LUCIANA ANDREA AVENA SMEILI

**Determinação de incidência, preditores e escores de risco
de complicações cardiovasculares e óbito total, em 30 dias
e após 1 ano da cirurgia, em pacientes submetidos
a cirurgias vasculares arteriais eletivas**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências Médicas

Programa de Ciências Médicas

Área de Concentração: Educação e
Saúde

Orientador: Prof. Dr. Paulo Andrade
Lotufo

**São Paulo
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Smeili, Luciana Andrea Avena

Determinação de incidência, preditores e escores de risco de complicações cardiovasculares e óbito total, em 30 dias e após 1 ano da cirurgia, em pacientes submetidos a cirurgias vasculares arteriais eletivas / Luciana Andrea Avena Smeili. -- São Paulo, 2015.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências Médicas. Área de concentração: Educação e Saúde.
Orientador: Paulo Andrade Lotufo.

Descritores: 1.Assistência perioperatória 2.Período perioperatório
3.Procedimentos cirúrgicos vasculares/efeitos adversos 4.Coefficiente de mortalidade
5.Mortalidade 6.Registros de mortalidade 7.Mortalidade hospitalar 8.Fatores de risco
9.Prognóstico 10.Indicadores de morbimortalidade 11.Morbidade 12.Medição de risco
13.Doenças cardiovasculares/cirurgia 14.Complicações pós-operatórias 15.Incidência
16.Curva ROC 17.Valor preditivo dos testes 18.Modelos logísticos

USP/FM/DBD-025/15

Ao Pai maior, que permitiu a conclusão de mais uma etapa importante da minha jornada, me guiando e me amparando nos momentos de desânimo e dificuldade.

Aos meus pais, Nilo e Sonia, os maiores anjos da minha vida aos quais dedico todas as minhas vitórias.

Ao Mauro, companheiro de todos os momentos, pela compreensão e pelo carinho ao longo do período de elaboração deste trabalho.

Aos meus filhos Camila, Lucas e Gisele, presentes de Deus e luz em minha vida.

Aos meus irmãos queridos, Cíntia, Amanda e Fabiano, que acompanharam a minha trajetória desde muito.

AGRADECIMENTOS

Ao orientador, Prof. Dr. Paulo Andrade Lotufo, pela competência, paciência e dedicação com que conduziu este processo.

Aos amigos Alfredo Franco Júnior, Anaí Durazzo, Elizabeth I. M. Kim, Fábio Santana Machado, Fernando P. F. Campos, Itamar de Souza Santos, Liz Andrea Yoshihara, Lorena Laborda, Márcia Y. Kanegae, Milton Arruda Martins, Vilma Takayasu, que me ajudaram muito em diversas etapas deste processo, com sugestões, orientações e, principalmente, com incentivo.

Aos professores doutores Alessandra Carvalho Goulart, Rodrigo Diaz Olmos e Vitor Sérgio Kawabata, pelas valiosas contribuições no Exame de Qualificação.

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação: Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3^a Ed. São Paulo: Serviços de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO PARTE I – Revisando a questão do risco de complicações perioperatórias em cirurgias não cardíacas.....	3
1.1 “Cirurgia maior não cardíaca” – uma questão de Saúde Pública	3
1.2 O risco cirúrgico	4
1.3 Determinação do risco operatório – identificação dos preditores de risco.....	6
1.3.1 Identificando o risco perioperatório	6
1.3.2 Risco de complicação cardíaca ou morte cardíaca	8
1.3.3 Risco de mortalidade geral operatória	21
1.3.4 Grandes estudos recentes.....	27
2 INTRODUÇÃO PARTE II - O nosso estudo: “Avaliação dos desfechos complicação cardiovascular e morte total, em pacientes não selecionados submetidos à cirurgia vascular: incidência, preditores e acurácia dos índices de avaliação de risco”.....	35
3 METODOLOGIA.....	39
3.1 Análises estatísticas	45
4 RESULTADOS	49
4.1 Resultados descritivos: características da nossa amostra.	49
4.1.1 Variáveis pré-operatórias: clínicas, laboratoriais e de exames complementares...49	
4.1.2 Variáveis relacionadas à cirurgia realizada	53
4.1.3 Eventos no pós-operatório precoce (em até 30 dias).....	54
4.1.4 Eventos no pós-operatório tardio (de 30 dias a 1 ano)	56
4.2 Análises bivariadas	56
4.2.1 Avaliação do desfecho complicação cardiovascular precoce.....	56
4.2.2 Avaliação do desfecho óbito precoce	60
4.2.3 Avaliação do desfecho complicação combinada precoce.....	62

4.2.4 Avaliação do desfecho complicação cardiovascular tardia	65
4.2.5 Avaliação do desfecho óbito tardio	68
4.2.6 Avaliação do desfecho complicação combinada tardia	71
4.3 Regressão logística	74
4.3.1 Complicação cardiovascular precoce	74
4.3.2 Morte em 30 dias	76
4.3.3 Complicação combinada precoce	78
4.3.4 Complicação cardiovascular tardia.....	81
4.3.5 Morte de 30 dias a 1 ano.....	82
4.3.6 Complicação combinada tardia	83
4.4 Avaliação da acurácia dos índices RCRI e VSG-CRI nessa amostra.....	84
4.5 Um novo escore	90
5 DISCUSSÃO	99
5.1 Características clínicas da amostra	99
5.2 Eventos cardiovasculares e/ou morte em até 30 dias	101
5.2.1 Eventos cardiovasculares em até 30 dias.....	102
5.2.2 Morte total em até 30 dias	102
5.2.3 Desfecho morte cardíaca	103
5.2.4 Desfecho morte cardíaca e/ou complicação cardíaca	103
5.3 Morbidade não cardiovascular em 30 dias	104
5.4 Eventos cardiovasculares e/ou morte de 30 dias e 1 ano.....	106
5.5 Preditores de eventos em 30 dias.....	106
5.6 Preditores de eventos de 30 dias a 1 ano	111
5.7 Acurácia dos escores de risco RCRI e VSG-CRI.....	112
5.7.1 Desfecho: complicação cardiovascular precoce	112
5.7.2 Desfecho: óbito e complicação combinada precoce.....	114
5.8 Um novo escore de avaliação de risco.....	115
5.9 Limitações desse estudo	116
6 CONCLUSÕES.....	121
7 REFERÊNCIAS	125

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAS	Ácido acetilsalicílico
ACC/AHA	<i>American College of Cardiology/American Heart Association</i>
ACS	<i>American College of Surgeons</i>
AHRQ	<i>Agency for Healthcare Research and Quality</i>
AoA v	Cirurgia de aneurisma de aorta abdominal aberta
AoEV	Cirurgia de aorta abdominal endovascular
APACHE	<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation</i>
ASA-PS	<i>American Society of Anesthesiology's Physical Status</i>
AUC	Área sob a Curva
AVC	Acidente vascular cerebral
BETABLOQ	Uso de betabloqueador
BHOM	<i>Biochemistry and Haematology Outcome Models</i>
BUPA	British United Provident Association
B3	Terceira bulha cardíaca
CABG/PCA	Revascularização miocárdica e/ou angioplastia coronária percutânea.
Ccreatinina	Clearance de creatinina
CEPOD	<i>Confidential Enquiry into Perioperative Deaths</i>
CF	Capacidade funcional
CID	Código da Doença do Indivíduo
CK	Creatinoquinase (CK)
CKMB	Isoenzima MB da Creatinoquinase
CPT	Código do Procedimento Cirúrgico Realizado
CREATALT	Creatinina alterada
DAC	Doença Arterial Coronária
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DROGVASO	Droga vasoativa
EAO	Estenose aórtica
FC	Freqüência cardíaca
FE eco	Fração de ejeção pelo ecocardiograma

HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
HEMODERIV	Hemoderivado
HT	Hematócrito
IAP	Insuficiência arterial periférica
IC	Insuficiência cardíaca
ICO	Insuficiência coronária
IMC	Índice de massa corpórea
ISIS	<i>Identification of Risk in Surgical Patients</i>
K	Nível sérico de potássio
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
MIA	Cirurgia vascular de membro inferior aberta
MIBITRANS	Cintilografia com hipocaptção transitória
MICA	Morte Cardíaca e/ou Infarto Miocárdio
MIEV	Cirurgia endovascular de membro inferior
NSQIP	<i>American College of Surgeon's National Surgical Quality Improvement Program</i>
NSQIP	<i>National Surgical Quality Improvement Program</i>
NT pró-BNP	Porção N-terminal do Péptido Natriurético Tipo B
PAD	Pressão arterial diastólica
PAM	Pressão arterial média
PaO2	Pressão parcial de oxigênio sanguínea
PAS	Pressão arterial sistólica
PCo2	Pressão parcial de gás carbônico sanguínea
Possum	<i>Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity</i>
RCRI	Índice de Risco Cardíaco Revisado
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
S-MPM	<i>The Surgical Mortality Probability Model</i>
SRS	<i>Surgical Risk Scale</i>
TA	Tempo de anestesia
TGO	Transaminase glutâmico-oxalacética
TI	Tempo de intubação
VSG-CRI	Índice de Risco Cardíaco do Grupo de Cirurgia Vascular da “New England”

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Desfecho - complicação cardiovascular precoce85
Figura 2	Desfecho - óbito precoce86
Figura 3	Desfecho – complicação combinada precoce87
Figura 4	Desfecho- complicação cardiovascular tardia88
Figura 5	Desfecho - óbito tardio.....89
Figura 6	Desfecho - complicação combinada tardia90
Figura 7	Desfecho - complicação cardiovascular precoce91
Figura 8	Desfecho -óbito precoce92
Figura 9	Desfecho – complicação combinada precoce.93
Figura 10	Desfecho - complicação cardiovascular precoce94
Figura 11	Desfecho - óbito precoce95
Figura 12	Desfecho - complicação cardiovascular combinada96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Definição de <i>American Society of Anesthesiology's Physical Status</i> (ASA PS) -1941	7
Tabela 2	Definição de <i>American Society of Anesthesiology's Physical Status</i> (ASA PS) -1961	7
Tabela 3	Índice de Risco Original - Goldman <i>e colaboradores</i> -1977 – 1.001 pacientes consecutivos, acima de 40 anos, cirurgia geral, eletiva ou emergência - Hospital Geral de Massachussets.	9
Tabela 4	Índice de Risco Original-Goldman <i>e colaboradores</i> -1977.....	9
Tabela 5	Índice de Risco Modificado – Detsky-1986 - 455 pacientes com cardiopatia e cirurgia geral.....	11
Tabela 6	Índice de Risco Modificado – Detsky <i>e colaboradores</i> -1986	11
Tabela 7	Variáveis de Baixo Risco – Critérios de Eagle e colaboradores.....	15
Tabela 8	Variáveis de Baixo Risco – Critérios de Vanzetto e colaboradores	15
Tabela 9	Índice de Risco Cardíaco Revisado (RCRI) – Lee e colaboradores, 1999.....	16
Tabela 10	Capacidade Funcional. O consumo de oxigênio basal ou de repouso (VO ₂) de um homem de 40 anos e 70Kg em repouso é de 3,5mL/Kg/min ou 1 met.....	18
Tabela 11	Índice de Risco Cardíaco do grupo de cirurgia vascular da “New England” (VSG-CRI) -2010	19
Tabela 12	Índice de risco de eventos cardíacos de Parmar e colaboradores para cirurgia vascular-2010.....	20
Tabela 13	Possum (“Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and Morbidity”), 1991. P-Possum inclui a coluna das variáveis fisiológicas e varia de 12 a 88 pontos.....	21
Tabela 14	SRS (“Surgical Risk Scale”), 2002	22
Tabela 15	Estratificação do risco intrínseco à cirurgia. Incidência combinada de morte cardíaca e infarto não fatal.....	24
Tabela 16	Classificação da “Dutch Surgical Society”	24

