficiência cardíaca através da classe funcional New York Heart Association;
- Caráter da cirurgia: eletiva, urgência ou emergência;
- Fibrilação atrial prévia (arritmia cardíaca);
- Acidente vascular cerebral prévio;
- Diabetes Mellitus;
- Cirurgia cardíaca prévia;
- Tabagismo;
- Hipertensão arterial sistêmica;
- Dislipidemia;
- Fração de ejeção (ecocardiografia ou cintilografia);
- Insuficiência Renal Crônica;

6.4.2 Entre os dados transoperatórios estão incluídos:

- Tempo de circulação extracorpórea (CEC);
- Tempo de pinçamento aórtico;
- Uso Artéria Torácica Interna Esquerda (Mamária);
- Número de pontes de safena.

6.4.3 Procedimentos intra-hospitalares

A anestesia, as técnicas de circulação extracorpórea e de cardioplegia foram realizadas de acordo com a padronização do serviço de cirurgia cardiovascular do Hospital São Lucas da PUCRS. Após a cirurgia, todos os pacientes foram transferidos para a Unidade de Tratamento Intensivo de pós-operatório em cirurgia cardíaca (POCC), em ventilação mecânica.

6.5 FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

Os dados deste estudo foram retirados do Banco de Dados da Unidade de pós-operatório de Cirurgia Cardíaca – POCC, conforme formulário apresentado no ANEXO A.

6.6 DESFECHOS

6.6.1 Desfecho Primário:

Mortalidade hospitalar, definida como óbito, por qualquer causa, ocorrido durante a internação na qual se realizou o procedimento cirúrgico.

6.6.2 Desfechos Secundários:

1. Infarto agudo do miocárdio no pós-operatório;
2. Acidente vascular encefálico;
3. Necessidade de reintervenção;
4. Mediastinite;
5. Tempo de permanência hospitalar total;
6. Tempo de permanência em unidade de tratamento intensivo.

6.6.3 Definição das variáveis coletadas

1. Acidente vascular cerebral prévio foi definido como história de déficit neurológico central persistente por mais de 24 horas;
2. Insuficiência renal crônica foi definida como creatinina maior que 1,5;

3. Diabetes mellitus foi definido como qualquer história de diabetes mellitus, independente da duração da doença ou da necessidade de insulina ou dos agentes hipoglicemiantes orais;
4. Fração de ejeção de ventrículo esquerdo comprometida como uma fração de ejeção $\leq 40\%$;
5. A cirurgia foi considerada urgente quando indicada e realizada na mesma internação que motivou a busca à emergência e de emergência quando o procedimento foi realizado dentro das 24 horas seguintes à indicação cirúrgica;
6. Acidente vascular cerebral pós-operatório foi definido como déficit neurológico focal identificado por exame clínico e confirmado por exame de imagem. Foram excluídas alterações neurocognitivas, estados confusionais ou alterações psicológicas não associadas a alterações em exames de imagem;
7. Infarto do miocárdio pós-operatório foi definido como aumento de pelo menos 1 de 2 dosagens de biomarcadores de necrose miocárdica, associado a dor típica, alteração eletrocardiográfica ou surgimento de necrose em método de imagem;
8. Tempo de internação prolongado em UTI foi definido como ≥ 72 horas;
9. Estadia hospitalar prolongada foi definida como estadia hospitalar igual ou superior a 10 dias.

6.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com as faixas etárias de interesse geriátrico. As variáveis categóricas (características clínicas pré-operatórias: sexo, prevalência de DM, HAS IRC, FA, dislipidemia, tabagismo, IC NYHA, classe angina, cirurgia cardíaca prévia; complicações pós-operatórias: IAM, AVC, reintervenção, mediastinite, óbito) foram descritas por frequências absolutas e relativas (%) e comparadas pelo teste de qui-quadrado (χ^2). As variáveis contínuas (Fração de Ejeção, Uso de Artéria Mamária, Número de Safenas, tempo de CEC, tempo Pinçamento Aórtico, tempo de UTI, tempo de internação) foram descritas por médias \pm desvios-padrão e foi feita análise de variância (ANOVA) para comparação. Quando houve diferença significativa entre os grupos, post-hoc de TUKEY foi realizado para identificar onde estava a diferença.

Os dados foram processados e analisados com o auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 22.0.

6.8 ASPECTOS ÉTICOS

O trabalho envolve risco mínimo para os pacientes, uma vez que somente serão utilizados os dados de procedimentos realizados. Sendo um Banco de Dados historicamente reconhecido, os pesquisadores se comprometem a manter a confidencialidade sobre os dados coletados, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconiza a Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, sob o registro de número 5.950.443.

7 RESULTADOS

Entre os 5.327 pacientes que passaram por Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM) isolada, observa-se uma distribuição etária diversificada: 2.032 pacientes (38,1%) estavam na faixa etária de 18 a 59 anos, 3.135 (58,9%) tinham entre 60 e 79 anos, e 160 (3%) eram octogenários ou mais velhos. Verificou-se que no grupo 1, há menos mulheres (615, 30,3%) do que homens (1416, 69,7%) e este mesmo padrão é observado nos grupos 2 e 3, mas com uma porcentagem maior de mulheres conforme a idade avança ($p=0,043$; Tabela 1).

A Tabela 1 apresenta uma comparação detalhada das variáveis clínicas pré-operatórias entre estes três grupos etários. Constatou-se que a prevalência de comorbidades como DM, IRC e FA aumenta com a idade, e todos os grupos diferem entre si. O grupo 2 apresentou uma maior prevalência de HAS e AVC em comparação ao grupo 1 ($p<0,001$).

Dentre outras características pré-operatórias analisadas, a dislipidemia não mostra diferença significativa entre os grupos ($p=0,596$). O tabagismo é significativamente menos prevalente no Grupo 3 em comparação com os outros grupos ($p<0,001$): 42,5% vs 25% vs 16,3%.

Os dados sugerem que a severidade da insuficiência cardíaca, conforme a classificação NYHA, aumenta com a idade em pacientes pré-operatórios de CRM. O grupo 1 diferiu do grupo 2 ($p<0,001$) e do grupo 3 ($p<0,001$) e a maioria dos pacientes deste grupo está na Classe I (68,5%), indicando poucos sintomas. As Classes II e III são representadas por 19,3% e 8,3% dos pacientes do grupo 1, respectivamente, e uma pequena minoria está na Classe IV (2,3%), que indica sintomas severos de insuficiência cardíaca. No grupo 2, a proporção na Classe I diminui para 59,7%, e há um aumento na Classe II (21,3%) e Classe III (13,6%). A Classe IV também aumenta ligeiramente para 3,6%. Por fim, no grupo 3 a porcentagem na Classe I diminui ainda mais, para 53,2%. As Classes II e III estão representadas por 21,5% e 17,1%, respectivamente. A Classe IV, que indica os pacientes mais sintomáticos, corresponde a 7% dos pacientes do grupo 3.

A análise dos dados da fração de ejeção sugere que não há uma diferença clínica nem estatística ($p=0,353$) entre os grupos, mas o grupo 3 apresentou uma média de fração de ejeção maior: 54,09 vs 53,97 vs 55,77. Observou-se que poucos

pacientes tiveram cirurgias cardíacas prévias, com porcentagens baixas em todos os grupos (2,7% vs 2,2% vs 1,9%).

Tabela 1 – Características Clínicas Pré-operatórias

Variáveis	Grupo 1 (18 - 59 anos) n = 2.032 (%)	Grupo 2 (60 - 79 anos) n = 3.135 (%)	Grupo 3 (≥80 anos) n = 160 (%)	p
Sexo				0,043*
Feminino	615 (30,3)	1.049 (33,5)	59 (36,9)	
Masculino	1.416 (69,7)	2.086 (66,5)	101 (63,1)	
DM	647 (31,8) ^A	1149 (36,7) ^A	38 (23,8) ^A	<0,001
HAS	1492 (73,4) ^B	2464 (78,6) ^B	122 (76,3)	<0,001
IRC	189 (9,3) ^A	519 (16,6) ^A	42 (26,3) ^A	<0,001
Fibrilação Atrial	33 (1,6) ^A	152 (4,8) ^A	15 (9,4) ^A	<0,001
AVC prévio	116 (5,7) ^B	270 (8,6) ^B	12 (7,5)	0,001
Dislipidemia	531 (26,1)	857 (27,3)	45 (28,1)	0,596
Tabagismo	864 (42,5) ^A	783 (25) ^A	26 (16,3) ^A	<0,001
IC NYHA - n	1.994 ^{B,C}	3.068 ^B	156 ^C	<0,001
Classe I	1387 (69,5)	1864 (60,7)	84 (53,8)	
Classe II	391 (19,6)	664 (21,6)	34 (21,7)	
Classe III	169 (8,4)	426 (13,8)	27 (17,3)	
Classe IV	47 (2,3)	114 (3,7)	11 (7)	
Classe Angina - n	2.010	3.105	158	0,023
Assintomático	409 (20,3)	673 (21,6)	29 (18,3)	
Classe 1	100 (4,9)	199 (6,4)	5 (3,1)	
Classe 2	389 (19,3)	568 (18,2)	20 (12,6)	
Classe 3	334 (16,6)	564 (18,1)	40 (25,3)	
Classe 4	21 (1,0)	30 (0,9)	1 (0,6)	
Instável	757 (37,6)	1071 (34,4)	63 (39,8)	
Cirurgia Cardíaca Prévia	54 (2,7)	70 (2,2)	3 (1,8)	0,566
Fração de Ejeção				

Média ± DP 54,09 ± 14,1 53,97 ± 14,84 55,77 ± 14,46 0,353

DM = diabetes mellitus; HAS = hipertensão arterial isquêmica; AVC = acidente vascular cerebral; IRC = insuficiência renal crônica; IC NYHA = Insuficiência cardíaca segundo a New York Heart Association.

Variáveis categóricas apresentadas em n (%), contínuas em média ± desvio padrão.

*Foi excluído um participante sem menção do sexo nos prontuários e o p corresponde a associação linear por linear 0,043.

^A Todos os grupos diferem estatisticamente entre si. ^B O grupo 1 diferiu estatisticamente do grupo 2.

^C O grupo 1 diferiu estatisticamente do grupo 3. ^D O grupo 2 diferiu estatisticamente do grupo 3.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na Tabela 2, é possível avaliar as diferenças das abordagens intraoperatórias entre os grupos. O uso da artéria mamária é significativamente menor no grupo 3 em comparação com os outros grupos (79,5 vs 72,7 vs 30,6%) e os três grupos diferem entre si ($p < 0,001$). O número de safenas utilizadas aumenta com a idade, com médias de 2,12 vs 2,20 vs 2,5, e os três grupos diferem entre si ($p < 0,001$). O tempo de CEC aumenta ligeiramente com a idade (87,12 vs 91,52 vs 92,79), mas somente o grupo 1 diferiu estatisticamente do grupo 2 ($p < 0,001$). O tempo de pinçamento aórtico é similar entre os Grupos 2 e 3, mas é significativamente diferente quando comparado o grupo 1 com o grupo 2 ($p = 0,009$).

Tabela 2 – Aspectos Transoperatórios

Variáveis	Grupo 1 (18 - 59 anos) n = 2.032	Grupo 2 (60 - 79 anos) n = 3.135	Grupo 3 (≥80 anos) n = 160	p
Uso de Artéria Mamária	1616 (79,5) ^A	2280 (72,7) ^A	49 (30,6) ^A	<0,001
Número de Safenas	2,12 ± 0,9 ^A	2,2 ± 0,94 ^A	2,5 ± 1 ^A	<0,001
Tempo de CEC	87,12 ± 36,07 ^B	91,52 ± 33,39 ^B	92,79 ± 34,73	<0,001
Tempo Pinçamento Aórtico	53,78 ± 27,57 ^B	56,08 ± 26,9 ^B	56,08 ± 26,01	0,012

Variáveis categóricas apresentadas em n (%), contínuas em média ± desvio padrão.

Tempo em minutos; CEC = circulação extracorpórea.

^A Todos os grupos diferem estatisticamente entre si. ^B O grupo 1 diferiu estatisticamente do grupo 2.

^C O grupo 1 diferiu estatisticamente do grupo 3. ^D O grupo 2 diferiu estatisticamente do grupo 3.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A respeito das complicações pós-operatórias, a Tabela 3 apresenta que a incidência de IAM pós-operatório não aumenta significativamente com a idade ($p=0,856$). Algumas complicações pós-operatórias foram mais frequentes no grupo 3, como maior ocorrência de AVC (2% vs 4,1% vs 7,5%), em que todos os grupos diferem entre si ($p<0,001$). A necessidade de reintervenção cirúrgica foi significativamente diferente no grupo 1 quando comparado com o grupo 2 ($p<0,001$) e com o grupo 3 ($p<0,001$). Não houve diferença na incidência de mediastinite entre os grupos ($p=0,098$).

O tempo de permanência na UTI aumenta com a idade, com médias de 3,74 vs 4,99 vs 6,91 dias e todos os grupos diferiram entre si ($p<0,001$). O mesmo padrão foi observado em relação ao tempo de internação hospitalar que, em média, aumenta com a idade: 18,88 vs 21,7 vs 21,96, onde o grupo 1 diferiu do grupo 2 ($p<0,001$) e do grupo 3 ($p=0,032$), mas o grupo 2 não diferiu do grupo 3 ($p=0,990$).

As taxas de óbito durante a cirurgia de revascularização miocárdica e no período pós-operatório, entretanto, não diferiram entre as faixas etárias ($p=0,670$).

Tabela 3 – Complicações Pós-operatórias

Variáveis	Grupo 1 (18 - 59 anos) n = 2.032	Grupo 2 (60 - 79 anos) n = 3.135	Grupo 3 (≥80 anos) n = 160	p
IAM	261 (12,8)	405 (12,9)	23 (14,4)	0,856
AVC	41 (2) ^A	128 (4,1) ^A	12 (7,5) ^A	<0,001
Reintervenção	60 (3) ^{B,C}	180 (5,7) ^B	13 (8,1) ^C	<0,001
Mediastinite	43 (2,1)	96 (3,1)	3 (1,9)	0,098
Tempo de UTI (dias)				
Média ± DP	3,74 ± 5,69 ^A	4,99 ± 8,12 ^A	6,91 ± 8,66 ^A	<0,001
Tempo Internação (dias)				
Média ± DP	18,88 ± 13,71 ^{B,C}	21,7 ± 15,5 ^B	21,96 ± 12,5 ^C	<0,001
Óbito	88 (4,3)	351 (11,1)	33 (20,6)	0,670

As variáveis categóricas estão apresentadas em n (%), as contínuas em média ± desvio padrão. IAM = infarto agudo do miocárdio; AVC=acidente vascular cerebral; UTI = Unidade de Terapia Intensiva.

^A Todos os grupos diferem estatisticamente entre si. ^B O grupo 1 diferiu estatisticamente do grupo 2.

^C O grupo 1 diferiu estatisticamente do grupo 3. ^D O grupo 2 diferiu estatisticamente do grupo 3.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

8 DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo a avaliar o impacto da idade nos desfechos de cirurgia de revascularização do miocárdio comparando três grupos subdivididos em faixas etárias de interesse gerontológico em uma população brasileira. Este estudo ressalta a influência significativa da idade dos pacientes submetidos à Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) nos resultados pós-operatórios. Os pacientes idosos longevos apresentaram uma incidência maior de comorbidades, incluindo insuficiência renal crônica e fibrilação atrial. Além disso, observou-se que essa faixa etária enfrentou uma proporção maior de complicações após a cirurgia quando comparada com os outros dois grupos, como AVC e necessidade de reintervenção cirúrgica, associadas a um período de permanência prolongado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e no hospital. Entretanto, o grupo dos idosos longevos não mostrou óbito intra e pós-operatório aumentado em relação ao grupo dos adultos (grupo 1) e dos idosos (grupo 2).

As doenças cardiovasculares figuram como a principal causa de mortalidade no Brasil, sendo a doença arterial coronariana uma das etiologias mais significativas neste contexto³¹. Além disso, a prevalência da DAC tende a elevar-se progressivamente com o envelhecimento, implicando uma expectativa de maior incidência de eventos cardiovasculares na população idosa⁵. Embora a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) se estabeleça como uma intervenção prioritária e consolidada no tratamento da DAC⁶, persiste a incerteza quanto ao papel da idade avançada como um fator de risco independente para resultados adversos nesses procedimentos cirúrgicos.

Em alguns estudos, a idade foi encontrada como um fator de maior mortalidade operatória nas cirurgias de revascularização miocárdica, mesmo após ajuste de outros fatores de risco, sugerindo que os idosos apresentam um perfil de maior risco para CRM²¹⁻²²⁻²³. Entretanto, diversos outros estudos trouxeram resultados conflitantes ao comparar a mortalidade entre adultos e idosos²⁰⁻²⁶⁻²⁷.

Nossos dados demonstram que a proporção de pacientes femininas candidatas à CRM aumenta com a idade. Isso sugere uma maior longevidade feminina³² ou uma maior incidência de doenças cardíacas que necessitam de CRM em idades mais avançadas nas mulheres³³⁻³⁴.

No geral, a representatividade feminina entre os pacientes de CRM aumenta nos grupos de maior idade. A variação entre os gêneros pode ocorrer devido a uma combinação de fatores demográficos, como diferenças na expectativa de vida entre homens e mulheres, e fatores cardiovasculares, como a apresentação e o manejo de doenças cardíacas, que podem variar por gênero. As diferenças na prevalência de comorbidades e na gravidade da doença cardíaca entre homens e mulheres também podem influenciar quem é submetido à CRM³⁵.

As comorbidades são condições médicas adicionais que coexistem com uma doença primária, e a sua incidência tende a aumentar com o avançar da idade³⁶. Embora se possa esperar que a prevalência dessas condições se intensifique à medida que as populações envelhecem, os dados da nossa amostra não indicam um aumento significativo na incidência de comorbidades entre os idosos (aqueles entre 60 a 79 anos) e os idosos longevos (aqueles com 80 anos ou mais). Isso sugere que, após um certo ponto da idade avançada, a predisposição a novas comorbidades não segue necessariamente uma trajetória ascendente³⁷. Conforme demonstra nosso estudo, a prevalência de diabetes, de hipertensão arterial sistêmica e dislipidemia escala de forma significativa ao compararmos os indivíduos do grupo 1 com aqueles do grupo 2; no entanto, observa-se uma sutil atenuação dessas condições ao compararmos o grupo 2 com o grupo 3. Esta modesta queda nas taxas de comorbidades no grupo de idade mais avançado poderia ser atribuída tanto ao tamanho reduzido da amostra quanto a uma seleção mais criteriosa dos pacientes elegíveis para a intervenção cirúrgica, indicando uma abordagem clínica mais cautelosa na condução da CRM nos idosos longevos.

Um estudo³⁷ introduziu o conceito de "compressão de morbidade", que sugere que, com uma vida mais saudável e avanços no cuidado médico, o período de doença grave e incapacidade pode ser adiado para mais perto do fim da vida, resultando em um período mais curto de morbidade antes da morte³⁷. Ou seja, enquanto a expectativa de vida aumenta, o tempo vivido com incapacidade significativa pode ser reduzido. Isso implicaria que, após uma certa idade, não necessariamente vemos um aumento nas comorbidades, mas sim uma fase de vida na qual as condições crônicas estão mais estabilizadas até um rápido declínio próximo ao fim da vida.

Curiosamente, algumas condições específicas, como o AVC e HAS, demonstram uma prevalência menor no grupo dos idosos longevos. Estes padrões não seguem a tendência esperada de aumento da prevalência dessas condições com

o avanço da idade, levantando questões sobre os possíveis mecanismos subjacentes a essas observações. Uma possível explicação é que haja um subdiagnóstico ou uma subnotificação de condições como AVC e DM em idosos longevos, talvez devido a sintomas menos típicos ou mais difíceis de reconhecer em idades mais avançadas³⁸, ou devido a uma menor propensão para realizar investigações diagnósticas agressivas nessa população³⁷. Por outro lado, pode haver um viés de seleção na amostra, em que os indivíduos mais frágeis, que tipicamente teriam uma prevalência maior dessas condições, podem não ser considerados candidatos à CRM devido ao alto risco associado a essas comorbidades.

Entretanto, IRC e FA seguiram os padrões esperados e mostraram-se mais prevalentes nos idosos longevos ($p < 0,001$).

A dislipidemia não mostra diferença significativa entre os grupos ($p = 0,596$), o que pode sugerir que, embora seja um fator de risco para doença cardiovascular, sua prevalência não é um diferenciador significativo nesta população cirúrgica³⁹.

O tabagismo é significativamente menos prevalente no grupo 3 em comparação com os outros grupos ($p < 0,001$), o que pode ser devido à cessação do tabagismo em idade avançada⁴⁰ ou ao efeito de seleção mencionado anteriormente.

Nosso estudo demonstrou que há uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,023$) na distribuição da classe de angina entre os grupos etários. Isso significa que a idade parece influenciar a gravidade dos sintomas de angina apresentados pelos pacientes pré-operatórios. No grupo 2, há uma maior proporção de pacientes assintomáticos em comparação com o grupo 1, que, por sua vez, apresenta maior prevalência de angina instável que o grupo 2.

Os dados apontam para um aumento significativo na prevalência de angina instável do grupo 2 para o grupo 3, podendo refletir a progressão natural da doença arterial coronariana com a idade, uma vez que se espera que a aterosclerose e outras patologias cardíacas se desenvolvam ou agravem com o passar do tempo, levando a uma maior incidência de sintomas de isquemia cardíaca, como a angina instável⁴¹. Em resumo, há uma variação na frequência e na gravidade da angina entre diferentes faixas etárias de pacientes cardíacos, sugerindo que a idade e a seleção de pacientes para cirurgia influenciam a apresentação dos sintomas da angina.

Nossos resultados sugerem que a frequência de pacientes classificados na Classe I de Insuficiência Cardíaca (IC) NYHA decresce à medida que a faixa etária avança. Tal tendência pode ser atribuída à progressão natural da doença cardíaca

com o envelhecimento⁴². A proporção de pacientes nas Classes III e IV, que indicam maior gravidade da insuficiência cardíaca, aumenta com a idade. Esses dados ficam evidentes ao observarmos o grupo mais idoso, notando-se índices mais altos nas Classes III e IV no grupo 3.