Tabela 17	Escore:” Identification of Risk in Surgical patients “(ISIS), 2010	25
Tabela 18	Escore Apgar. 2007	26
Tabela 19	Preditores de risco identificados por Gupta e colaboradores, 2011	28
Tabela 20	“The Surgical Mortality Probability Model” – escore S-MPM., 2012	29
Tabela 21	Variáveis obtidas a partir da anamnese e do exame físico.....	42
Tabela 22	Variáveis pré-operatórias: exames laboratoriais, eletrocardiograma e exames de imagem.	42
Tabela 23	Escore de risco pré-operatórios	43
Tabela 24	Variáveis relacionadas à cirurgia	44
Tabela 25	Desfechos primários.....	44
Tabela 26	Características clínicas encontradas na amostra.	49
Tabela 27	Resultados descritivos referente à idade e a achados de exame físico.....	50
Tabela 28	Resultados dos exames laboratoriais. “Missing - exame não solicitado.	51
Tabela 29	Exames complementares.....	52
Tabela 30	Alterações encontradas no eletrocardiograma.	52
Tabela 31	Resultado da cintilografia miocárdica. Percentual descrito em relação ao total de pacientes da amostra (141).	52
Tabela 32	Avaliação do risco perioperatório	53
Tabela 33	Tempo de anestesia e tempo de intubação (em minutos).	54
Tabela 34	Sumário dos óbitos ocorridos em até 30 dias.....	55
Tabela 35	Variáveis categóricas – desfecho complicação cardiovascular precoce.	57
Tabela 36	Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho complicações cardiovasculares precoces.	59
Tabela 37	Variáveis categóricas na análise bivariada do desfecho óbito precoce.	60
Tabela 38	Variáveis contínuas na análise bivariada do desfecho óbito precoce.	62

Tabela 39	Variáveis categóricas na análise bivariada do desfecho óbito precoce.	63
Tabela 40	Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise bivariada do desfecho complicação combinada precoce.	64
Tabela 41	Variáveis categóricas na análise bivariada do desfecho complicações cardiovasculares tardias.	66
Tabela 42	Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise bivariada do desfecho complicações cardiovasculares tardias	68
Tabela 43	Variáveis categóricas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho óbito tardio.	69
Tabela 44	Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho óbito tardio.	71
Tabela 45	Variáveis categóricas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho complicação combinada tardia. Não houve variáveis com $p < 0,05$	72
Tabela 46	Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho complicação combinada tardia. Não houve variáveis com $p < 0,2$	73
Tabela 47	Regressão logística. Modelo 1: variáveis clínicas e de exames realizados no pré-operatório. Modelos 2 a 5: avaliação de cada variável relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: complicação cardiovascular precoce.	75
Tabela 48	Regressão logística. Modelo 1: variáveis clínicas e de exames realizados no pré-operatório. Modelos 2-3: avaliação das variáveis relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: óbito precoce.	77
Tabela 49	Regressão logística. Modelos 1 e 2: variáveis clínicas e de exames realizados no pré-operatório. Modelos 3-6: avaliação das variáveis relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: complicação combinada precoce.	78
Tabela 50	Regressão logística. Modelos 7-9: avaliação das variáveis relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: complicação combinada precoce.	80
Tabela 51	Regressão logística. Modelo 1- avaliação das variáveis de anamnese e exame físico. Modelo 2- avaliação das variáveis clínicas incluindo exames subsidiários. Desfecho: complicação cardiovascular tardia.	82
Tabela 52	Regressão logística. Modelos 1-2: avaliação das variáveis clínicas e de exames realizados. Desfecho: óbito tardio.	83

Tabela 53	Regressão logística. Modelos 1: avaliação das variáveis clínicas potencialmente correlacionadas com eventos. Desfecho: complicação combinada tardia.....	84
Tabela 54	Comparação da prevalência das variáveis pré-operatórias – parte I.....	101
Tabela 55	Comparação da prevalência das variáveis pré-operatórias – parte II. ...	101
Tabela 56	Desfechos adversos precoces encontrados em nosso estudo e em estudos prévios.....	105
Tabela 57	Principais preditores de morbimortalidade perioperatória – variáveis clínicas e tipo de cirurgia realizada – parte I.....	109
Tabela 58	Principais preditores de morbimortalidade perioperatória – variáveis clínicas e tipo de cirurgia realizada – parte II.....	110
Tabela 59	Principais preditores de morbimortalidade perioperatória – variáveis relacionadas à cirurgia.....	111
Tabela 60	Valores de AUC (área sob a curva) registrados em estudos prévios– parte I.	114
Tabela 61	Valores de AUC (área sob a curva) registrados em estudos prévios – parte II.	115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Esquema da recomendação de avaliação de risco operatório – Consenso da “American College of Physicians”, 199714
Gráfico 2	Algoritmo –consenso “ACC/AHA” 2007 –Os fatores de risco citados se referem aos preditores do RCRI de Lee e colaboradores.....17
Gráfico 3	Esquema relacionando a taxa de eventos adversos no pós- operatório obtida por alguns estudos importantes da literatura32

RESUMO

Smeili LAA. *Determinação de incidência, preditores e escores de risco de complicações cardiovasculares e óbito total, em 30 dias e após 1 ano da cirurgia, em pacientes submetidos a cirurgias vasculares arteriais eletivas* [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2015.

Introdução: Estima-se que ocorram 2,5 milhões de mortes por ano relacionadas a cirurgias não cardíacas e cinco vezes este valor para morbidade, com limitações funcionais e redução na sobrevida em longo prazo. Pacientes que deverão ser submetidos à cirurgia vascular são considerados de risco aumentado para eventos adversos cardiovasculares no pós-operatório. Há, ainda, muitas dúvidas em como fazer uma avaliação pré-operatória mais acurada desses pacientes. **Objetivo:** Em pacientes submetidos à cirurgia vascular arterial eletiva, avaliar a incidência e preditores de complicações cardiovasculares e/ou óbito total, e calcular a performance dos modelos de estratificação de risco mais utilizados. **Métodos:** Em pacientes adultos, consecutivos, operados em hospital terciário, determinou-se a incidência de complicações cardiovasculares e óbitos, em 30 dias e em um ano. Comparações univariadas e regressão logística avaliaram os fatores de risco associados com os desfechos e a curva ROC (*receiver operating characteristic*) examinou a capacidade discriminatória do Índice de Risco Cardíaco Revisado (RCRI) e do Índice de Risco Cardíaco do Grupo de Cirurgia Vascular da New England (VSG-CRI). **Resultados:** Um total de 141 pacientes (idade média 66 anos, 65% homens) realizou cirurgia de: carótida 15 (10,6%), membros inferiores 65 (46,1%), aorta abdominal 56 (39,7%) e outras (3,5%). Complicações cardiovasculares e óbito ocorreram, respectivamente, em 28 (19,9%) e em 20 (14,2%), em até 30 dias, e em 20 (16,8%) e 10 (8,4%), de 30 dias a um ano. Complicações combinadas ocorreram em 39 (27,7%) pacientes em até 30 dias e em 21 (17,6%) de 30 dias a um ano da cirurgia. Para eventos em até 30 dias, os preditores de risco encontrados foram: idade, obesidade, acidente vascular cerebral, capacidade funcional ruim, cintilografia com hipocaptção transitória, cirurgia aberta, cirurgia de aorta e troponina alterada. Os escores Índice de Risco Cardíaco Revisado (RCRI) e Índice de Risco Cardíaco do Grupo de Estudo Vascular da New England (VSG-CRI) obtiveram AUC (*area under curve*) de 0,635 e 0,639 para complicações cardiovasculares precoces e 0,562 e 0,610 para óbito em 30 dias, respectivamente. Com base nas variáveis preditoras aqui encontradas, testou-se um novo escore pré-operatório que obteve AUC de 0,747, para complicações cardiovasculares precoces, e um escore intraoperatório que apresentou AUC de 0,840, para óbito em até 30 dias. Para eventos tardios (de 30 dias a 1 ano), os preditores encontrados foram: capacidade funcional ruim, pressão arterial sistólica, cintilografia com hipocaptção transitória, ASA (American Society of Anesthesiologists Physical Status) classe > II, RCRI (AUC 0,726) e troponina alterada. **Conclusões:** Nesse grupo pequeno e selecionado de pacientes de elevada complexidade clínica, submetidos à cirurgia vascular arterial, a incidência de eventos adversos foi

elevada. Para complicações em até 30 dias, mostramos que os índices de avaliação de risco mais utilizados até o momento (RCRI e VSG-CRI) não apresentaram boa performance em nossa amostra. A capacidade preditiva de um escore mais amplo pré-operatório, e uma análise de risco em dois tempos: no pré-operatório e no pós-operatório imediato, como o que simulamos, poderá ser mais efetiva em estimar o risco de complicações.

Descritores: Assistência perioperatória; Período perioperatório; Procedimentos cirúrgicos vasculares/efeitos adversos; Coeficiente de mortalidade; Mortalidade; Registros de mortalidade; Mortalidade hospitalar; Fatores de risco; Prognóstico; Indicadores de morbimortalidade; Morbidade; Medição de risco; Doenças cardiovasculares/cirurgia; Complicações pós-operatórias; Incidência; Curva ROC; Valor preditivo dos testes; Modelos logísticos.

ABSTRACT

Smeili LAA. *Incidence, predictors, risk scores of cardiovascular complications, and total death rate within 30 days and 1 year after elective arterial surgery* [Thesis] São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”, 2015.

Introduction: Approximately 2.5 million deaths are caused by non-cardiac surgeries per year, while morbidity, represented by functional impairment and a decline in long-term survival, accounts for five times this value. Patients who require a vascular surgery are considered at an increased risk for adverse cardiovascular events in the postoperative period. However, the method for obtaining a more accurate preoperative evaluation in these patients has not yet been determined. **Objective:** In patients undergoing elective arterial vascular surgery, the incidence and predictors of cardiovascular complications and/or total death were determined and the performance of risk stratification models was assessed. **Methods:** The incidence of cardiovascular complications and death within 30 days and 1 year after vascular surgery was determined in consecutive adult patients operated in a tertiary hospital. Univariate comparison and logistic regression analysis were used to evaluate risk factors associated with the outcome, and the receiver operating characteristic (ROC) curve determined the discriminatory capacity of the Revised Cardiac Risk Index (RCRI) and the Cardiac Risk Index of the New England Vascular Surgery Group (VSG-CRI). **Results:** In all, 141 patients (mean age, 66 years; 65% men) underwent vascular surgery, namely for the carotid arteries (15 [10.6%]), inferior limbs (65 [46.1%]), abdominal aorta (56 [39.7%]), and others (5 [3.5%]). Cardiovascular complications and death occurred in 28 (19.9%) and 20 (14.2%) patients, respectively, within 30 days after surgery, and in 20 (16.8%) and 10 (8.4%) patients, respectively, between 30 days and 1 year after the surgical procedure. Combined complications occurred in 39 patients (27.7%) within 30 days and in 21 patients (17.6%) between 30 days and 1 year after surgery. The risk predictors for cardiovascular events that occurred within 30 days were age, obesity, stroke, poor functional capacity, transitory myocardial hypoperfusion on scintigraphy, open surgery, aortic surgery, and abnormal troponin levels. The RCRI and VSG-CRI showed an under the curve area of 0.635 and 0.639 for early cardiovascular complications as well as of 0.562 and 0.610 for death within 30 days, respectively. Based on the predictors found in this study, a new preoperative score was proposed, based on an AUC of 0.747 obtained for early cardiovascular complications and an intraoperative score that presented an AUC of 0.840 for death within 30 days. For late events (between 30 days and 1 year), the predictors were poor functional capacity, systolic blood pressure, presence of transitory myocardial hypoperfusion on scintigraphy, class > II American Society of Anesthesiologists Physical Status score, RCRI (AUC= 0.726), and abnormal troponin levels. **Conclusions:** In this small group of patients with increased clinical complexity who underwent arterial surgery, the incidence of adverse events was high. In our series, we found that RCRI and VSG-CRI do not reasonably predict the risk of cardiovascular

complications. The predictive capacity of a modified preoperative score and evaluating the risk preoperatively and early postoperatively, such as that simulated in this study, may be more effective in determining the risk of complications.

Descriptors: Perioperative care; Perioperative period; Vascular surgical procedures/adverse effects; Mortality rate; Mortality; Mortality registries; Hospital mortality; Risk factors; Prognosis; Indicators of morbidity and mortality; Morbidity; Risk assessment; Cardiovascular diseases/surgery; Postoperative complications; Incidence; ROC curve; Predictive value; Logistic models.

1 Introdução – Parte I

1 INTRODUÇÃO PARTE I – REVISANDO A QUESTÃO DO RISCO DE COMPLICAÇÕES PERIOPERATÓRIAS EM CIRURGIAS NÃO CARDÍACAS

1.1 “Cirurgia maior não cardíaca” – uma questão de Saúde Pública

Cirurgia maior é aqui apresentada como procedimentos cirúrgicos que necessitam de anestesia geral, epidural ou espinal com monitorização cardiorrespiratória.¹ Para efeito de análise de risco cardiovascular, elas são denominadas como “cirurgias maiores não cardíacas”.

Estima-se que, anualmente, realizam-se 250 milhões de cirurgias maiores no mundo com tendência crescente, impulsionada pela elevação do produto interno bruto de países em desenvolvimento e pelo envelhecimento da população.²⁻⁴

Se considerarmos uma taxa de letalidade desses procedimentos em 1%, a cirurgia não cardíaca será responsável por 2,5 milhões de mortes no mundo a cada ano e número de complicações estimado em cinco vezes o número de óbitos.^{2,4-6}

Além disso, pacientes que sobrevivem às complicações pós-operatórias comumente evoluem com limitações funcionais e redução na sobrevida em longo prazo.⁷

Sendo a cirurgia não cardíaca uma causa importante de morte e morbidade, uma atenção perioperatório mais efetiva pode melhorar a sobrevida e reduzir os custos envolvidos.

Dentre as pessoas que internam para realizar estas cirurgias, 15% são de alto risco para complicações como pneumonia e infarto do miocárdio. E pacientes considerados de alto risco cirúrgico são responsáveis por 80% dos óbitos perioperatórios.³⁻⁵

Portanto, procurar estimar o risco cirúrgico e identificar os pacientes de alto risco de morte e complicações são questões muito importantes em medicina perioperatória.

1.2 O risco cirúrgico

A comunidade médica, especialmente no século XX, mostrou grande interesse em compreender os fatores associados com o risco perioperatório.

Em 1954, Beecher and Todd registraram os fatores associados com morte anestésica em 10 instituições, revisando 599.548 anestésias de pacientes com diferentes enfermidades e determinaram a causa de óbito de cada um por meio de um consenso entre o cirurgião e o anestesista. Embora tal metodologia de determinação da causa de morte possa receber críticas, este trabalho foi importante por ter identificado as três principais causas de morte no período perioperatório e quantificado o risco de cada uma delas. A taxa total de mortes encontrada foi de 1 em 75 casos (1,3%), sendo a anestesia considerada causa primária de mortalidade em 1 em 2.680 casos e causa primária ou contribuidora de morte em 1 em cada 1.560 casos (0,03-0,06%). Erro cirúrgico, seja no diagnóstico, no julgamento ou na técnica, foi considerado causa primária em 1 em cada 420 mortes (0,23%). A doença do paciente foi causa primária em 1 em cada 95 casos (1,05%).⁸

Assim, os três componentes de risco perioperatório foram definidos: a) a cirurgia; b) a anestesia; e c) a doença do paciente.

Sendo a doença do paciente a principal causa de mortalidade, a maioria dos estudos se preocupa com a investigação de condições clínicas do paciente relacionadas com evolução desfavorável e com intervenções específicas que possam melhorar esta evolução.⁹

Eventos adversos causados por problemas na técnica cirúrgica ou anestésica são infrequentes, especialmente se comparados ao número de procedimentos realizados.³

A relativa alta mortalidade associada com a doença do paciente permite que a maioria desses estudos seja em um único centro ou proveniente de um pequeno grupo de centros. Mas, por causa da baixa mortalidade associada aos fatores anestésicos e cirúrgicos, estudos unicêntricos podem não ser factíveis para investigação da real incidência dessas complicações. Sendo o evento morte menos comum, outros desfechos que não morte podem ser estudados para obter um número estatisticamente significativo de eventos adversos.⁹

A influência da anestesia é de magnitude muito inferior a dos fatores relacionados à doença do paciente e à cirurgia. Um registro realizado durante o ano de 1987, no Reino Unido, identificou 4.034 mortes nos primeiros 30 dias em 485.850 cirurgias, resultando em taxa de mortalidade de 0,7 a 0,8%. A cirurgia contribuiu totalmente ou parcialmente em 30% desses casos. A progressão da doença do paciente respondeu por 67,5% das mortes, com uma doença considerada “intercorrência” em 44,3%. A anestesia foi considerada como a principal causa de morte apenas em 3 pacientes (0,0005%) e foi contributória em 0,07%. Por isso, um estudo para determinar a influência dos fatores anestésicos na mortalidade perioperatória requer um número extremamente grande de procedimentos ou, então, medidas de desfechos alternativos.¹⁰

A maioria dos pacientes desenvolve algum grau de morbidade pós-operatória como resultado de fatores fisiológicos, endócrinos e inflamatórios associados com a injúria tecidual da cirurgia.³

A magnitude, duração e consequências relacionadas à morbidade pós-operatória são determinadas por uma complexa interação entre a indicação da cirurgia, os resultados da injúria tecidual e fatores do paciente – como idade e comorbidades.³

A taxa de mortalidade total, em até 30 dias após cirurgias gerais não cardíacas, é baixa: 1,3% no estudo de Beecher and Todd (1954) e 0,83% no estudo de Lunn and Devlin (1987).^{8,10} Estima-se que, no Reino Unido, esta taxa seja de 1,9%. Porém, este número aumenta para 3,8% em pacientes maiores de 65 anos.^{4,5}

Conclui-se que a maioria das mortes ocorre em um grupo de pacientes que são considerados de alto risco, por causa da idade avançada, comorbidades ou por causa da magnitude da cirurgia, podendo a taxa de mortalidade hospitalar nesta população chegar a 12%.^{3,4,5,7}

Uma melhor identificação pré-operatória destes pacientes pode melhorar a qualidade do cuidado perioperatório. Oferecendo informação mais clara sobre o risco cirúrgico, podemos auxiliar nas decisões do paciente e do cirurgião, assim como na determinação do grau de atenção que este paciente necessitará no perioperatório, otimizando o uso dos recursos da saúde para os que mais deles necessitam.

Por isso, entre as pesquisas na área da medicina perioperatória, a avaliação do risco perioperatório é um tema de suma importância.

1.3 Determinação do risco operatório – identificação dos preditores de risco

1.3.1 Identificando o risco perioperatório

Estudos prospectivos indicam que a decisão individual dos médicos não é suficiente para identificar aqueles pacientes de alto risco de complicações, assim como a escolha do local mais apropriado ao cuidado perioperatório. No Reino Unido, menos que um terço dos pacientes de alto risco são admitidos em unidade de terapia intensiva após a cirurgia.^{4,5} O julgamento do médico tem como premissa variáveis complexas de caracterização imprecisa como: a condição física do paciente, o tipo de cirurgia a ser realizada, o planejamento cirúrgico proposto, a habilidade e experiência da equipe anestésica e cirúrgica, e a atenção e cuidados pós-operatórios.¹¹

Um componente relevante são os locais de realização do ato operatório, porque é notória a variabilidade da letalidade de um mesmo tipo de cirurgia entre os hospitais. Tal fato propiciou a implantação de auditorias de rotina para avaliar a evolução após a cirurgia não cardíaca, comparando os centros e gerando um padrão-ouro que sirva de modelo aos demais.¹²

O método mais simples de avaliação de risco perioperatório é identificar fatores como idade acima de 65 anos, comorbidades e magnitude da cirurgia programada.^{4,5,13,14} No passado, o médico realizava um cálculo mental e estimava, de forma subjetiva, o risco cirúrgico para o seu paciente. No entanto, havia necessidade de uma avaliação mais objetiva e reprodutível para que pudéssemos avaliar o impacto dos avanços tecnológicos da Medicina, como, por exemplo: novos agentes anestésicos e procedimentos cirúrgicos, e para que pudéssemos fazer comparação entre as várias metodologias empregadas.

Em 1941, foi publicada a primeira proposta de avaliação de risco operatório (Tabela 1), considerando apenas as condições físicas do paciente: o ASA PS (*American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System*), que, então, passou a ser realizado em diferentes partes do mundo, permitindo a coleta de dados estatísticos, inferências e comparações.¹¹ Foi, depois, desenvolvido e adaptado para a forma usada até hoje (Tabela 2), pelo Dr. Dripps e colegas em 1961.¹⁵

Tabela 1— Definição de *American Society of Anesthesiology's Physical Status (ASA PS)* -1941¹¹

ASA PS	Definição
ASA classe 1	Paciente sem patologia orgânica ou com processo patológico localizado e que não causa qualquer distúrbio ou anormalidade sistêmica. Paciente saudável.
ASA classe 2	Paciente com um distúrbio sistêmico moderado causado ou por uma condição que seja tratada pela intervenção cirúrgica ou por outro processo patológico existente.
ASA classe 3	Paciente com distúrbio sistêmico grave por qualquer causa.
ASA classe 4	Paciente com distúrbio sistêmico muito grave por qualquer causa com risco de vida eminente, independente do tipo de tratamento.
ASA classe 5	Emergências que devem ser graduadas em classe 1 ou 2.
ASA classe 6	Emergências que devem ser graduadas em classe 3 ou 4.