Comparativamente, a variação entre os grupos etários para a fração de ejeção não é grande e não parece seguir uma tendência clara com o envelhecimento ($p = 0,353$). O grupo de pacientes mais velhos, que normalmente esperaríamos ter uma função cardíaca comprometida devido à idade⁴³, na verdade, tem a maior média de fração de ejeção. Essa observação pode sugerir que os pacientes mais velhos que são selecionados para cirurgia de revascularização miocárdica são aqueles com função ventricular preservada ou relativamente menos afetada. A seleção de pacientes com função cardíaca mais estável para procedimentos cirúrgicos em idades avançadas é coerente com uma prática clínica que busca minimizar os riscos operatórios e maximizar os benefícios do procedimento⁴⁴. É importante destacar que a fração de ejeção pode variar de acordo com muitos fatores, incluindo condições pré-existentes do paciente, medicações em uso, e a própria etiologia da doença cardíaca⁴⁵. A manutenção de uma FE relativamente alta nos pacientes mais idosos pode refletir um bom controle clínico, além de uma possível seleção de pacientes com menor gravidade de doença cardíaca para cirurgia.

Em relação à estratégia cirúrgica utilizada, nossos dados indicam uma preferência clara pelo uso da artéria mamária como enxerto na população mais jovem e de idosos (grupos 1 e 2), o que está alinhado com as melhores práticas cirúrgicas⁴⁶, dado que os enxertos de artéria mamária são geralmente associados a melhores desfechos a longo prazo em comparação com os enxertos de veias safenas. O declínio no uso da artéria mamária em pacientes do grupo 3 pode ser atribuído a vários fatores, como, por exemplo: (I) estado físico e comorbidades, em que pacientes mais velhos frequentemente têm um estado físico geral mais frágil e múltiplas comorbidades que podem aumentar o risco de complicações com o uso de artéria mamária⁴⁷; (II) complexidade cirúrgica: a utilização da artéria mamária pode aumentar a complexidade e o tempo da cirurgia, o que pode não ser ideal para pacientes mais velhos, nos quais se busca minimizar o tempo operatório devido à maior vulnerabilidade a períodos prolongados de anestesia e cirurgia⁴⁷. Ou seja, o padrão observado em nosso estudo sugere uma abordagem cirúrgica que se adapta à idade do paciente, possivelmente para otimizar os resultados e minimizar os riscos

associados ao procedimento. A decisão de não usar a artéria mamária em pacientes mais velhos pode refletir uma prática baseada na ponderação cuidadosa entre os potenciais benefícios e os riscos cirúrgicos.

Verificamos um aumento gradual no número médio de safenas utilizadas à medida que a idade dos pacientes aumenta, com o grupo 3, que compreende os pacientes mais idosos, apresentando o maior número médio de safenas por paciente. Este aumento pode ter várias implicações e causas potenciais, como por exemplo: (I) doença coronariana mais extensa: pacientes mais velhos podem ter doença arterial coronariana mais avançada e difusa⁴⁸, necessitando de um maior número de enxertos para obter uma revascularização adequada; (II) reserva vascular: o aumento no número de safenas pode também refletir uma abordagem de maximizar a reserva vascular⁴⁹, antecipando possíveis fechamentos futuros de enxertos ou progressão da doença. Essa tendência na escolha de enxertos pode ser influenciada pelo perfil de risco, pela expectativa de vida e pela complexidade da doença coronariana em cada grupo etário⁴⁸.

A respeito do tempo médio de CEC, constatamos um aumento progressivo à medida que a faixa etária dos pacientes aumenta. Esse aumento pode ser interpretado sob várias perspectivas: complexidade da doença coronariana; condições anatômicas que acompanham o envelhecimento e podem tornar o procedimento cirúrgico mais desafiador e prolongado; e cuidado intraoperatório cauteloso durante a cirurgia em pacientes idosos, refletindo uma tentativa de minimizar os riscos e garantir uma revascularização cuidadosa. O aumento no tempo de CEC com a idade pode ter implicações clínicas importantes, já que períodos mais longos de CEC estão associados a uma maior incidência de complicações pós-operatórias, como distúrbios de coagulação, problemas renais, pulmonares, entre outros⁵⁰. É relevante notar, no entanto, que a diferença entre os grupos não é expressiva e se mantém dentro de uma faixa que pode ser considerada clínica e tecnicamente aceitável.

Constatamos um aumento do tempo de pinçamento aórtico do grupo 1 para o grupo 2, que pode ser atribuído à complexidade maior das cirurgias em pacientes mais velhos, que frequentemente têm doença coronariana mais avançada ou apresentam maiores desafios técnicos. Entretanto, a indiferença no tempo de pinçamento aórtico entre o grupo 2 e o grupo 3 é interessante, pois poderíamos esperar que ele continuasse a aumentar com a idade. Isso pode sugerir que, apesar da maior complexidade potencial das cirurgias em pacientes ainda mais velhos, há um limite

para a extensão do tempo de pinçamento aórtico. A similaridade nos tempos entre os grupos 2 e 3 pode indicar que o manejo intraoperatório desses pacientes está sendo otimizado para evitar tempos prolongados de isquemia miocárdica, que podem ser particularmente prejudiciais para o coração idoso⁵¹. O tempo de pinçamento aórtico é um fator relevante no prognóstico dos pacientes submetidos à CRM, pois tempos mais longos podem estar associados ao maior risco de complicações, como dano miocárdico e problemas neurológicos⁵². A manutenção de um tempo de pinçamento aórtico razoavelmente constante e controlado, especialmente em pacientes idosos, é um indicativo de práticas cirúrgicas cuidadosas e adaptadas ao risco do paciente⁵³. Em suma, nossos resultados podem refletir avanços na técnica cirúrgica e no manejo pós-operatório que permitem a realização de CRM em pacientes mais velhos com riscos aceitáveis.

A menor taxa de uso da artéria mamária e o aumento do número de safenas utilizadas no grupo 3 podem sugerir uma abordagem mais conservadora ou limitações anatômicas nesses pacientes. Esses achados são importantes para a estratificação de risco e o planejamento cirúrgico em pacientes de diferentes faixas etárias, e destacam a importância de uma seleção cuidadosa de pacientes, especialmente nos extremos da idade.

Ao analisarmos os dados sobre a incidência de Acidente Vascular Cerebral (AVC) pós-operatório em diferentes grupos etários, também podemos observar que houve um aumento da incidência deste evento com o aumento da idade. Isso pode ser atribuído a fatores de risco que tendem a acumular-se com a idade, incluindo a prevalência de comorbidades vasculares, a complexidade das placas ateroscleróticas e as alterações fisiológicas relacionadas à idade, que podem predispor os pacientes a eventos cerebrovasculares⁵¹.

A reintervenção cirúrgica é um marcador de desfecho adverso e está associada a um aumento no risco de morbimortalidade, bem como a um impacto negativo na qualidade de vida dos pacientes⁵⁴. Nosso estudo sobre necessidade de reintervenção cirúrgica após a CRM sugere que há um aumento na necessidade de reintervenção do grupo 1 para o grupo 2, e o mesmo ocorre quando comparamos com o grupo 3. Isso pode ser devido a uma combinação de fatores, como a complexidade da doença arterial coronariana nessa faixa etária e a possível ocorrência de complicações pós-operatórias que necessitam de uma abordagem cirúrgica adicional. A variação,

portanto, entre os grupos não é aleatória ($p < 0,001$) e há fatores associados à idade que influenciam a necessidade de procedimentos cirúrgicos subsequentes.

A respeito do tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) para os três grupos etários após a cirurgia de revascularização miocárdica (CRM), vemos uma tendência clara: à medida que a idade dos pacientes aumenta, o tempo médio de permanência na UTI após a CRM também aumenta. No geral, pacientes mais velhos geralmente têm mais comorbidades e podem apresentar uma doença coronariana mais avançada, o que pode levar a um procedimento mais complexo e a uma recuperação mais lenta. Isso pode explicar o tempo de UTI prolongado no grupo 3.

Esses dados podem ser explicados por uma recuperação pós-operatória em pacientes idosos que pode ser comprometida devido à reserva fisiológica reduzida e à capacidade de regeneração diminuída. Assim, eles podem precisar de mais tempo para estabilização pós-operatória, justificando uma estadia mais longa na UTI⁵⁵. Por sua vez, isso tem implicações para planejamento e recursos de saúde, pois o aumento do tempo de UTI com a idade tem implicações significativas para o planejamento dos recursos de saúde, pois camas de UTI são um recurso limitado e caro, reforçando, assim, a necessidade de planejamento adequado para a alocação de recursos, especialmente para a população idosa, que é crescente.

Sobre o tempo de internação hospitalar para os três grupos etários após a CRM, a análise comparativa entre os grupos revela que há uma tendência de aumento no tempo de internação à medida que a idade dos pacientes avança, provavelmente porque pacientes mais velhos muitas vezes têm comorbidades múltiplas e podem ter uma capacidade de recuperação mais lenta devido à menor reserva fisiológica⁵⁶. Além disso, pacientes idosos podem necessitar de mais tempo para reabilitação e para alcançar uma recuperação funcional adequada que permita a alta hospitalar segura.

As taxas de mortalidade registradas neste estudo não apresentaram variações entre os três grupos. Foi observada uma similaridade na mortalidade em relação ao local do óbito, e não houve diferenças significativas nas taxas de mortalidade entre as faixas etárias ($p = 0,670$).

Apesar das disparidades nas comorbidades pré-operatórias, no manejo intraoperatório e em alguns desfechos, não se verificou influência da idade na taxa de mortalidade.

9 LIMITAÇÕES

Este estudo, retrospectivo por natureza, apresenta algumas limitações inerentes à coleta de dados posterior à ocorrência dos eventos analisados. Ao abranger apenas pacientes de um único centro, sua amostra é de tamanho moderado, refletindo a população local do sul do Brasil. No entanto, essa especificidade regional pode restringir a generalização dos resultados para o contexto nacional, em razão da diversidade das diferentes regiões do país.

Além disso, apesar de termos um tamanho amostral considerável, é importante notar que o número de participantes no grupo 3 é relativamente reduzido.

Por outro lado, a singularidade do centro de estudo traz vantagens como a uniformidade nas práticas clínicas e cirúrgicas, além de uma coleta de dados criteriosa, supervisionada pela mesma coordenação médica ao longo de 25 anos. Isso proporcionou um panorama da vida real em um hospital terciário universitário, com programas de residência, o que pode ser representativo de outros hospitais em condições similares em um país em desenvolvimento.

Assim, este estudo oferece uma visão específica da população local, contribuindo para um melhor entendimento das características regionais e possibilitando aprimoramentos nos tratamentos oferecidos.

10 CONCLUSÃO

Nosso estudo demonstra que o grupo de idosos (60 a 79 anos) apresenta uma maior probabilidade de submeter-se à Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM). Adicionalmente, este grupo exibe um perfil com um maior número de comorbidades, como Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), histórico de Acidente Vascular Cerebral (AVC) e uma fração de ejeção reduzida. Por outro lado, os idosos longevos (≥ 80 anos) demonstraram uma prevalência mais elevada de Doença Renal Crônica (IRC), Fibrilação Atrial (FA), dislipidemia e estágios mais avançados de Insuficiência Cardíaca (IC) e angina.

Verificamos que AVC, necessidade de reintervenção e prolongamento do tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) são complicações pós-operatórias mais comuns no grupo de idosos longevos (grupo 3).

Todavia, constatamos que não houve diferenças significativas nas taxas de mortalidade em relação ao local do óbito, e as taxas de mortalidade não variaram entre as diferentes faixas etárias ($p=0,670$).

REFERÊNCIAS

1. Libby P, Buring JE, Badimon L, Hansson GK, Deanfield J, Bittencourt MS, et al. Atherosclerosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2009; 5(1). Disponível em: doi: 10.1038/s41572-019-0106-z
2. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) Fact Sheet [Internet]. 2017. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
3. Cesar LA, Ferreira JF, Armaganijan D, Gowdak LH, Mansur AP, Bodanese LC, et al. Diretriz de doença coronária estável. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2014; 103:1-59. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2014/Diretriz%20de%20Doen%C3%A7a%20Coron%C3%A1ria%20Est%C3%A1vel.pdf>.
4. Loureiro M, Fonseca V, Duarte J, Delgado B, Novo A. Gestão de cuidados à pessoa submetida a cirurgia cardíaca. In: *Cuidados de Enfermagem à Pessoa com Doença Aguda*. [S.l.]: Sabooks Editora; 2021. p. 841-855. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/23720>.
5. Writing Committee Members, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2022; 79(2):121-129.
6. Mancini GBJ, Gosselin G, Chow B, Kostuk W, Stone J, Yvorchuk KJ, et al. Canadian Cardiovascular Society guidelines for the diagnosis and management of stable ischemic heart disease. *Canadian Journal of Cardiology*. 2014; 30(8): 837-849. Disponível em: doi: 10.1016/j.cjca.2014.05.013.
7. Macena WG, Hermano LO, Costa TC. Alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento. *Rev Mosaicum*. 2018; 27: 223-236.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. IBGE educa. [Internet]; s.d. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/>.
9. Feitosa filho GS, Peixoto JM, Pinheiro JES, Afiune Neto A, Albuquerque ALT, Cattani AC, et al. Atualização das Diretrizes em Cardiogeriatría da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2019; 112(5): 649-705. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/atualizacao-das-diretrizes-em-cardiogeriatría-da-sociedade-brasileira-de-cardiologia-2019/>.
10. DataSUS. Ministério da Saúde. Informações de saúde Tabnet. [Internet], s.d. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>.
11. Centers For Disease Control; Prevention (US). A public health action plan to prevent heart disease and stroke. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, 2003.

12. Mano GBC, Mano RBC, Rodrigues RP, Meneguette C, Luz MAM. Doença aterosclerótica multiarterial e aneurismas múltiplos: estudo anatomopatológico macroscópico e microscópico em cadáver do sexo masculino. *Ulakes Journal of Medicine*. 2022; 2(1). Disponível em: <https://doi.org/10.56084/ulakesjmed.v2i1.653>.
13. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, et al. Estatística Cardiovascular - Brasil 2021. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*. 2022; 118(1): 115-373. Disponível em: doi: 10.36660/abc.20211012.
14. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun J, Colvin MM et al. AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2022; 79(17): 263-421. Disponível em: doi: 10.1161/CIR.0000000000001062.
15. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2019; 40(2): 87-165. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30165437/>.
16. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomized trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *The Lancet*. 1994; 344(8922): 563-570. Disponível em: doi: 10.1016/s0140-6736(94)91963-1.
17. Gomes WJ, Braile DM. Estudo Syntax: análise e implicações clínicas. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2008; 23(4). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-76382008000400002>.
18. Barbosa RR, Costa Jr JR, Feres F, Abizaid A, Costa RA, Siqueira D, et al. Impacto do escore SYNTAX na estratificação de risco após intervenção coronária percutânea em pacientes não-selecionados. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*. 2012; 20(1): 35-40. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2179-83972012000100008>.
19. Almeida AS, Manfroi WC. Peculiaridades no tratamento da cardiopatia isquêmica no idoso. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2007; 22(4): 476-483. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-76382007000400015>.
20. Shahian DM, O'Brien SM, Sheng S, Grover FL, Mayer JE, Jacobs JP, et al. Predictors of long-term survival after coronary artery bypass grafting surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database (the ASCERT study). *Circulation*. 2012; 125(12): 1491-1500. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.066902.
21. Martins ABB, Lamas CDC. Prognostic Scores for Mortality in Cardiac Surgery for Infective Endocarditis. *Arq Bras Cardiol*. 2020; 114(3): 525-529. Disponível em: doi: 10.36660/abc.20200070. PMID: 32267325; PMCID: PMC7792738.

22. Alexander KP, Anstrom KJ, Muhlbaier LH, Grosswald RD, Smith PK, Jones RH, et al. Outcomes of cardiac surgery in patients age \geq 80 years: results from the National Cardiovascular Network. *Journal of the American College of Cardiology*. 2000; 35(3): 731-738. Disponível em: doi: 10.1016/s0735-1097(99)00606-3.
23. Volk L, Chao J, Dombrovskiy V, Ikegami H, Russo M, Lemaire A, et al. Impact of risk factors on in-hospital mortality for octogenarians undergoing cardiac surgery. *Journal of Cardiac Surgery*. 2021; 36(7): 2400-2406. Disponível em: doi: 10.1111/jocs.15532.
24. Thorsteinsson K, Fonager K, Mérie C, Gislason G, Kober L, Torp-Pedersen C, et al. Age-dependent trends in postoperative mortality and preoperative comorbidity in isolated coronary artery bypass surgery: a nationwide study. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2016; 49(2): 391-397. Disponível em: doi: 10.1093/ejcts/ezv060.
25. Dupuis JY, Wang F, Nathan H, Lam M, Grimes S, Bourke M. The cardiac anesthesia risk evaluation score: a clinically useful predictor of mortality and morbidity after cardiac surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2001; 94(2): 194-204. Disponível em: DOI: 10.1097/00000542-200102000-00006
26. Sullivan PG, Wallach JD, Ioannidis JPA. Meta-analysis comparing established risk prediction models (EuroSCORE II, STS Score, and ACEF Score) for perioperative mortality during cardiac surgery. *The American Journal of Cardiology*. 2016; 118(10):1574-1582. Disponível em: doi: 10.1016/j.amjcard.2016.08.024.
27. Craver JM, Puskas JD, Weintraub WW, Shen Y, Guyton RA, Gott JP, et al. 601 octogenarians undergoing cardiac surgery: outcome and comparison with younger age groups. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1999; 67(4): 1104-1110. Disponível em: doi: 10.1016/s0003-4975(99)00154-x.
28. Filsoofi F, Rahmanian PB, Castillo JG, Chikwe J, Silvay G, Adams DH. Results and predictors of early and late outcomes of coronary artery bypass graft surgery in octogenarians. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2007; 21(6): 784-792. Disponível em: doi: 10.1053/j.jvca.2007.08.007.
29. Mamoun NF, Xu M, Sessler DI, Sabik JF, Bashour CA. Propensity matched comparison of outcomes in older and younger patients after coronary artery bypass graft surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2008; 85(6): 1974-1979. Disponível em: doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.01.042.
30. De Paula Rocha J; Bós AJG. Perfil dos idosos e longevos do Brasil: análise da pesquisa nacional de saúde-IBGE 2013. [S.l.]: EdIPUCRS, 2021.
31. Ribeiro ALP, Duncan BB, Brant LC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. *Circulation*. 2016; 133(4): 422-33. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008727.

32. Ram E, Sternik L, Moshkovitz Y, Iakobishvili Z, Zuroff E, Peled Y, et al. Coronary artery bypass grafting following acute coronary syndrome: impact of gender. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*; 2022: Elsevier.
33. Faerber G, Zacher M, Reents W, Boergermann J, Kappert U, Boening A, et al. Female sex is not a risk factor for post procedural mortality in coronary bypass surgery in the elderly: a secondary analysis of the GOPCABE trial. *PLoS One*. 2017;12(8):e0184038. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0184038&type=printable>
34. Al-Alao BS, Parissis H, McGovern E, Tolan M, Young VK. Gender influence in isolated coronary artery bypass graft surgery: a propensity match score analysis of early outcomes. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2012; 60:417-424.
35. O'connor G, Morton J, Diehl M, Olmstead E, Coffin L, Levy D, et al. Differences between men and women in hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Circulation*.1993; 88(5): 2104-2110. Disponível em: doi: 10.1161/01.cir.88.5.2104.
36. Valderas JM, Starfield B, Sibbald B, Salisbury C, Roland M. Defining Comorbidity: Implications for Understanding Health and Health Services. *Ann Fam Med*. 2009; 7(4): 357-363. Disponível em: doi:10.1370/afm.983.
37. Fries JF. Aging, Natural Death, and the Compression of Morbidity. *New England Journal of Medicine*. 1980; 303:130-135. Disponível em: DOI: 10.1056/NEJM198007173030304
38. Gorelick PB, Scuteri A, Black SE, Decarli C, Greenberg SM, Iadecola C, et al. Vascular Contributions to Cognitive Impairment and Dementia: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42(9): 2672-2713. Disponível em: doi: 10.1161/STR.0b013e3182299496.
39. Kulik A, Ruel M, Jneid H, Ferguson TB, Hiratzka LF, Ikonomidis JS, et al. Secondary prevention after coronary bypass graft surgery: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2015; 131(10): 927-964. Disponível em: doi: 10.1161/CIR.0000000000000182.
40. Taylor DH Jr, Hasselblad V, Henley SJ, Thun MJ, Sloan FA. Benefits of smoking cessation for longevity. *Am J Public Health*. 2002; 92(6): 990-996. Disponível em: doi: 10.2105/ajph.92.6.990.
41. Alexander KP, Newby LK, Cannon CP, Armstrong PW, Gibler WB, Rich MW, et al. Acute Coronary Care in the Elderly, Part II: ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association Council on Clinical Cardiology: in Collaboration With the Society of Geriatric Cardiology. *Circulation*. 2007; 115(19): 2570-2589. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.182616.