Tabela 2 – Definição de *American Society of Anesthesiology's Physical Status (ASA PS)* -1961¹⁵

ASA PS (classe)	Definição
I	Um paciente normal saudável.
II	Um paciente com doença sistêmica leve.
III	Um paciente com doença sistêmica grave.
IV	Um paciente com doença sistêmica grave que está em constante risco de vida.
V	Um paciente moribundo cuja sobrevivência não é esperada sem a cirurgia.
VI	Um paciente em morte cerebral cujos órgãos serão removidos para doação.

O ASA PS tem se mostrado um bom indicador de risco tanto de morbidade como de mortalidade em pacientes cirúrgicos. Tem sido usado por clínicos, hospitais, administradores de saúde, em política de saúde e por pesquisadores para classificar a gravidade dos pacientes cirúrgicos e avaliar o risco de eventos adversos após a cirurgia.⁷ Até hoje, o ASA PS é considerado fundamental na avaliação de risco perioperatório e é usado no mundo inteiro. A grande vantagem é a simplicidade e praticidade do seu uso, porém trata-se de instrumento com baixa especificidade, o que pode resultar em classificações inconsistentes entre os anestesiologistas e imprecisão na interpretação clínica.⁷ Além das implicações clínicas, um método de avaliação de risco que tenha baixa precisão pode resultar em uso inadvertido desse, com ajustes de risco para beneficiar ou prejudicar a alocação de recursos em saúde pública, por exemplo.⁷

1.3.2 Risco de complicação cardíaca ou morte cardíaca

Em 1952, o infarto do miocárdio perioperatório foi identificado, pela primeira vez, como um problema de maior importância e, a partir daí, as pesquisas voltam-se para a investigação de indicadores de previsão dessa ocorrência no pós-operatório.¹⁶ Entre 1961 e 1976, publicam-se estudos (a maioria retrospectivos) visando à identificação de indicadores de risco de complicação cardíaca pós-operatória, a partir de dados de anamnese e exame físico.¹⁷⁻²³

Os resultados desses estudos são controversos, pois possuem metodologias diversas:

- a) retrospectivos x prospectivos;
- b) observacional x intervencionista;
- c) transversal x longitudinal;
- d) de pequena escala x de grande escala;
- e) diferentes critérios de seleção, por exemplo: idade acima de 40 anos, história de doença arterial coronariana;
- f) tipo de indicador de risco pré-operatório usado: uso exclusivo de dados da anamnese e exame físico, inclusão ou não de testes diagnósticos específicos ou testes fisiológicos;
- g) análises estatísticas univariadas x multivariadas;
- h) uso de diferentes preditores pré, intra ou pós-operatórios;
- i) desfechos diversos quanto ao período avaliado e critérios diagnósticos usados;
- j) enquanto alguns incluíam todas as cirurgias maiores, outros foram específicos para cirurgia vascular.¹⁷⁻²³

As diferenças entre estes estudos são críticas para sua interpretação. A maioria dos preditores encontrados era mantida ou refutada por outros estudos. Apenas uma variável, infarto do miocárdio recente, foi um preditor consistente, resultando na prática comumente aceitável de retardar a cirurgia após seis meses do infarto.¹⁷ Assim, o primeiro preditor de risco cardíaco operatório identificado foi infarto do miocárdio

(IAM) recente. A conduta gerada a partir desta importante informação foi a de postergar a cirurgia em 6 meses após o infarto.

Em 1977, o primeiro estudo multifatorial de Goldman e colaboradores avaliou o valor relativo de uma série de variáveis pré-operatórias associadas a risco maior. Eles desenvolveram um índice de risco cardíaco: de morte cardíaca e complicação cardíaca com risco de vida. Foram estudados 1.001 pacientes consecutivos no pré-operatório de cirurgia não cardíaca no Hospital Geral de Massachusetts. O estudo encontrou nove variáveis com poder estatístico consideradas preditoras de eventos (Tabelas 3 e 4). O ASA PS, neste estudo, teve uma forte correlação com complicação cardíaca.²⁴

Tabela 3 - Índice de Risco Original - Goldman e colaboradores -1977 – 1.001 pacientes consecutivos, acima de 40 anos, cirurgia geral, eletiva ou emergência - Hospital Geral de Massachusetts²⁴

Critério	Pontos
Anamnese:	
a) Idade > 70 anos	5
b) Infarto agudo do miocárdio < 6 meses	10
Exame Físico:	
a) Terceira bulha (B3) ou estase jugular	11
b) Estenose aórtica importante	3
Eletrocardiograma:	
a) Outro ritmo que não sinusal ou extrassístoles prematuras atriais no eletrocardiograma pré-operatório	7
b) > 5 extrassístoles ventriculares por minuto em qualquer tempo antes da cirurgia	7
Estado geral:	
Po2 ^a < 60 ou pco2 ^b > 50, K ^c < 3,0 ou Bicarbonato < 20, BUN ^d > 50 ou creatinina > 3, TGO ^e anormal, sinais de doença hepática crônica ou paciente acamado por causas não cardíacas	3
Cirurgias:	
a) Intraperitoneal, intratorácica ou cirurgia de aorta	3
b) Cirurgia de emergência	4
TOTAL	53

^aPo2-Pressão parcial de oxigênio; ^bPco2-Pressão parcial de gás carbônico; ^cK-Potássio sérico; ^dBUN-nitrogênio ureico sanguíneo; ^eTGO-transaminase glutâmico-oxalacética.

Tabela 4 - Índice de Risco Original-Goldman e colaboradores -1977²⁴

Classes:	Complicação cardíaca com risco de vida 39/1001 (3,8%)	Morte cardíaca 19/1001 (1,89%)
I 0-5 pontos	4 (0,7%)	1 (0,2%)
II 6-12 pontos	16 (5%)	5 (2%)
III 13-25 pontos	15 (11%)	3 (2%)
IV >26 pontos	4 (22%)	10 (56%)

Na questão da avaliação de preditores de risco de eventos cardíacos ou morte cardíaca no pós-operatório de cirurgia geral, Goldman e colaboradores nos trouxeram grande e inquestionável contribuição.²⁴

Este estudo confirmou as evidências iniciais de que infarto recente (a menos de seis meses) é um importante preditor de risco.¹⁶

Identificaram-se, também, preditores considerados de grande importância como: idade, estenose aórtica grave e sinais de insuficiência cardíaca descompensada (identificada pela presença de terceira bulha audível, estase jugular e presença de extrassístoles frequentes). Cirurgias de emergência e cirurgias consideradas “maiores” (intraperitoneal, intratorácica e aorta) também passaram a ser consideradas como de risco elevado, sendo que a execução de uma cirurgia em caráter de urgência multiplicou por cinco a frequência de complicações cardiovasculares.²⁴

Corroborando a impressão da equipe do Dr. Meyer Saklas, que, em 1941, publicou o índice ASA PS, Goldman demonstrou que variáveis que indicavam um estado clínico ruim ou descompensado por qualquer doença prévia (paciente acamado, em acidose, com alteração eletrolítica importante, descompensação renal, hepática ou respiratória) também são importantes preditores de eventos.^{11,24}

Outra grande contribuição de Goldman e colaboradores²⁴ foi mostrar que a somatória de preditores implica em risco cada vez maior, com uma variação de morte cardíaca de 0,2% para os pacientes considerados classe I até o número exorbitante de 56% para os pacientes considerados de altíssimo risco (classe IV).²⁴

Uma limitação às conclusões decorrentes desse estudo é que ele foi extraído de uma população geral de pacientes consecutivos submetidos à cirurgia geral. Por exemplo, apenas 16% dos pacientes no estudo de Goldman foram submetidos à cirurgia vascular.²⁴ Em 1983, um estudo com 99 pacientes submetidos à cirurgia de aorta abdominal mostrou que a taxa de complicações foi substancialmente mais alta do que a prevista pelo escore de Goldman.²⁵

Detsky e colaboradores, em 1986, propuseram estudo para validar o índice de Goldman em uma população de pacientes com cardiopatia conhecida (infarto ou angina prévios, doença arterial coronária conhecida, cateterismo ou revascularização miocárdica prévios, cardiomiopatia, insuficiência cardíaca, arritmia, doença valvar cardíaca ou uma alteração no eletrocardiograma). Eles mostraram uma acurácia menor dos indicadores apresentados por Goldman e colaboradores nessa subpopulação com

doença cardíaca prévia. Eles propuseram modificação no índice original ao incluir as variáveis: infarto prévio em qualquer tempo (além de seis meses), angina classes III e IV, e edema pulmonar prévio.^{24,26}

Este novo índice modificado (Tabelas 5 e 6) foi criado a partir desta população específica de pessoas com diagnóstico de doença cardíaca, e incluiu cirurgias maiores e menores, até mesmo procedimentos mais simples (40% das cirurgias), estes últimos excluídos no estudo de Goldman e colaboradores.^{24,26}

Tabela 5 - Índice de Risco Modificado – Detsky-1986 - 455 pacientes com cardiopatia e cirurgia geral²⁶

Variável	Pontos
Doença arterial coronária	
Infarto do miocárdio < seis meses	10
Infarto do miocárdio > seis meses	5
Angina classe III	10
Angina classe IV	20
Angina instável < seis meses	10
Edema pulmonar alveolar	
Em até 1 semana	10
Qualquer tempo	5
Doença valvar	
Suspeita de estenose aórtica crítica	20
Arritmias	
Ritmo outro que sinusal ou sinusal com extrassístoles atriais no eletrocardiograma pré-operatório	5
> 5 extrassístoles ventriculares em qualquer tempo do pré-operatório	5
Estado geral médico ruim	5
> 70 anos	5
Cirurgia de emergência	10

Tabela 6 - Índice de Risco Modificado – Detsky e colaboradores -1986²⁶

Classe	Complicação cardíaca grave 36/455 (7,9%) (morte cardíaca, infarto, taquicardia ou fibrilação ventricular e edema pulmonar) ^a
I- 0-15 pontos	0,43%
II – 15-30 pontos	3,38%
III- >30 pontos	10,6%

^aA taxa de complicações cardíacas “sérias” (insuficiência coronária e insuficiência cardíaca sem edema pulmonar) foi de 11/455 (2,4%).

Desde que o índice multifatorial tenha uma série de possíveis valores enquanto o desfecho de interesse (por exemplo: complicação ou óbito), tem apenas dois possíveis valores (presente ou ausente), muitos valores “cutoffs” para o índice podem ser usados. Assim, podemos construir uma curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*).

A área sob a curva (AUC) dá uma estimativa da acurácia global do índice: a área varia entre 1 (perfeita acurácia) a zero (perfeita inacurácia). Uma área de 0,5 implica que o índice não adiciona informação para predição (a taxa de verdadeiro positivo se iguala à taxa de falso positivo para todos os níveis de escore).

No estudo de Goldman²⁴, a área sob a curva foi de 0,81. Em Detsky e colaboradores²⁶, o valor da AUC utilizando-se o índice original de Goldman foi de 0,69 *versus* 0,75 do índice modificado.