42. Ho JE, Gona P, Pencina MJ, Tu JV, Austin PC, Vasan RS, et al. Predicting Heart Failure Risk in the Community: A Risk Score Based on the Framingham Heart Study. *Circ Heart Fail.* 2009; 2(1):11-17. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.108.797761.
43. Strait JB, Lakatta EG. Aging-associated cardiovascular changes and their relationship to heart failure. *Heart Fail Clin.* 2012; 8(1):143-164. Disponível em: doi: 10.1016/j.hfc.2011.08.011.
44. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, Maurer MS, Green P, Allen LA, et al. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *Journal of the American College of Cardiology.* 2014; 63(8): 747-762. Disponível em: doi: 10.1016/j.jacc.2013.09.070.
45. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, Colvin MM, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology.* 2017; 70(6):776-803. Disponível em: doi: 10.1016/j.jacc.2017.04.025.
46. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *New England Journal of Medicine.* 1986; 314(1):1-6. Disponível em: doi: 10.1056/NEJM198601023140101.
47. Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akhrass R, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 1999; 117(5): 855-872. Disponível em: doi: 10.1016/s0022-5223(99)70295-x.
48. Forman DE, Berman AD, McCabe CH, Baim DS, Wei JY. PTCA in the elderly: The "young-old" versus the "old-old". *Journal of the American Geriatrics Society.* 1992; 40(1):19-22. Disponível em: doi: 10.1111/j.1532-5415.1992.tb01824.x.
49. Sabik JF, Lytle BW, Blackstone EH, Houghtaling PL, Cosgrove DM. Comparison of saphenous vein and internal thoracic artery graft patency by coronary system. *Ann Thorac Surg.* 2005; 79(2): 544-551. Disponível em: doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.06.047.
50. Ranucci M, Castelvechio S, Menicanti L, Frigiola A, Pelissero G. Risk of assessing mortality risk in elective cardiac operations: age, creatinine, ejection fraction, and the law of parsimony. *Circulation.* 2009; 119(22):3053-3061. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.841533.
51. Selnes OA, Grega MA, Bailey MM, Pham LD, Zeger SL, Baumgartner WA, McKhann GM. Neurocognitive outcomes 3 years after coronary artery bypass graft surgery: a controlled study. *Ann Thorac Surg.* 2005; 80(6): 2186-2189. Disponível em: doi: 10.1016/j.athoracsur.2005.05.046.

52. Grant SW, Grayson AD, Grant MJ, Purkayastha D, McCollum CN. What is the impact of aortic clamping time on postoperative morbidity and mortality in coronary artery bypass grafting? A systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2012; 98(8): 60-67. Disponível em: doi: 10.1136/heartjnl-2011-301165.
53. Sellke FW, DiMaio JM, Caplan LR, Ferguson TB, Gardner TJ, Hiratzka LF, et al. Comparing on-pump and off-pump coronary artery bypass grafting: numerous studies but few conclusions: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2005;111(23):2858-2864. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.507632.
54. Hannan EL, Wu C, Smith CR, Higgins RSD, Carlson RE, Culliford AT, et al. CABG Reoperation Rates: Are They Different for Surgeons Who Are Classified Based on Patient Risk Factors and Initial CABG Surgery Rates? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2009; 88(1): 67-72. Disponível em: doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.03.069.
55. Bagshaw SM, Webb SAR, Delaney A, George C, Pilcher D, Hart GK, et al. Very old patients admitted to intensive care in Australia and New Zealand: a multi-centre cohort analysis. *Critical Care*. 2009;13(2). Disponível em: doi: 10.1186/cc7768.
56. Afilalo J, Kim S, O'Brien S, Brennan JM, Edwards FH, Mack MJ, et al. Gait Speed and Operative Mortality in Older Adults Following Cardiac Surgery. *JAMA Cardiol*. 2016; 1(3): 314-321. Disponível em: doi: 10.1001/jamacardio.2016.0316.

ANEXO A – BANCO DE DADOS DO POCC

BANCO DE DADOS DO POCC

Nº _____

1. Data da baixa: ____/____/____
2. Identificação:
 Nome: _____ Reg: _____ Idade: _____
 Sexo: () M () F Convênio: _____ Procedência: _____ Médico assist.: _____
3. Tipo de cirurgia: 1) () RM 2) V () 3) () RM+V 4) () Dissecção 5) () Urgência 6) () Emerg
4. Diagnóstico: 1 () CI 2) () EAo 3) () IAo 4) () EMI 5) () IMI 6) () C.C.
5. Classe Funcional: Angina 1) () 2) () 3) () 4) () Instável 5) () Assintomático
 ICC 1) () 2) () 3) () 4) ()
6. Dados pré-operatórios:

1) () ACFA	11) () IAM recente	23) () Infecção
2) () ACTP	12) () IAM	24) () IRC
3) () Arteriopatia	13) () DPOC	25) () Neoplasia
4) () Asma	14) () Desnutrição	26) () Obesidade
5) () AVC	15) () Depressão	27) () Prostatismo
6) () Alergia	16) () E.Pulmonar	28) () Tabagismo
7) () CC prévia	17) () Endocardite	29) () Tireopatia
8) () Coagulopatia	18) () Etilismo	30) () Transfusão
9) () DM	19) () F. Reumática	31) () Varizes
10) () D.Péptica	20) () HAS	32) () Dislipidemia
	21) () Hemodiálise	
	22) () Hepatopatia	
7. Medicamentos:

1) () Antagonista Ca	6) () Digoxina	11) () IECA
2) () AA Plaç.	7) () Diurético	12) () Insulina
3) () Antiarrítmico	8) () Estatina	13) () Nitrato
4) () Corticóide	9) () Heparina	14) () BIA
5) () Beta-bloq.	10) () Hipog. oral	15) () Swan-Ganz
		16) () IECA-5
8. Caterismo cardíaco:

1) FE: _____	7) () DP	13) () IAo
2) () ADA	8) () Mg	14) () Eao
3) () ACX	9) () TCE	15) Área _____
4) () ACD	10) () Normais	Gradiente _____
5) () Diagonalis	11) () IMI	16) () HAP
6) () Dg	12) () EMI	
9. Ecocardiografia:

1) FE: _____	5) () EAo	9) () θ DF _____
2) () IMI	6) Área _____	10) () θ SF _____
3) () EMI	Gradiente _____	11) () AE _____
4) () IAo	7) () HAP _____	12) () PVM
	8) () HVE	

10. Radiocardio: 1) FE:_____ Euro Score:_____

11. ECG:_____

12. Laboratório: 1) Creatinina:_____ Fibrinogênio:_____ Lactato:_____

13. Rx de tórax: 1) () Calcificação da Aorta

14. Dados transop: 1) () Corrente de lesão 2) () PATCH Data:___/___/___

1) CEC:_____

1. PS:_____

3. () Prót. Metálica

2) TP:_____

2. P.MAM:_____

4. () Prót. Biol.

5. () VE:_____

15. Complic.Transop: 1) () Endarterectomia de coronária 2) () Endarterectomia de Carótida
3) () RM Incompleta 4) () PCR 5) () Hipotensão Severa/choque

16. Complicações no pós-operatório:

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. () Anemia | 28. () Hemotórax | 55. () Sepses |
| 2. () ACFA/Flutter | 29. () Hipotensão | 56. () SIRS |
| 3. () AVC | 30. () Hipotermia | 57. () Swan Ganz |
| 4. () Atelectasia | 31. () Hipovolemia | 58. () Tamponamento |
| 5. () BAVT | 32. () Hipoxemia | 59. () T.V. |
| 6. () Bacteremia | 33. () Hipervolemia | 60. () TEP |
| 7. () BIA | 34. () IAM | 61. () Vent. Prolongada |
| 8. () Bloqueio de ramo D. | 35. () ICC | 62. () Estafilo |
| 9. () Bloqueio de ramo E. | 36. () Icterícia | 63. () Enterobacter |
| 10. () Broncoespasmo | 37. () Íleo Adinâmico | 64. () Pseudomonas |
| 11. () Coma prolongado | 38. () Int. Digit. | 65. () Klebsiella |
| 12. () Coagulopatia | 39. () Inf. Respiratória | 66. () Acineto |
| 13. () Choque | 40. () Inf. F.O./ Mediastinite | 67. () Anaeróbio |
| 14. () D. Pleural | 41. () Insuf. Hepática | 68. () Fungo |
| 15. () D. Hidroelet. | 42. () Isquemia Mesentérica | 69. () Vancomicina |
| 16. () DM Desc/Insulina | 43. () IRA | 70. () Cefepima |
| 17. () D. Conduta / Agitação | 44. () Lesão nervosa (plexo) | 71. () Ceftriaxone |
| 18. () Drenagem aumentada | 45. () Paralisa Diaf. | 72. () Clinda |
| 19. () Depressão | 46. () PCR | 73. () Amicacina |
| 20. () Drog.vasoat. | 47. () Pericardite | 74. () Imipenen |
| 21. () Embolia Periférica | 48. () Plaquetopenia | 75. () Metronidazol |
| 22. () Enfis. Subcutâneo | 49. () Pneumotórax | 76. () Antifúngico |
| 23. () Endocardite | 50. () Retorno ao POCC | 77. () Piperacilina |
| 24. () HAS | 51. () Reintervenção | 78. () Ampicilina |
| 25. () Hemodiálise | 52. () Reintubação | 79. () Corticóide |
| 26. () Hemólise | 53. () Sangramento | 80. () Óbito |
| 27. () Hemor.digestiva | 54. () SARA | 81. () Óbito no bloco |
| | | 82. () Lactato:3h:___ 6h:___ |

17. Tempo de Internação: Pré:_____

Pós:_____

Tempo de UTI:_____

18. Evoluções:

Dia_____ PO

ANEXO B – CARTA DE APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: IMPACTO DA IDADE NOS DESFECHOS DE CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA

Pesquisador: LUIZ CARLOS BODANESE

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 67919223.0.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.950.443

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2101146.pdf, de 12/03/2023).

A doença arterial coronariana (DAC) é uma obstrução das coronárias que, muitas vezes, leva a repercussões cardiovasculares tais como, síndromes isquêmicas - por exemplo, a angina - e a limitação da realização de atividades diárias [24]. Além disso, sabemos que nossa

população está envelhecendo e a pirâmide etária está com tendência à inversão. Isto é, a base da pirâmide está diminuindo, enquanto o topo está

alargando [27]. A prevalência de DAC aumenta com o passar dos anos, ou seja, é esperado, portanto, mais eventos cardiovasculares nos idosos [8].

Sabe-se que a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) é uma das principais opções de tratamento da DAC [25]. Contudo, ainda não

existe consenso se a idade avançada seria um fator de risco isolado para desfechos desfavoráveis nessas cirurgias. Por estas razões, tendo em

vista que a fisiologia do adulto não tem o mesmo comportamento ao longo do envelhecer [28], torna-se indispensável uma análise detalhada dos

Endereço: Av. Ipiranga, nº 6681, Prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@puccrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 5.950.443

pacientes submetidos a CRM, divididos em subgrupos de idade e comorbidades. Dessa forma, será possível ter o conhecimento dos desfechos mais prevalentes de cada subgrupo e, assim, evidenciar as principais características que influenciam na morbidade e mortalidade. Conseqüentemente, poderemos avaliar com mais zelo as condições destes pacientes para submissão a uma CRM e aprimorar a assistência dos mesmos.

Metodologia Proposta:

Estudo observacional de coorte retrospectivo, onde serão analisados os pacientes incluídos no Banco de Dados do Serviço de Pós-Operatório em Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS. A amostra teve a coleta iniciada em janeiro de 1996, através do formulário utilizado para coleta de dados (Banco de Dados da Unidade de pós-operatório de Cirurgia Cardíaca- POCC) - anexo I. Os pacientes serão divididos em 3 grupos de acordo com as faixas etárias de interesse geriátrico: 18- 59 anos (adulto jovem e meia idade); 60-79 (idoso jovem); 80 ou mais (idoso longo).

Objetivo da Pesquisa:

GERAL

Avaliar o impacto da idade nos principais desfechos pós-operatórios de Cirurgia de Revascularização do Miocárdio.

ESPECÍFICOS

Descrever quais as condições clínicas pré-operatórias mais frequentes na amostra;
Identificar as complicações pós-operatórias mais prevalentes em cada subgrupo de idade;
Comparar a frequência de desfechos entre as faixas etárias dos pacientes submetidos a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O trabalho envolve risco mínimo para os pacientes, uma vez que somente serão utilizados os

Endereço: Av. Ipiranga, nº 6681, Prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 5.950.443

dados de procedimentos realizados. Sendo um Banco de Dados historicamente reconhecido, os pesquisadores se comprometem a manter a confidencialidade sobre os dados coletados, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconiza a Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Benefícios:

Este trabalho poderá contribuir para se identificar as variáveis que podem estar implicadas nas complicações, estabelecer condutas pré-operatórias que podem prevenir esses desfechos e fornecer dados regionais, que poderão ser comparados à resultados obtidos em diferentes centros de pesquisas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Este estudo pretende aumentar a compreensão da relação entre a idade e os desfechos clínicos tais como infarto agudo do miocárdio, arritmias, complicações pulmonares, necessidade de reintervenção, além de outras possíveis complicações pós-operatórias à cirurgia de Revascularização do Miocárdio, de forma a ajudar na definição da estratégia terapêutica para os pacientes idosos com DAC. Espera-se que seja possível identificar os fatores

de risco e as intervenções que podem ser realizadas para melhorar os resultados clínicos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS n° 466 de 2012 e da Norma Operacional n° 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa IMPACTO DA IDADE NOS DESFECHOS DE CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA, proposto pelo pesquisador LUIZ CARLOS BODANESE com número de CAAE 67919223.0.0000.5336.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2101146.pdf	12/03/2023 17:29:23		Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, n° 6681, Prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucls.br

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS**



Continuação do Parecer: 5.950.443

Outros	Formulario_para_coleta_de_dados.pdf	12/03/2023 17:27:04	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	TCUD.pdf	12/03/2023 17:26:40	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Solicitacao_dispensa_TCLE.pdf	12/03/2023 17:26:07	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_Amabile_14_fev_2023.pdf	12/03/2023 17:25:48	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_Amabile_14_fev_2023.docx	12/03/2023 17:25:39	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	Link_CV_pesquisadores.pdf	12/03/2023 17:25:29	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Orçamento	Orcamento_aprovado_CPC.pdf	12/03/2023 17:25:06	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	Documento_Unificado_do_Projeto_de_Pesquisa_1678122146019.pdf	12/03/2023 17:24:55	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	carta_de_aprovacao_comissao_cientific_a_projeto_depesquisa_1678122146019.pdf	12/03/2023 17:24:33	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	Carta_chefe_servico.pdf	12/03/2023 17:24:15	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	Carta_anuencia.pdf	12/03/2023 17:23:52	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	carta_encaminhamento_CEP.doc	12/03/2023 17:23:34	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Outros	carta_encaminhamento_CEP.pdf	12/03/2023 17:23:00	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	12/03/2023 17:22:18	LUIZ CARLOS BODANESE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Ipiranga, nº 6681, Prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 5.950.443

PORTO ALEGRE, 17 de Março de 2023

Assinado por:
Karen Cherubini
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Ipiranga, n° 6681, Prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

ANEXO C - ARTIGO

Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery



The impact of Age on Coronary Artery Bypass Grafting Surgery Outcomes

Journal:	<i>Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Article
Keywords - Please find additional keywords from the following lists: http://decs.bvs.br/ and http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh.:	Coronary artery bypass grafts, CABG, Age Groups, Postoperative Complications, Mortality
Abbreviations, acronyms, symbols:	

SCHOLARONE™
Manuscripts


Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery

Home Author

Author Dashboard / Submission Confirmation

Submission Confirmation

 Print

Thank you for your submission

Submitted to Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery

Manuscript ID RBCCV-2024-0099

Title The impact of Age on Coronary Artery Bypass Grafting Surgery Outcomes

Authors Ribeiro de Oliveira, Amabile
BODANESE, LUIZ
Edom Bandeira, Cibele
Vieira da Costa Guaragna, João Carlos

Date Submitted 16-Mar-2024

THE IMPACT OF AGE ON CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY EARLY OUTCOMES

ABSTRACT

Introduction: Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) surgery is one of the main treatment options for coronary artery disease, but some studies suggest that advanced age might be an isolated risk factor for unfavorable outcomes in these surgeries.

Methods: Retrospective observational cohort study conducted with 5,327 patients who underwent isolated CABG. Patients were divided into 3 groups according to geriatric age groups: group 1: 18-59 yo; group 2: 60-79 yo; and group 3: 80 yo or older.

Results: There was equivalence in mortality regarding the location of death, and mortality rates did not differ between age groups ($p=0.670$). Group 1 showed a higher frequency of smoking (42.5% $p<0.001$). Group 2 had a higher frequency of diabetes (36.7% $p<0.001$), hypertension (78.6% $p<0.001$), previous stroke (8.6% $p=0.001$), and a lower mean ejection fraction (53.97 ± 14.84 $p=0.353$). Group 3 showed a higher frequency of chronic kidney disease (26.3% $p<0.001$), atrial fibrillation (9.4% $p<0.001$), The percentage of mammary artery use was higher in group 1 (79.5% $p<0,001$). The number of saphenous veins (2.5 ± 1 ; $p<0.001$), cardiopulmonary bypass time (92.79 ± 34.73 ; $p<0.001$), and aortic cross-clamp time (56.08 ± 26.01 ; $p=0.012$) were higher in group 3.

Conclusion: There was no difference of mortality among the three groups of patients undergoing CABG. Long-lived individuals showed a higher incidence of comorbidities such as chronic kidney disease and atrial fibrillation. A higher proportion of postoperative complications was identified in this group, such as stroke, need for surgical re-intervention, as well as a longer stay in the Intensive Care Unit.

Keywords: Age Groups; Coronary Artery Bypass; Postoperative Complications; Mortality.

INTRODUCTION

Cardiovascular disease (CVD) is the leading cause of death worldwide, with atherosclerotic coronary artery disease often being its etiology^[1]. In 2015, over 17 million people died from CVD, accounting for 31% of all global deaths. Among these, it is estimated that 7.4 million were due to coronary artery disease (CAD) and 6.7 million to stroke. In the United States, among individuals over the age of 20, 37.4% of men and 35.9% of women have some form of CVD^[2].

With advancing age, the prevalence of CAD increases, suggesting an expectation of more cardiovascular events among the elderly^[3]. Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) surgery is one of the main treatment options for CAD^[4]. However, there is still no consensus on whether advanced age would be an isolated risk factor for unfavorable outcomes in these surgeries.

Long-lived patients have been associated with higher operative mortality in CABG, even after adjusting for risk factors, suggesting that the group may present a higher risk profile^[5]. Other observational studies have presented divergent results, with similar mortality and outcomes among age groups when adjusted for different factors^[6, 7]. This has led to the possibility that the elderly may present particularities that influence outcomes, and not necessarily that some age itself represents an independent risk factor for worse outcomes.

We conducted a detailed analysis of patients undergoing CABG, divided into subgroups based on age. In this way, it was possible to understand the most prevalent outcomes in each subgroup and thereby highlight the main characteristics that influence morbidity and mortality.

METHODS

This study is a retrospective observational cohort analysis of consecutive isolated CABG procedures that were performed at the Hospital São Lucas of PUCRS. The study included patients who underwent CABG surgery from January 1996 to

January 2020 and were over 18 years old, excluding those who underwent valve, combined surgery (valve and CABG), or congenital surgery.

The patients were divided into 3 groups according to the gerontological age ranges:

- 18-59 years (young and middle-aged adults);
- 60-79 years (young elders);
- 80 years or older (long-lived elderly).

The analysis encompassed preoperative characteristics, including age, angina class, New York Heart Association (NYHA) functional class, history of atrial fibrillation and stroke, diabetes, peripheral arterial disease (PAD), prior cardiac surgery, smoking status, systemic arterial hypertension, dyslipidemia, ejection fraction (measured by echocardiography or scintigraphy), and chronic kidney disease (CKD).

The evaluation of surgical technical variables included assessing the utilization of mammary artery, the quantity of saphenous vein grafts, duration of cardiopulmonary bypass (CPB), and aortic clamping time.

The primary outcome was hospital mortality, defined as death from any cause during the hospitalization in which the surgical procedure was performed. Other outcomes evaluated included postoperative Myocardial infarction (MI), stroke, need for reoperation, mediastinitis, length of stay in ICU, and length of hospital stay.

The patients were divided into three groups according to geriatric age ranges. Categorical variables (preoperative clinical characteristics: sex, prevalence of Type 2 Diabetes, hypertension, chronic kidney disease, atrial fibrillation, dyslipidemia, smoking, NYHA functional class, angina class, previous cardiac surgery; postoperative complications: MI, stroke, reintervention, mediastinitis, death) were described by absolute and relative frequencies (%) and compared using the chi-square test (χ^2). Continuous variables (ejection fraction, use of mammary artery, number of saphenous veins, CPB time, aortic clamping time, ICU stay time, hospital stay time) were described by means of \pm standard deviations, and analysis of variance (ANOVA) was performed for comparison. When there was a significant difference between groups, Tukey's post-hoc test was conducted to identify where the difference lay. The data

were processed and analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 22.0.

RESULTS

Among the 5,327 patients who underwent isolated coronary artery bypass grafting (CABG) surgery, a diversified age distribution was observed: 2,032 patients (38.1%) were in the age range of 18 to 59 years, 3,135 (58.9%) were between 60 and 79 years old, and 160 (3%) were octogenarians or older.

Table 1 presents a detailed comparison of preoperative clinical variables among these three age groups. It was found that the prevalence of comorbidities such as Type 2 Diabetes, CKD, and AF increases with age, and all groups differ from each other. Group 2 had a higher prevalence of hypertension and stroke compared to group 1 ($p < 0.001$). Among other preoperative characteristics analyzed, dyslipidemia showed no significant difference between the groups ($p = 0.596$). Smoking is significantly less prevalent in Group 3 compared to the other groups ($p < 0.001$): 42.5% vs 25% vs 16.3%.

The analysis of ejection fraction data suggests that there is no clinical or statistical difference ($p = 0.353$) between the groups, but group 3 had a higher mean ejection fraction: 54.09 vs 53.97 vs 55.77.

In Table 2, it is possible to evaluate the differences in intraoperative approaches among the groups. The use of mammary arteries is significantly lower in Group 3 compared to the other groups (79.5% vs 72.7% vs 30.6%; $p < 0.001$). The number of saphenous veins used increases with age (2.12 vs 2.20 vs 2.5; $p < 0.001$). The CPB time slightly increases with age (87.12 vs 91.52 vs 92.79), but only group 1 differed statistically from group 2 ($p < 0.001$). The aortic clamping time is similar between Groups 2 and 3, but is significantly different when comparing Group 1 with group 2 ($p = 0.012$).