A partir daí, cresceu a importância da identificação de preditores pré-operatórios de risco de complicações cardíacas no pós-operatório. Estava claro que o estado pré-operatório da doença crônica do paciente era o responsável primário pelas complicações cardíacas no pós-operatório. Muito esforço deveria ser feito para prevenir infarto pós-operatório, uma vez que a taxa de mortalidade deste evento era em torno de 70%, talvez como resultado de isquemia prolongada silenciosa.²⁷

E, desde esta data, surgem estudos prospectivos, a maioria deles focalizando infarto do miocárdio e óbito. Poucos avaliaram desfechos como angina instável, insuficiência cardíaca e arritmias graves. Quando focalizaram estes desfechos, as definições variavam muito entre os estudos.

Outro problema é o fato da maioria dos infartos pós-operatórios ser silenciosa.^{18,19,28} O infarto pós-operatório pode ser detectado por história diária, eletrocardiograma e enzimas; mas a sensibilidade de detecção deste diagnóstico aumentou com a chegada da troponina e a definição de infarto mudou em 2000.²⁹

Da mesma forma, a detecção de arritmias pode requerer monitorização eletrocardiográfica contínua para distinguir arritmias crônicas e novas.³⁰

O diagnóstico de insuficiência cardíaca é complicado, porque congestão pulmonar pós-operatória pode ser precipitada não apenas por insuficiência cardíaca, mas por redução da pressão osmótica ou extravasamento capilar pulmonar devido à doença pulmonar preexistente, sepse ou hipervolemia. A presença de tais situações é detectada de forma diferente em cada lugar, dependendo das técnicas usadas para tal – a

capacidade de detecção destas situações nem sempre é boa e varia de um lugar para outro.¹⁷

Grande ênfase passa a ser dada à identificação de pacientes de alto risco para a cirurgia e em formas de minimizar o risco de complicações, como monitorização intensiva e medicações.²⁷

A cirurgia vascular é admitida como cirurgia de alto risco e a avaliação pré-operatória passa a ser particularmente relevante para esse tipo de paciente, em que a prevalência de doença coronária importante subjacente é em torno de 33% e em que os eventos cardíacos isquêmicos pós-operatórios são responsáveis por até 50% dos óbitos pós-operatórios.²⁷

Estudos para avaliar preditores clínicos de infarto do miocárdio e óbito cardíaco em cirurgia vascular identificam: diabetes, infarto prévio, insuficiência cardíaca, angina e cintilografia com dipiridamol alterada como variáveis pré-operatórias de risco.^{17,31}

O consenso da “American College of Physicians” (Gráfico 1) de orientação de avaliação de risco perioperatório, de 1997, orientava a utilização do Índice de Risco Cardíaco Modificado de Detsky e nos ofereceu uma forma sistematizada de estimar o risco cirúrgico do paciente.³²

Se o paciente apresentasse classes II e III, era classificado como de alto risco de eventos cardíacos (10 a 15%). No entanto, se atingisse classe I, o consenso recomendava a investigação de presença de variáveis de baixo risco (Tabelas 7 e 8). Se houvesse até uma destas variáveis, o paciente era considerado de baixo risco (abaixo de 3%) e, se houvesse dois ou mais destes preditores, o risco do paciente era intermediário (3-15%). A cintilografia miocárdica era indicada para os pacientes de risco intermediário quando a cirurgia proposta era vascular.³²

Notou-se que entre 30 a 60% dos pacientes avaliados para realizar cirurgia geral eram considerados de risco intermediário.³²

Gráfico 1 - Esquema da recomendação de avaliação de risco operatório – Consenso da “American College of Physicians”, 1997³²

Cirurgia não cardíaca em adulto

Tabela 7 - Variáveis de Baixo Risco – Critérios de Eagle e colaboradores³²

Idade > 70 anos
História de angina
Onda Q no eletrocardiograma
História de ectopia ventricular

Tabela 8 - Variáveis de Baixo Risco – Critérios de Vanzetto e colaboradores³²

Idade > 70 anos
História de angina
Diabetes
Onda Q no eletrocardiograma
História de infarto
Alterações de ST isquêmicas no eletrocardiograma de repouso
Hipertensão com hipertrofia ventricular esquerda importante
História de insuficiência cardíaca

Em 1999, Lee e colaboradores (Tabela 9) publicaram um estudo prospectivo, com 2.893 pacientes na fase de derivação e 1.422 na fase de validação, submetidos à cirurgia geral não cardíaca eletiva, provenientes do hospital escola Brigham and Women's Hospital.¹³

Esse estudo foi desenhado para encontrar preditores de risco de eventos cardiovasculares, definidos como: infarto do miocárdio, edema pulmonar, fibrilação ventricular, parada cardíaca primária e bloqueio cardíaco. Foi realizado na era pré-troponina. O índice gerado, chamado Índice de Risco Cardíaco Revisado (RCRI), mostrou performance superior aos índices de Goldman, Detsky e ASA PS, com uma área sob a curva, nas fases derivação e validação, de 0,759 e 0,806, respectivamente, em comparação ao Índice de risco Original 0,606 e 0,43, ao Índice de Risco Cardíaco Modificado 0,545 e 0,582, e ao ASA PS 0,697 e 0,706.¹³

Mesmo assim, o RCRI ainda mostra uma performance moderada (AUC 0,76) se considerarmos acima de 0,8 como um critério de boa acurácia para um índice de avaliação de risco.¹³

Tabela 9 - Índice de Risco Cardíaco Revisado (RCRI) – Lee e colaboradores, 1999.¹³

Variável	Pontos
História de Doença Arterial Coronária	1
História de Insuficiência Cardíaca	1
História de Acidente Vascular Cerebral ou Acidente Isquêmico Transitório	1
Diabetes insulino dependente ^a	1
Creatinina maior ou igual a 2,0 ^a	1
Cirurgia de alto risco: abdominal, torácica ou vascular suprainguinal.	1
Classe	Taxa de complicações cardíacas maiores (derivação/validação) – 2%/2,5%
Classe I – 0 pontos	0,5 / 0,4% Baixo Risco
Classe II – 1 ponto	1,3 / 0,9% Baixo Risco
Classe III – 2 pontos	3,6 / 6,6% Moderado Risco
Classe IV – 3 ou mais pontos	9,1 / 11% Alto Risco

^aDiabetes e creatinina alterada não se correlacionaram com eventos na fase de validação.

O índice de Lee e colaboradores passou a ser a ferramenta padrão para estratificação de risco, a despeito de suas limitações: tamanho da amostra (considerada pequena), inadequada representação de subgrupos de alto risco e por não refletir as mais recentes inovações no manejo perioperatório (como o uso da troponina).¹³

O RCRI se correlacionou com eventos no subgrupo de cirurgia de aorta abdominal e incluiu apenas 21% de procedimentos vasculares.¹³

Esse índice foi testado em muitos outros estudos, em mais de 5.000 pacientes, mostrando-se bom preditor de complicações cardíacas e também útil em predizer mortalidade total, um desfecho para o qual ele não foi desenhado.³³

Uma AUC de 0,76 no RCRI foi superior aos índices prévios de avaliação de risco e similar à performance de preditores utilizados para cálculo de risco cardiovascular futuro em estudos epidemiológicos (AUC 0,73-0,78), que combinam pressão arterial sistólica, tabagismo, idade, lipoproteína de alta densidade (HDL) e lipoproteína de baixa densidade (LDL).³³

Em 2007, o “American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA)” publicou uma nova diretriz, incorporando o RCRI nas suas recomendações (Gráfico 2).¹⁴

Gráfico 2 - Algoritmo –consenso “ACC/AHA” 2007 –Os fatores de risco citados se referem aos preditores do RCRI de Lee e colaboradores^{13,14}

^a Equivalente metabólico.

Essa nova diretriz recomenda que, quando a cirurgia é considerada de baixo risco, a cirurgia pode ser realizada sem necessidade de uma avaliação pré-operatória mais detalhada. Esta recomendação é baseada em resultados de grandes estudos mostrando uma taxa de complicação cardiovascular e óbito cardíaco muito baixo, mesmo em pacientes com cardiopatia prévia. Em estudo com 45.000 procedimentos de baixo risco, a taxa de infarto ou óbito cardíaco foi de 0,03%, podendo os eventos ocorridos não estarem correlacionados com as cirurgias realizadas.^{14,34}

Concluiu-se que grande parte da morbidade cardíaca perioperatória está concentrada nas cirurgias de maior complexidade: torácicas, abdominais ou vasculares.¹⁴

Mantém a ideia de que a morbimortalidade cardíaca é uma questão importante em cirurgias não cardíacas; e que a idade é um fator de risco para isso, uma vez que a prevalência de doença cardiovascular aumenta com a idade. Cirurgias específicas associadas com este risco maior são as cirurgias vasculares arteriais e as cirurgias torácicas, especialmente as de neoplasia de pulmão, ambas pela associação com doença arterial coronária (DAC) preexistente (aterosclerose e tabagismo), e pela dificuldade de avaliação e diagnóstico desta condição pela capacidade física e/ou respiratória limitada, restringindo a capacidade funcional.¹⁴

A capacidade funcional (Tabela 10) mostrou-se preditora de eventos cardíacos no pós-operatório e a longo prazo, com risco aumentado em pacientes com capacidade inferior a 4 mets (equivalente metabólico)³⁵⁻³⁹. Verificou-se que pacientes com boa capacidade funcional e assintomáticos raramente irão requerer testes funcionais e podem ser submetidos à cirurgia proposta. A capacidade funcional pode ser estimada pelas atividades de vida diária do paciente e pode ser expressa em equivalentes metabólicos (mets).

Tabela 10 - Capacidade Funcional. O consumo de oxigênio basal ou de repouso (VO₂) de um homem de 40 anos e 70Kg em repouso é de 3,5mL/Kg/min ou 1 met¹⁴

Excelente	>10 mets
Boa	7-10 mets
Moderada	4-6 mets
Baixa	<4 mets

Apesar do RCRI ter sido endossado e usado para cirurgia vascular, ainda existe a necessidade de se encontrar ferramentas de avaliação de risco para subgrupos específicos de alto risco cirúrgico, como pacientes submetidos à ressecção pulmonar e pacientes de cirurgia vascular.^{13,14,40,41}

Em 2010, o grupo de cirurgia vascular da “New England” desenvolveu um índice de risco cardíaco (Tabela 11) numa grande coorte contemporânea de cirurgia vascular, com 10.081 pacientes entre 2003 e 2008. Nesse estudo, a incidência de eventos cardíacos maiores (infarto, arritmia nova ou insuficiência cardíaca) foi de 6,3%; também, como o RCRI, não foi desenhado para avaliar mortalidade.⁴²

Nesse estudo, o VSG-CRI (Índice de Risco Cardíaco do grupo de cirurgia vascular da “New England”) foi superior (AUC 0,71) ao índice de Lee e colaboradores como preditor de risco de eventos cardíacos em cirurgia vascular, e é disponível em calculadora *online* para cada tipo específico de procedimento de cirurgia vascular (www.vsgne.org).⁴²

Tabela 11 - Índice de Risco Cardíaco do grupo de cirurgia vascular da “New England” (VSG-CRI) -2010⁴²

Variável	Pontos
Idade acima de 80 anos	4
Idade entre 70 e 79 anos	3
Idade entre 60 e 69 anos	2
Doença arterial coronária	2
Insuficiência cardíaca	2
Doença pulmonar obstrutiva crônica	2
Creatinina superior a 1,8	2
Tabagismo	1
Diabetes insulino dependente	1
Uso de betabloqueador a longo prazo	1
História de angioplastia ou revascularização coronária	-1 (protetor)
Classe	Taxa de eventos cardíacos compostos (infarto, arritmia nova ou insuficiência cardíaca) derivação/validação – 6,3%
Classe I – 0-4 pontos	2,6% Baixo risco
Classe II – 5-6 pontos	6-6,6% Moderado risco
Classe III – 7-8 pontos	8,9-14,3% Alto risco

No estudo que resultou no VSG-CRI, a maioria dos pacientes estava em uso de ácido acetilsalicílico, estatina e betabloqueador. O encontro do uso de betabloqueador como preditor de risco de eventos pode então estar relacionado a este fato, ou seja, o uso de betabloqueador a longo prazo pode ter sido um marcador de pacientes com maior risco cardíaco. O RCRI subestimou o risco de eventos neste estudo, especialmente para cirurgia de membros inferiores e aorta, e numa magnitude de três vezes para pacientes de alto risco submetidos à cirurgia de aorta abdominal.

Parmar e colaboradores (Tabela 12), em 2010, avaliou um grupo de 344 pacientes submetidos à cirurgia vascular e encontrou uma taxa de complicações cardiovasculares ou morte cardíaca de 5,2%. Encontrou um novo escore de risco mais simples, com AUC de 0,76 na curva ROC.⁴³

Tabela 12 - Índice de risco de eventos cardíacos de Parmar e colaboradores para cirurgia vascular-2010⁴³

Variável	Pontos
Idade maior ou igual a 80 anos	1
Doença arterial coronária	1
Classe	Taxa de eventos cardíacos maiores (infarto, insuficiência cardíaca, morte súbita) em até 30 dias -5,2%
Classe I – 0 ponto	1,6%
Classe II – 1 ponto	6,6%
Classe III – 2 pontos	26%

Por mais de 20 anos, os clínicos usaram o índice de Goldman e seu sucessor, o índice de risco cardíaco revisado (RCRI) para quantificar o risco de complicações cardíacas e morte cardíaca após cirurgias não cardíacas. Entretanto, o RCRI não foi desenhado e não deve ser usado para prever mortalidade por qualquer causa em pacientes cirúrgicos. Mortalidade por causas não cardíacas é responsável por uma grande proporção de óbitos no pós-operatório.⁴⁴

Assim, enquanto a maioria dos estudos procura encontrar preditores de eventos cardíacos e morte cardíaca, não podemos deixar de lado a importância de avaliar a mortalidade geral das cirurgias.

1.3.3 Risco de mortalidade geral operatória

O uso de índices clínicos de avaliação do estado fisiológico do paciente, como o “Acute Physiology and Chronic Health Evaluation” (APACHE), não parece ser apropriado para os pacientes cirúrgicos, uma vez que não leva em consideração a gravidade da intervenção cirúrgica.

Em 1991, o estudo Possum (“Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and Morbidity”) identificou 12 fatores fisiológicos e 6 fatores operatórios relacionados com mortalidade operatória (Tabela 13). Este índice utilizou análise ajustada de risco para permitir comparações entre diferentes populações e realização de auditorias. Foi obtido, a partir do estudo de Copeland e colaboradores, com 1.485 pacientes e depois modificado por Prytherch e colaboradores, em 1998, em 10.000 pacientes, para corrigir a tendência de superestimar a mortalidade do primeiro índice. Este último incluiu apenas as variáveis fisiológicas, passando a se chamar de P-Possum.⁴⁵

Tabela 13 - Possum (“Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and Morbidity”), 1991. P-Possum inclui a coluna das variáveis fisiológicas e varia de 12 a 88 pontos⁴⁵

Parâmetros fisiológicos	Parâmetros operatórios
Idade (1 a 4 pontos)	Complexidade da cirurgia
Escore de coma de Glasgow (1 a 8 pontos)	Procedimentos múltiplos
Escore respiratório (1 a 8 pontos)	Perda total de sangue
Escore cardíaco (1 a 8 pontos)	Peritonite
Eletrocardiograma pré-operatório (1 a 8 pontos)	Malignidade
Hemoglobina (1 a 8 pontos)	Técnica da cirurgia
Leucograma (1 a 4 pontos)	
Ureia (1 a 8 pontos)	
Sódio (1 a 8 pontos)	
Potássio (1 a 8 pontos)	
Pressão sistólica (1 a 8 pontos)	
Frequência cardíaca (1 a 8 pontos)	

Sutton e colaboradores acompanharam 4.903 pacientes de três cirurgias, entre 1997 e 1999, num estudo prospectivo de cirurgia geral e encontrou mortalidade geral hospitalar de 0,02 a 0,03%. O estudo criou uma escala de risco cirúrgico (SRS) que foi derivada de três variáveis: o grau de “Confidential Enquiry into Perioperative Deaths”

(CEPOD), o ASA PS e o “British United Provident Association” (BUPA). O SRS foi superior ao Possum como preditor de mortalidade geral (área sob a curva ROC de 0,95 *versus* 0,84). Entretanto, o SRS (Tabela 14) é, principalmente, um índice para comparação de auditoria e não foi desenhado para afetar a decisão de operar ou não o paciente, uma decisão que deve sempre ser clínica.⁴⁶

Tabela 14 - SRS (“Surgical Risk Scale”), 2002⁴⁶

CEPOD (“Confidential Enquiry into Perioperative Deaths”)	ASA (“American Society of Anesthesiologists”)	BUPA (“British United Provident Association”)
Cirurgia eletiva de rotina exemplos: hérnia, varizes 1 ponto	ASA I 1 ponto	Cirurgia menor exemplo: cisto sebáceo, cirurgia endoscópica 1 ponto
Cirurgia programada exemplos: aneurisma de aorta, carcinoma de cólon 2 pontos	ASA II 2 pontos	Cirurgia intermediária exemplos: varizes, hérnia, colonoscopia 2 pontos
Cirurgia urgente (em até 24h da admissão) exemplo: obstrução de cólon 3 pontos	ASA III 3 pontos	Cirurgia maior exemplos: apendicectomia, colecistectomia aberta 4 pontos
Cirurgia de emergência (requer cirurgia imediata) exemplo: rotura de aneurisma de aorta 4 pontos	ASA IV 4 pontos	Cirurgia maior complexa exemplos: carótida, aneurisma de aorta, revascularização de membros inferiores, esofagectomia 5 pontos
	ASA V 5 pontos	

Em 2003, Prytherch e colaboradores desenvolvem o “Biochemistry and Haematology Outcome Models” (BHOM) com o objetivo de reduzir o grande número de variáveis do P Possum e incluiu apenas: ureia, sódio, potássio, hemoglobina, leucograma, idade, sexo e o escore BUPA.⁴⁷

A função dos escores de risco cirúrgico (Possum, P Possum, BHOM, SRS) é comparar desfechos num grande número de pacientes entre hospitais e cirurgias. Com exceção do SRS, utilizam fórmulas complexas e pouco práticas. Eles são de menor valor para avaliação de pacientes individualmente, embora o conhecimento do risco global possa ser importante na obtenção do consentimento informado para a cirurgia.⁴⁷

A questão do risco cirúrgico tem sido estudada com frequência utilizando-se registros de dados administrativos, que contêm uma quantidade de dados limitados para um grande número de indivíduos, em geral, contendo o CID (código da doença do

indivíduo) e o CPT (código do procedimento cirúrgico realizado), além do local no qual a cirurgia foi realizada. Exemplo: índice de “New York and Pennsylvania” – usado para cirurgia cardíaca. Estes sistemas podem permitir que os “consumidores” (pacientes) determinem sua taxa de mortalidade ajustada para o “risco do cirurgião ou do serviço” em questão.⁹

Muitos estudos demonstram que a morbimortalidade é inversamente proporcional ao volume de procedimentos do hospital, e, em grande parte, mediada pelo volume do cirurgião. Mas esta diferença entre os hospitais pode também ser relacionada com a magnitude com que é feito o diagnóstico e o tratamento de doença arterial coronária, uma vez que a prevalência de DAC contribui de modo significativo para o risco perioperatório.¹⁴

Além disso, o tipo de cirurgia por si só identifica os indivíduos com a maior probabilidade de serem portadores de doença cardíaca subjacente e de evoluir com complicações cardíacas no pós-operatório. A cirurgia vascular é o maior exemplo desta associação e a mais estudada. Outros tipos de cirurgias podem ser associados com risco similar, mas não foram tão estudados como a cirurgia vascular.¹⁴

Enquanto as cirurgias superficiais e oftalmológicas são consideradas de baixo risco e, raramente, são associadas com morbimortalidade, as cirurgias vasculares maiores representam as cirurgias de mais alto risco (>5%) e são consideradas à parte nos algoritmos de avaliação pré-operatória, com recomendações para intervenções nesta população. Cirurgias endovasculares e endarterectomia de carótidas são consideradas de risco intermediário, mas se correlacionam também com sobrevida ruim a longo prazo. A morbidade perioperatória relacionada a procedimentos varia de 1 a 5% nas cirurgias consideradas de risco intermediário (Tabela 15).¹⁴

Para as outras cirurgias não vasculares, o grau de estresse hemodinâmico cardíaco dita o risco específico da cirurgia.¹⁴

Tabela 15 - Estratificação do risco intrínseco à cirurgia. Incidência combinada de morte cardíaca e infarto não fatal¹⁴

Baixo risco (<1%)	Oftalmológica
	Superficial
	Endoscópicas
	Mama
	Ambulatorial
Risco intermediário (1-5%)	Intraperitoneal
	Intratorácico
	Cabeça-pescoço
	Endarterectomia de carótida
	Cirurgia de próstata
	Vascular-endovascular
Alto risco (>5%)	Vascular aberta: aorta e membros inferiores

A complexidade da cirurgia foi definida pela classificação de “Dutch Surgical Society” (Tabela 16), com base na dificuldade técnica da operação e na probabilidade de ocorrência de complicações após o procedimento. Esta classificação é usada para o treinamento de pacientes em hospitais escola: os residentes são expostos a cirurgias de complexidade cada vez maior, conforme vai aumentando seu treinamento e, para qualificarem-se como cirurgiões gerais, os residentes precisam fazer, no mínimo, 550 procedimentos, incluindo cirurgias de todos os graus de complexidade.⁴⁸

Tabela 16 - Classificação da “Dutch Surgical Society”⁴⁸

Tipo de cirurgia	Complexidade da cirurgia
Apendicectomia/Hérnia inguinal	1
Varizes/Cisto pilonidal	2
Fratura tornozelo/hérnia inguinal recorrente/colecistectomia laparoscópica/hérnia incisional	3
Hemiartróplastia para fratura colo de fêmur/hemicolectomia direita	4
Revascularização femoropoplíteia/resssecção sigmoide/biópsia pulmonar aberta	5
Reparo de aneurisma de aorta abdominal/lobectomia pulmonar	6
Pancreatoduodenectomia	7