Regarding postoperative complications, Table 3 shows that the incidence of postoperative MI does not significantly increase with age ($p = 0.856$). Some postoperative complications were more frequent in group 3, such as a higher incidence of stroke (2% vs 4.1% vs 7.5%; $p < 0.001$) where all groups differ from each other ($p < 0.001$). The need for reintervention surgery was significantly different in group 1

compared to group 2 ($p < 0.001$) and group 3 ($p < 0.001$). There was no difference in the incidence of mediastinitis between the groups ($p = 0.098$).

ICU stay time increases with age, with means of 3.74 vs 4.99 vs 6.91 days, and all groups differed from each other ($p < 0.001$). The same pattern was observed regarding hospital stay time, which on average increases with age: 18.88 vs 21.7 vs 21.96, where group 1 differed from group 2 ($p < 0.001$) and group 3 ($p = 0.032$), but group 2 did not differ from group 3 ($p = 0.990$).

The mortality rates during coronary artery bypass grafting surgery and the postoperative period, however, did not differ among the age groups ($p = 0.670$).

DISCUSSION

This was the first study to evaluate the impact of age on outcomes of coronary artery bypass grafting (CABG) surgery by comparing 3 groups subdivided into gerontological field relevant age ranges in a Brazilian population. This study highlights the significant influence of patient age on postoperative outcomes in coronary artery bypass grafting (CABG) surgery. Long-lived elderly patients showed a higher incidence of comorbidities, including chronic renal insufficiency and atrial fibrillation. Additionally, it was observed that this age group faced a higher proportion of complications after surgery compared to the other two groups, such as stroke and the need for surgical reintervention, associated with a prolonged stay in the intensive care unit (ICU) and in the hospital. However, the group of long-lived elderly did not show increased intraoperative and postoperative mortality compared to the adult group (group 1) and the elderly group (group 2).

Cardiovascular diseases are the leading cause of mortality in Brazil, with coronary artery disease being one of the most significant etiologies in this context^[8]. Furthermore, the prevalence of CAD tends to increase progressively with aging, implying a greater expectation of cardiovascular events in the elderly population. Although Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) is established as a priority and consolidated intervention in the treatment of CAD^[9], uncertainty remains regarding the

role of advanced age as an independent risk factor for adverse outcomes in these surgical procedures.

In some studies, age has been found to be a factor associated with higher operative mortality in coronary artery bypass grafting surgeries, even after adjusting for other risk factors, suggesting that the elderly have a higher-risk profile for CABG^[5, 9]. However, several other studies have brought conflicting results when comparing mortality between adults and the elderly^[10, 11].

Our data demonstrate that the proportion of female patients eligible for CABG increases with age. This suggests a longer female longevity^[12] or a higher incidence of heart diseases requiring CABG at older ages in women^[13]. Overall, the representation of women among CABG patients increases in older age groups. Gender variation may be due to a combination of demographic factors, such as differences in life expectancy between men and women, and cardiovascular factors, such as the presentation and management of heart diseases, which may vary by gender. Differences in the prevalence of comorbidities and the severity of heart disease between men and women may also influence who undergoes CABG^[14].

Comorbidities are additional medical conditions that coexist with a primary disease, and their incidence tends to increase with advancing age^[15]. Although one might expect the prevalence of these conditions to intensify as populations age, the data from our sample do not indicate a significant increase in the incidence of comorbidities among the elderly (those between 60 and 79 years old) and the long-lived elderly (those aged 80 or older). This suggests that after a certain point of advanced age, the predisposition to new comorbidities does not necessarily follow an upward trajectory^[15]. As demonstrated in our study, the prevalence of diabetes, hypertension, and dyslipidemia scales significantly when comparing individuals in group 1 with those in group 2; however, there is a subtle attenuation of these conditions when comparing group 2 with group 3. This modest decrease in comorbidity rates in the older age group could be attributed to both the small sample size and a more cautious selection of eligible patients for surgical intervention, indicating a more cautious clinical approach in conducting CABG in the long-lived elderly.

Fries JF introduced the concept of "compression of morbidity", which suggests that, with healthier living and advances in medical care, the period of severe illness and disability can be postponed closer to the end of life, resulting in a shorter period of morbidity before death. In other words, as life expectancy increases, the time lived with significant disability may be reduced^[15]. This would imply that after a certain age, we do not necessarily see an increase in comorbidities, but rather a phase of life where chronic conditions are more stabilized until a rapid decline near the end of life.

Interestingly, some specific conditions, such as stroke and hypertension, show a lower prevalence in the group of long-lived elderly. These patterns do not follow the expected trend of increasing prevalence of these conditions with advancing age, raising questions about the possible underlying mechanisms behind these observations. One possible explanation is that there may be underdiagnosis or underreporting of conditions such as stroke and diabetes mellitus in the long-lived elderly^[16], perhaps due to less typical or more difficult-to-recognize symptoms at older ages, or due to a lower propensity to perform aggressive diagnostic investigations in this population^[16]. On the other hand, there may be a selection bias in the sample, where the frailest individuals, who typically would have a higher prevalence of these conditions, may not be considered candidates for CABG due to the high risk associated with these comorbidities.

However, chronic renal insufficiency and atrial fibrillation followed the expected patterns and were more prevalent in the long-lived elderly ($p < 0.001$). Dyslipidemia shows no significant difference between groups ($p = 0.596$), which may suggest that, although it is a risk factor for cardiovascular disease, its prevalence is not a significant differentiator in this surgical population. Smoking is significantly less prevalent in Group 3 compared to the other groups ($p < 0.001$), which may be due to smoking cessation at an advanced age or to the aforementioned selection effect.

Our study demonstrated that there is a statistically significant difference ($p = 0.023$) in the distribution of angina class among age groups. This means that age seems to influence the severity of angina symptoms presented by preoperative patients. In group 2, there is a higher proportion of asymptomatic patients compared

to Group 1, which in turn, presents a higher prevalence of unstable angina than group 2.

The data point to a significant increase in the prevalence of unstable angina from Group 2 to Group 3, which may reflect the natural progression of coronary artery disease with age, as atherosclerosis and other heart pathologies are expected to develop or worsen over time, leading to a higher incidence of cardiac ischemia symptoms such as unstable angina. In summary, there is a variation in the frequency and severity of angina among different age groups of cardiac patients, suggesting that age and patient selection for surgery influence the presentation of angina symptoms.

The data points to a significant increase in the prevalence of unstable angina from Group 2 to Group 3, which may reflect the natural progression of coronary artery disease with age, as atherosclerosis and other heart pathologies are expected to develop or worsen over time, leading to a higher incidence of cardiac ischemia symptoms, such as unstable angina^[17]. In summary, there is a variation in the frequency and severity of angina among different age groups of cardiac patients, suggesting that age and patient selection for surgery influence the presentation of angina symptoms.

Our results suggest that the frequency of patients classified in NYHA Functional Class I of heart failure decreases as age advances. This trend may be attributed to the natural progression of heart disease with aging^[18]. The proportion of patients in Classes III and IV, indicating greater severity of heart failure, increases with age. These data become evident when observing the older group, noting higher rates in Classes III and IV in Group 3.

Comparatively, the variation between age groups for ejection fraction is not large and does not seem to follow a clear trend with aging ($p = 0.353$). The group of older patients, who would normally be expected to have compromised cardiac function due to age^[5], actually has the highest mean ejection fraction. This observation may suggest that older patients selected for coronary artery bypass graft surgery are those with preserved or relatively less affected ventricular function. Selecting patients with more stable cardiac function for surgical procedures in advanced ages is consistent with a clinical practice aimed at minimizing operative risks and maximizing procedure

benefits^[19]. It is important to note that ejection fraction can vary according to many factors, including a patient's pre-existing conditions, medications in use, and the etiology of the heart disease^[19]. Maintaining a relatively high ejection fraction in older patients may reflect good clinical control, as well as possible patient selection with lesser severity of heart disease for surgery.

Regarding the surgical strategy used, our data indicates a clear preference for the use of the mammary artery as a graft in the younger and elderly population (Groups 1 and 2), which is aligned with best surgical practices, given that mammary artery grafts are generally associated with better long-term outcomes compared to saphenous vein grafts. The decline in mammary artery usage in Group 3 patients may be attributed to various factors such as: (I) physical condition and comorbidities, where older patients often have a more frail general physical state and multiple comorbidities that may increase the risk of complications with mammary artery usage^[20]; (II) Surgical complexity: the use of mammary artery may increase the complexity and duration of surgery, which may not be ideal for older patients, where minimizing operating time is sought due to increased vulnerability to prolonged periods of anesthesia and surgery^[20]. Thus, the pattern observed in our study suggests a surgical approach that adapts to the patient's age, possibly to optimize outcomes and minimize risks associated with the procedure. The decision not to use the mammary artery in older patients may reflect a practice based on careful consideration between potential benefits and surgical risks.

We observed a gradual increase in the average number of saphenous veins used as patient age increases, with Group 3, comprising the oldest patients, presenting the highest average number of saphenous veins per patient. This increase may have various implications and potential causes, such as: (I) more extensive coronary artery disease: older patients may have more advanced and diffuse coronary artery disease, requiring a greater number of grafts to achieve adequate revascularization; (II) Vascular reserve: the increase in the number of saphenous veins may also reflect an approach to maximize vascular reserve, anticipating possible future graft closures or disease progression. This trend in graft selection may be influenced by risk profile, life expectancy, and the complexity of coronary artery disease in each age group^[21].

Regarding the average cardiopulmonary bypass (CPB) time, we observed a progressive increase as patient age increases. This increase can be interpreted from various perspectives: coronary artery disease complexity; anatomical conditions accompanying aging that may make the surgical procedure more challenging and prolonged; cautious intraoperative care during surgery in elderly patients, reflecting an attempt to minimize risks and ensure careful revascularization. The increase in CPB time with age may have important clinical implications, as longer CPB periods are associated with a higher incidence of postoperative complications, such as coagulation disorders, renal, pulmonary problems, among others. It is relevant to note, however, that the difference between groups is not significant and remains within a range that can be considered clinically and technically acceptable.

We found an increase in aortic cross-clamp time from Group 1 to Group 2, which may be attributed to the greater complexity of surgeries in older patients, who often have more advanced coronary artery disease or present greater technical challenges. However, the indifference in aortic cross-clamp time between Group 2 and Group 3 is interesting, as we might expect it to continue increasing with age. This may suggest that, despite the potential greater complexity of surgeries in even older patients, there is a limit to the extent of aortic cross-clamp time. The similarity in times between Groups 2 and 3 may indicate that intraoperative management of these patients is being optimized to avoid prolonged periods of myocardial ischemia, which can be particularly harmful to the elderly heart^[22]. Aortic cross-clamp time is a relevant factor in the prognosis of patients undergoing coronary artery bypass grafting, as longer times may be associated with a higher risk of complications, such as myocardial damage and neurological problems^[23]. The maintenance of a reasonably constant and controlled aortic cross-clamp time, especially in elderly patients, is indicative of careful surgical practices adapted to the patient's risk^[23]. In summary, our results may reflect advances in surgical technique and postoperative management that allow for coronary artery bypass grafting in older patients with acceptable risks.