Um grande estudo prospectivo na Holanda, de 1990 a 2005, derivou um novo índice, a partir de 33.224 pacientes, o escore ISIS (“Identification of Risk in Surgical Patients”), mais prático e com maior poder preditivo de mortalidade geral (área sob a curva de 0,90), para cirurgia geral ou trauma (Tabela 17). Utilizou os seguintes parâmetros: idade, complexidade da cirurgia, admissão aguda e cirurgia aguda (em até 24h da admissão).⁴⁸

Tabela 17 - Escore:” Identification of Risk in Surgical patients “(ISIS), 2010⁴⁸

Idade (anos)	Pontos
0-32	0
33-52	1
53-69	2
>69	3
Admissão aguda	
Não	0
Sim	1
Cirurgia aguda	
Não	0
Sim	1
Complexidade da cirurgia (“Dutch Surgical Society”)	
0-3	0
4-7	1

Em 2007, foi publicado o escore Apgar, derivado de coortes de pacientes do registro do “Wone’s Hospital”, de Boston, entre 2002 e 2004, submetidos à colectomia (cirurgia comum e conhecida por evoluir com alta taxa de complicações). Inicialmente com 311 e 103 pacientes (coortes 1 e 2) em cirurgias de cólon, e validado, posteriormente, em cirurgia geral ou vascular, em 775 pacientes.⁷

O registro de pacientes utilizado na derivação e validação inicial deste escore foi o NSQIP (“American College of Surgeon’s National Surgical Quality Improvement Program”) e teve caráter retrospectivo. O desfecho avaliado foi morte ou complicações maiores em 30 dias (insuficiência renal aguda, sangramento, coma, parada cardíaca, tromboembolismo venoso, choque séptico, infarto, ventilação mecânica prolongada por mais de 48h, intubação não planejada, pneumonia, tromboembolismo pulmonar, acidente vascular cerebral, deiscência de ferida cirúrgica, infecção de sítio cirúrgico, síndrome da resposta inflamatória sistêmica, insuficiência de enxerto vascular, fístula em anastomose, derrame pericárdico requerendo drenagem e obstrução gástrica requerendo reoperação).⁷

Depois, este escore foi validado em outras coortes: em 4.119 pacientes (2009) e em 5.909 pacientes de oito países (2011).^{2,7}

A taxa de eventos adversos foi de 22% e 19% para complicações maiores, e 3% e 4% para morte, nas coortes 1 e 2 de colectomia, respectivamente. Na coorte de cirurgia geral ou vascular, a taxa destes eventos foi de 9% para complicações e 1% para morte. Na validação de 4.119 pacientes, houve 14% de complicações maiores e 2,3% de mortes em 30 dias.^{2,7}

O estudo original mostrou taxa de complicações ou morte de 58,6% para escore de Apgar abaixo de 4 e de 3,6% para Apgar entre 9 e 10. No entanto, embora tenha mostrado forte associação entre o escore e o risco de complicações, o intervalo de confiança para cada escore foi muito grande, sugerindo a necessidade de um estudo com uma amostra maior. A área sob a curva para complicações maiores foi de 0,81 e para morte foi de 0,93 no estudo inicial, mas caiu para 0,7 na validação dos oito países.^{2,7}

Três parâmetros são usados para o cálculo do escore de Apgar (Tabela 18): a maior frequência cardíaca no intraoperatório, o logaritmo da perda de sangue estimada e a menor pressão arterial média na cirurgia.⁷

Tabela 18 - Escore Apgar. 2007⁷

Parâmetro avaliado	Pontos
Frequência cardíaca	
>85	0
76-85	1
66-75	2
56-65	3
≤55	4
Pressão arterial média	
<40	0
40-54	1
55-69	2
≥70	3
Perda estimada de volume (mL)	
>1000	0
601-1000	1
101-600	2
<100	3

Embora muitos modelos tenham sido desenvolvidos para a coleta de dados para, posteriormente, estimar risco de mortalidade total, nenhum modelo simples tem sido implantado até então. O “American College of Surgeons (ACS) National Surgical Quality Improvement Program” (NSQIP) é um modelo importante porém muito complicado para a prática à beira leito, e, por causa da dificuldade e custos para coleta dos dados, apenas 3% dos hospitais dos Estados Unidos participam desta iniciativa.

Além disso, a utilização de modelos derivados de dados estocados nos sistemas dos hospitais, como o da AHRQ (“Agency for Healthcare Research and Quality”), esbarra no fato de serem dados mais administrativos do que clínicos e a qualidade dos dados nem sempre é boa.

Em contraste com os índices derivados destes modelos de captação de dados (AHRQ e NSQIP), o RCRI é baseado em dados clínicos facilmente obtidos e pode ser facilmente calculado à beira leito, mas foi criado para estimar o risco cardíaco e não o risco de mortalidade global.

Um escore de risco deve ser baseado em dados clínicos facilmente disponíveis e não depender de coleta de múltiplos dados; ser simples para uso à beira leito e estimar o risco de mortalidade, e este modelo preditor deve ser reprodutível, possibilitando o seu uso por hospitais, médicos e serviços de auditoria.

Tendências recentes objetivam desenvolver novos índices com maior poder estatístico, baseado em grandes coortes cirúrgicas contemporâneas, pelo menos, 100 vezes maiores que as coortes usadas para a derivação dos índices em uso, como o RCRI. O escore de risco ideal precisa, além de oferecer praticidade e facilidade de uso, ter poder estatístico e ter capacidade de refinar a indicação para testes e intervenções mais específicas, de modo a reduzir o risco perioperatório e os custos envolvidos.⁴⁹

1.3.4 Grandes estudos recentes

As calculadoras de risco podem ser acessadas à beira leito, mas necessitam de grandes estudos clínicos para validá-las em termos de utilidade clínica e custo x eficácia.

Dois grandes estudos recentes utilizaram o banco de dados do “National Surgical Quality Improvement Program” – que inclui mais de 250 hospitais – mantido pelo “American College of Surgeons”.

O primeiro avaliou o desfecho morte cardíaca e/ou infarto miocárdio (MICA) em até 30 dias em, aproximadamente, 400.000 pacientes submetidos à cirurgia geral. A incidência de MICA foi de 0,65% e 5 preditores de risco foram identificados: tipo de cirurgia, *status* funcional dependente, creatinina anormal, escore ASA e idade (Tabela 19).⁵⁰

Nesse estudo, o índice cardíaco de risco revisado foi significativamente de menor valor preditivo, tanto para cirurgia geral, como para cirurgia vascular (AUC de 0,747 para cirurgia geral e de 0,591 para cirurgia vascular no RCRI *versus* 0,884 para cirurgia

geral e 0,75 para cirurgia vascular desse escore). Este novo índice também foi superior ao índice VSG-CRI (AUC 0,71).⁵⁰

Este grupo de investigadores tem aplicado a mesma tecnologia para gerar uma família inteira de calculadoras de risco perioperatório, todos disponíveis *online* (www.surgicalriskcalculator.com). Há duas calculadoras de risco para cirurgia vascular, uma para procedimento aórtico aberto e uma para cirurgia de revascularização infrainguinal.⁵⁰

Tabela 19 - Preditores de risco identificados por Gupta e colaboradores, 2011⁵⁰

Tipo de cirurgia
Status funcional dependente
Creatinina anormal
Escore ASA
Idade

Gupta e colaboradores, neste estudo, nos trouxe uma importante contribuição: mostrou que 61% dos pacientes que desenvolveram MICA morreram em 30 dias após a cirurgia, corroborando a alta taxa de mortalidade após eventos cardíacos pós-operatórios identificada nos anos 70 e 80, e enfatizando a importância da estratificação de risco e otimização pré-operatória.⁵⁰

Ressalta, ainda, que o risco específico da cirurgia é independente de outros fatores e deve ser considerado como órgão específico para uma estimativa mais precisa. Por exemplo, ao considerarmos cirurgia intraperitoneal como alto risco, podemos dar o mesmo peso para cirurgias com magnitude muito diferentes, como pancreatectomia e colecistectomia laparoscópica.⁵⁰

Porém, o estudo falhou em não registrar dados a respeito de exames importantes prévios, como ecodoplercardiograma e testes de estresse miocárdico, doença arterial coronária (apenas registrou revascularização ou angioplastia prévias), doença valvar aórtica e uso de betabloqueador, deixando, ainda, muitas dúvidas com relação a estes possíveis preditores de risco.⁵⁰

O segundo estudo, de 2012, avaliou a probabilidade de morte após cirurgia não cardíaca numa coorte de 298.772 pacientes, entre 2005-2007. O modelo empírico incluiu três critérios simples: o ASA, o *status* emergência e a classe de risco da cirurgia (Tabela 20). Este escore, chamado “The Surgical Mortality Probability Model” (S-

MPM), mostrou excelente poder de discriminação na validação, é simples, de grande poder estatístico e pode ser acessado à beira leito.⁵¹

A amostra deste estudo teve 30% de pacientes considerados de risco intermediário ou alto no pré-operatório. A taxa de mortalidade global neste estudo foi de 1,34%, esta taxa foi um pouco menor que a média dos hospitais nos Estados Unidos e é possível que este modelo tenha que ser recalibrado para uma população mais representativa.⁵¹

Tabela 20 – “The Surgical Mortality Probability Model” – escore S-MPM., 2012⁵¹

Variáveis	Pontos
ASA I	0
ASA II	2
ASA III	4
ASA IV	5
ASA V	6
Cirurgia de risco intermediário	1
Cirurgia de risco alto	2
Cirurgia de emergência	1
Classe	Mortalidade
0-4 pontos	<0,5%
5-6 pontos	1,5-4%
>6 pontos	>10%

O ASA PS foi o mais importante fator de risco no S-MPM e já foi demonstrado por muitos investigadores a relação entre ASA e mortalidade. Apesar destes achados, o ASA PS nunca foi desenhado para prognosticar o efeito de um procedimento cirúrgico.⁵¹

Assim, sete décadas após ter sido introduzido, o ASA PS permanece um dos mais importantes preditores de mortalidade e morbidade após cirurgia geral e conta a seu favor a simplicidade e facilidade de sua aplicação, embora a questão da especificidade possa explicar a inconsistência de sua capacidade preditora em alguns estudos. Diferentes médicos podem discordar se o paciente será classificado como ASA II (doença sistêmica leve) ou ASA III (doença sistêmica grave). Apesar dessa questão subjetiva, o ASA PS é um dos fatores de risco chave obtidos por grandes estudos como o SRS, o estudo de Gupta e colaboradores e o S-MPM.^{46,50,51}

1.3.5 Importância da estratificação de risco e dúvidas geradas

Os modelos preditores de risco cardíaco podem nos auxiliar nos seguintes pontos:

- Estimar a probabilidade de ocorrências adversas;
- Selecionar a melhor opção terapêutica;
- Reavaliar a indicação da cirurgia;
- Escolher de forma mais custo eficaz os métodos diagnósticos;
- Programar estratégias que possam reduzir o risco cirúrgico;
- Reduzir as complicações cardíacas e salvar vidas no pós-operatório.⁴⁹

A controvérsia envolvendo os preditores de complicação cardíaca pós-operatória em cirurgia não cardíaca gera uma série de dilemas diagnósticos e terapêuticos para serem respondidos.