The lower rate of mammary artery usage and the increase in the number of saphenous veins used in Group 3 may reflect a more conservative approach or anatomical limitations in these patients. These findings are important for risk

stratification and surgical planning in patients of different age groups, highlighting the importance of careful patient selection, especially at the extremes of age.

When analyzing data on the incidence of postoperative stroke in different age groups, we also observe an increase in the incidence of this event with increasing age. This may be attributed to risk factors that tend to accumulate with age, including the prevalence of vascular comorbidities, the complexity of atherosclerotic plaques, and physiological changes related to aging that may predispose patients to cerebrovascular events^[24].

Surgical reintervention is a marker of adverse outcomes and is associated with an increased risk of morbidity and mortality, as well as a negative impact on patients' quality of life^[25]. Our study on the need for surgical reintervention after coronary artery bypass grafting (CABG) suggests an increase in the need for reintervention from Group 1 to Group 2, and the same occurs when comparing with Group 3. This may be due to a combination of factors, such as the complexity of coronary artery disease in this age group and the possible occurrence of postoperative complications requiring additional surgical approaches. The variation between the groups is therefore not random ($p < 0.001$), and there are age-related factors that influence the need for subsequent surgical procedures.

Regarding the length of stay in the Intensive Care Unit (ICU) for the three age groups after CABG surgery, we see a clear trend: as the age of the patients increases, the average length of stay in the ICU after CABG also increases. Overall, older patients generally have more comorbidities and may have more advanced coronary artery disease, which can lead to a more complex procedure and slower recovery. This may explain the prolonged ICU time in Group 3.

These data can be explained by a postoperative recovery in elderly patients that may be compromised due to reduced physiological reserve and decreased regenerative capacity. Thus, they may need more time for postoperative stabilization, justifying a longer stay in the ICU ^[5]. In turn, this has implications for health planning and resources, as increased ICU time with age has significant implications for health resource planning, as ICU beds are a limited and expensive resource. Thus, reinforcing

the need for proper planning for resource allocation, especially for the growing elderly population.

Regarding the length of hospital stay for the three age groups after CABG, comparative analysis between the groups reveals a trend of increasing hospital stay as patients' age advances, likely because older patients often have multiple comorbidities and may have slower recovery due to reduced physiological reserve^[11]. Additionally, elderly patients may need more time for rehabilitation and to achieve adequate functional recovery for safe hospital discharge.

The mortality rates recorded in this study did not show variations between the three groups. Similarity in mortality was observed regarding the location of death, and there were no significant differences in mortality rates between age groups ($p = 0.670$).

Despite disparities in preoperative comorbidities, intraoperative management, and some outcomes, there was no influence of age on mortality rate.

CONCLUSION

This retrospective study presents some inherent limitations related to data collection after the occurrence of the analyzed events. By encompassing only patients from a single center, its sample size is moderate, reflecting the local population in the southern region of Brazil. However, this regional specificity may limit the generalization of the results to the national context, given the diversity of different regions in the country.

Furthermore, despite having a considerable sample size, it is important to note that the number of participants in Group 3 is relatively small.

On the other hand, the uniqueness of the study center brings advantages such as uniformity in clinical and surgical practices, as well as meticulous data collection supervised by the same medical coordination over 25 years. This provided a real-world overview in a university tertiary hospital, with residency programs, which may be representative of other hospitals under similar conditions in a developing country.

Thus, this study offers a specific insight into the local population, contributing to a better understanding of regional characteristics and enabling improvements in the treatments offered.

Our study demonstrates that the elderly group (60 to 79 years old) has a higher likelihood of undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) surgery. Additionally, this group exhibits a profile with a higher number of comorbidities, such as systemic arterial hypertension (SAH), type 2 diabetes mellitus (T2DM), history of stroke, and reduced ejection fraction. On the other hand, the oldest elderly (>80 years) showed a higher prevalence of chronic kidney disease (CKD), atrial fibrillation (AF), dyslipidemia, and more advanced stages of heart failure (HF) and angina.

We found that stroke, need for reintervention, and prolonged ICU stay are more common postoperative complications in the oldest elderly group (Group 3). However, we observed that there were no significant differences in mortality rates regarding the place of death, and mortality rates did not vary among different age groups ($p=0.670$).

FUNDING

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

REFERENCES

1. Libby P, Buring JE, Badimon L, Hansson GK, Deanfield J, Bittencourt MS, et al. Atherosclerosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2009; 5(1). Disponível em: doi: 10.1038/s41572-019-0106-z
2. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) Fact Sheet [Internet]. 2017. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
3. Writing Committee Members, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2022; 79(2):121-129.
4. Mancini GBJ, Gosselin G, Chow B, Kostuk W, Stone J, Yvorchuk KJ, et al. Canadian Cardiovascular Society guidelines for the diagnosis and management of stable ischemic heart disease. *Canadian Journal of Cardiology*. 2014; 30(8): 837-849. Disponível em: doi: 10.1016/j.cjca.2014.05.013.
5. Volk L, Chao J, Dombrovskiy V, Ikegami H, Russo M, Lemaire A, et al. Impact of risk factors on in-hospital mortality for octogenarians undergoing cardiac surgery. *Journal of Cardiac Surgery*. 2021; 36(7): 2400-2406. Disponível em: doi: 10.1111/jocs.15532.
6. Sullivan PG, Wallach JD, Ioannidis JPA. Meta-analysis comparing established risk prediction models (EuroSCORE II, STS Score, and ACEF Score) for perioperative mortality during cardiac surgery. *The American Journal of Cardiology*. 2016; 118(10):1574-1582. Disponível em: doi: 10.1016/j.amjcard.2016.08.024.
7. Craver JM, Puskas JD, Weintraub WW, Shen Y, Guyton RA, Gott JP, et al. 601 octogenarians undergoing cardiac surgery: outcome and comparison with younger age groups. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1999; 67(4): 1104-1110. Disponível em: doi: 10.1016/s0003-4975(99)00154-x.
8. Ribeiro ALP, Duncan BB, Brant LC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. *Circulation*. 2016; 133(4): 422-33. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008727.
9. Martins ABB, Lamas CDC. Prognostic Scores for Mortality in Cardiac Surgery for Infective Endocarditis. *Arq Bras Cardiol*. 2020; 114(3): 525-529. Disponível em: doi: 10.36660/abc.20200070. PMID: 32267325; PMCID: PMC7792738.

10. Mancini GBJ, Gosselin G, Chow B, Kostuk W, Stone J, Yvorchuk KJ, et al. Canadian Cardiovascular Society guidelines for the diagnosis and management of stable ischemic heart disease. *Canadian Journal of Cardiology*. 2014; 30(8): 837-849. Disponível em: doi: 10.1016/j.cjca.2014.05.013.
11. Dupuis JY, Wang F, Nathan H, Lam M, Grimes S, Bourke M. The cardiac anesthesia risk evaluation score: a clinically useful predictor of mortality and morbidity after cardiac surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2001; 94(2): 194-204. Disponível em: DOI: 10.1097/0000542-200102000-00006.
12. Ram E, Sternik L, Moshkovitz Y, Iakobishvili Z, Zuroff E, Peled Y, et al. Coronary artery bypass grafting following acute coronary syndrome: impact of gender. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*; 2022: Elsevier.
13. . Faerber G, Zacher M, Reents W, Boergemann J, Kappert U, Boening A, et al. Female sex is not a risk factor for post procedural mortality in coronary bypass surgery in the elderly: a secondary analysis of the GOPCABE trial. *PLoS One*. 2017;12(8):e0184038. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0184038&type=printable>
14. O'connor G, Morton J, Diehl M, Olmstead E, Coffin L, Levy D, et al. Differences between men and women in hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Circulation*.1993; 88(5): 2104-2110. Disponível em: doi: 10.1161/01.cir.88.5.2104.
15. Valderas JM, Starfield B, Sibbald B, Salisbury C, Roland M. Defining Comorbidity: Implications for Understanding Health and Health Services. *Ann Fam Med*. 2009; 7(4): 357-363. Disponível em: doi:10.1370/afm.983.
22. 37. Fries JF. Aging, Natural Death, and the Compression of Morbidity. *New England Journal of Medicine*. 1980; 303:130-135. Disponível em: DOI: 10.1056/NEJM198007173030304
16. Gorelick PB, Scuteri A, Black SE, Decarli C, Greenberg SM, Iadecola C, et al. Vascular Contributions to Cognitive Impairment and Dementia: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42(9): 2672-2713. Disponível em: doi: 10.1161/STR.0b013e3182299496.
17. Alexander KP, Newby LK, Cannon CP, Armstrong PW, Gibler WB, Rich MW, et al. Acute Coronary Care in the Elderly, Part II: ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American

Heart Association Council on Clinical Cardiology: in Collaboration With the Society of Geriatric Cardiology. *Circulation*. 2007; 115(19): 2570-2589. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.182616.

18. Ho JE, Gona P, Pencina MJ, Tu JV, Austin PC, Vasan RS, et al. Predicting Heart Failure Risk in the Community: A Risk Score Based on the Framingham Heart Study. *Circ Heart Fail*. 2009; 2(1):11-17. Disponível em: doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.108.797761.

19. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, Maurer MS, Green P, Allen LA, et al. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014; 63(8): 747-762. Disponível em: doi: 10.1016/j.jacc.2013.09.070.

20. Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akhrass R, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1999; 117(5): 855-872. Disponível em: doi: 10.1016/s0022-5223(99)70295-x.

21. Forman DE, Berman AD, McCabe CH, Baim DS, Wei JY. PTCA in the elderly: The "young-old" versus the "old-old". *Journal of the American Geriatrics Society*. 1992; 40(1):19-22. Disponível em: doi: 10.1111/j.1532-5415.1992.tb01824.x.

22. Selnes OA, Grega MA, Bailey MM, Pham LD, Zeger SL, Baumgartner WA, McKhann GM. Neurocognitive outcomes 3 years after coronary artery bypass graft surgery: a controlled study. *Ann Thorac Surg*. 2005; 80(6): 2186-2189. Disponível em: doi: 10.1016/j.athoracsur.2005.05.046.

23. Grant SW, Grayson AD, Grant MJ, Purkayastha D, McCollum CN. What is the impact of aortic clamping time on postoperative morbidity and mortality in coronary artery bypass grafting? A systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2012; 98(8): 60-67. Disponível em: doi: 10.1136/heartjnl-2011-301165.

24. Selnes OA, Grega MA, Bailey MM, Pham LD, Zeger SL, Baumgartner WA, McKhann GM. Neurocognitive outcomes 3 years after coronary artery bypass graft surgery: a controlled study. *Ann Thorac Surg*. 2005; 80(6): 2186-2189. Disponível em: doi: 10.1016/j.athoracsur.2005.05.046.

25. Hannan EL, Wu C, Smith CR, Higgins RSD, Carlson RE, Culliford AT, et al. CABG Reoperation Rates: Are They Different for Surgeons Who Are Classified Based on Patient Risk Factors and Initial CABG Surgery Rates? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2009; 88(1): 67-72. Disponível em: doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.03.069.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 1 – Térreo
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone: (51) 3320-3513
E-mail: propesq@pucrs.br
Site: www.pucrs.br