Cada fase do período perioperatório envolve questões importantes:

a) fase pré-operatória: uso e validação de índices de risco, retardo na cirurgia após infarto, uso ou não de exames não invasivos pré-operatórios, uso ou não de betabloqueadores;^{17,44}

b) fase intraoperatória: escolha da anestesia (regional x geral, inalatória x narcótico, roubo coronário), abordagens terapêuticas, monitorização hemodinâmica, índices de frequência cardíaca e pressão arterial;¹⁷

c) fase pós-operatória: definição dos eventos adversos, monitorização estendida de isquemia e estadia em Unidade de Terapia Intensiva, além do questionamento com relação às implicações em termos de custos destas abordagens de monitorização perioperatória e indicações terapêuticas.¹⁷

A análise de desfechos é essencial para a segurança e para um cuidado de qualidade nos pacientes cirúrgicos. Já existem programas bem desenhados que monitorizam a qualidade e a evolução (desfechos) de pacientes cirúrgicos em certas especialidades e instituições, mas eles tendem a ser complexos e caros, e são quase impossíveis de serem aplicados em várias partes do mundo, particularmente quando os recursos financeiros são limitados.²

Os índices de risco tradicionalmente usados não contemplam populações especiais, como, por exemplo, cardiopatia congênita cianótica, cardiomiopatia hipertrófica ou doença valvar avançada. Por exemplo, desde que o Índice de Risco

Original de Goldman e colaboradores registrou o aumento de complicações em pacientes com estenose aórtica grave, tais pacientes raramente são encaminhados para cirurgia não cardíaca eletiva. Se somarmos os dados dos 4.815 pacientes do RCRI e dos 123.802 pacientes de outros estudos, demonstra-se um aumento do risco de complicações para pacientes com estenose aórtica moderada com gradiente valvar acima de 25 mmHg no ecocardiograma. Este achado mostra que até grandes estudos podem falhar em identificar fatores de risco incomuns ou não detectar significância estatística para situações comuns com apenas modesto risco relativo independente.¹⁴

Quando índices de risco são avaliados por outros investigadores que não aqueles que derivaram o índice, os resultados dos estudos costumam variar muito. Além disso, índices desenhados por clínicos que veem os pacientes não são os mesmos daqueles selecionados por reguladores hospitalares.

Em revisão sistemática realizada por Ford e colaboradores, apenas 11 dos 23 estudos de validação do RCRI foram prospectivos e 8 tinham menos de 250 pacientes cada.^{33,52}

Não dá para argumentar contra a continuação das pesquisas que procuram identificar preditores melhores para eventos adversos no pós-operatório, porém, o que é ainda incerto é como e em que extensão, preditores mais precisos podem influenciar no cuidado perioperatório e na evolução pós-operatória.³³

Estratégias para reduzir complicações cardiovasculares incluem revascularização coronária pré-operatória e terapia medicamentosa com betabloqueador, estatina e antiplaquetários. Revascularização coronária pré-operatória não alterou a sobrevida a longo prazo num estudo grande randomizado, mas mostrou melhora na sobrevida num estudo pequeno relativamente recente.^{55,56} A eficácia do betabloqueador perioperatório tem sido questionada, especialmente para pacientes de riscos baixo e intermediário.⁴⁴

Nenhuma terapia tem provado benefício que foi dependente de uma definição de risco mais precisa do que a obtida a partir do RCRI. Entretanto, a atual falta de terapias não deve desencorajar os esforços para melhorar a capacidade de prever prognósticos.³³

Especialmente para as cirurgias de risco intermediário, ainda não há dados suficientes na literatura para concluir qual a melhor estratégia, se é proceder com teste não invasivo ou se é seguir para a cirurgia com betabloqueador e controle da frequência cardíaca.¹⁴

Pacientes que serão submetidos à cirurgia vascular nos oferecem especial preocupação, uma vez que será uma cirurgia de alto risco em pacientes com elevada prevalência de DAC significativa e comorbidades clínicas.

Em meio a tantos questionamentos ainda existentes em medicina perioperatória, optamos por estudar pacientes submetidos à cirurgia vascular a partir das seguintes perguntas:

a) “Qual a incidência de eventos adversos após este tipo de cirurgia em nosso meio, considerando não apenas eventos cardiovasculares mas também mortalidade total?”. O gráfico 3 resume as taxas de eventos adversos no pós-operatório obtidas por alguns estudos importantes da literatura;^{13,24,26,42,43,46,50}

b) “Quais os preditores clínicos para a ocorrência desses eventos e qual a performance dos melhores índices apontados pela literatura em nossa população?”;

c) “Esses índices são bons como preditores de mortalidade total?”;

d) “Deveríamos utilizar escores que incluíssem mais informações sobre o que ocorre no intraoperatório?”;

e) “Qual a incidência de eventos não cardiovasculares?”.

Gráfico 3 - Esquema relacionando a taxa de eventos adversos no pós-operatório obtida por alguns estudos importantes da literatura^{13,24,26,42,43,45,49}

2 Introdução - Parte II

2 INTRODUÇÃO PARTE II - O nosso estudo: “Avaliação dos desfechos complicação cardiovascular e morte total, em pacientes não selecionados submetidos à cirurgia vascular: incidência, preditores e acurácia dos índices de avaliação de risco”.

As complicações clínicas pós-operatórias são aquelas não relacionadas diretamente com a cirurgia, como: infarto agudo do miocárdio, angina pectoris, insuficiência cardíaca descompensada, arritmias, acidente vascular cerebral, pneumonia, tromboembolismo venoso, insuficiência renal aguda, intubação prolongada, infecções sistêmicas, choque séptico, choque cardiogênico e descompensação de doenças prévias, como doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência hepática e insuficiência renal crônica.

Clínicos e cardiologistas devem se preocupar com o assunto em questão, já que as complicações clínicas são as causas mais comuns de morbimortalidade no pós-operatório, sendo as cardiovasculares responsáveis por até metade dos óbitos em cirurgia vascular.^{6,13,27,44}

Por isso, como vimos anteriormente, modelos preditores de risco cardíaco foram e são criados e reformulados na tentativa de estimar a probabilidade de ocorrências adversas no perioperatório.^{13,24,26,27,53}

Pacientes que deverão ser submetidos à cirurgia vascular são considerados de risco aumentado para eventos adversos cardiovasculares no pós-operatório e, para esta população, usamos, mais frequentemente, em nosso meio, dois modelos de avaliação de risco: o Índice de Risco Cardíaco Revisado (RCRI), que foi derivado de uma população heterogênea de pacientes no qual apenas uma pequena porcentagem dos pacientes foram submetidos à cirurgia vascular, e o Índice de Risco Cardíaco do Grupo de Estudo Vascular da New England (VSG-CRI), feito e validado especificamente para cirurgia vascular.^{27,42} No entanto, ambos os estudos não abordaram, em seus desfechos, mortalidade.

Há, ainda, muitas dúvidas em como fazer uma avaliação de risco mais precisa desses pacientes, que, muitas vezes, apesar de serem portadores de doença arterial coronária (DAC) e insuficiência cardíaca (IC), são assintomáticos, ou porque estão em fase subclínica ou estável dessas ou porque têm uma atividade física muito reduzida

para desencadear sintomas (idade avançada, comorbidades clínicas, dor isquêmica de membros, lesões tróficas e amputações prévias).⁵⁴

Uma avaliação cardiológica detalhada, utilizando todas as técnicas disponíveis, implica em custos elevados e retarda a realização do procedimento cirúrgico.¹⁴ Muitas vezes, estamos diante de pacientes que precisam operar o quanto antes, por dor intensa, por risco de perder um membro, rotura de aorta ou acidente vascular cerebral. Além disso, se fizermos uma investigação mais profunda e encontrarmos alterações, poderíamos indicar intervenções terapêuticas complexas, de risco e que, muitas vezes, não precisariam ser realizadas, como a revascularização miocárdica.^{55,56}

Este estudo foi desenhado para avaliar as características epidemiológicas e a evolução clínica de uma coorte de pacientes internados para realização de cirurgia vascular arterial eletiva, identificando possíveis preditores de eventos adversos e analisando se a atual estratificação de risco utilizada tem boa capacidade de estimar a ocorrência de complicações cardiovasculares e morte total nessa população.

Os objetivos primários do estudo foram:

- a) avaliar a incidência de morte total e eventos cardiovasculares precoces e tardios;
- b) relacionar uma série de variáveis possíveis preditoras de eventos;
- c) avaliar os escores de risco RCRI e VSG-CRI.

Os objetivos secundários do estudo foram:

- a) avaliar as causas de óbito;
- b) avaliar a incidência de complicações não cardiovasculares.

3 Metodologia

3 METODOLOGIA

Neste estudo prospectivo, analisamos uma amostra de pacientes internados no período de agosto de 2008 a janeiro de 2010, na enfermaria de cirurgia vascular do Hospital das Clínicas de São Paulo – Brasil.

Os pacientes incluídos deveriam ter acima de 18 anos, ambos os sexos e internação eletiva para cirurgia vascular arterial de doença aterosclerótica oclusiva ou doença aneurismática degenerativa, aberta ou endovascular. Os pacientes deveriam ser incluídos uma única vez (não consideramos reoperações de pacientes já incluídos).

Foram excluídos pacientes com necessidade de procedimento cirúrgico de emergência, cirurgia de varizes, tromboembolectomia, formação de acesso vascular e os pacientes que não concordaram em fornecer o consentimento informado por escrito.

Os objetivos primários foram:

- a) avaliar a incidência de complicações cardiovasculares, óbito por qualquer causa e desfecho combinado (complicações cardiovasculares e/ou óbito) precoce (em até 30 dias da cirurgia) e tardio (de 30 dias a um ano da cirurgia);
- b) identificar nesta amostra possíveis preditores para esses eventos adversos;
- c) analisar se a atual estratificação de risco utilizada em nossa prática clínica tem boa acurácia em estimar a ocorrência de complicações cardiovasculares e morte total nessa população.

Foram definidas como complicações cardiovasculares a ocorrência de: infarto do miocárdio não fatal, insuficiência cardíaca descompensada, arritmia significativa e acidente vascular cerebral ou acidente isquêmico transitório.

O diagnóstico de infarto não fatal se baseou no documento do consenso da Sociedade Europeia de Cardiologia e Colégio Americano de Cardiologia para redefinição de infarto do miocárdio, e dependeu da combinação de dois dos três fatores: a) sintomas isquêmicos característicos com duração superior a 20 minutos; b) elevação aguda do segmento ST seguido por aparecimento de ondas Q ou perda de ondas R, ou novo bloqueio de ramo esquerdo ou novas e persistentes inversões de onda T por, pelo menos, 24 horas, ou nova depressão de ST que persiste por mais de 24 horas; c) presença de dosagem de troponina positiva (usamos troponina T $\geq 0,03$ nmol/L) ou pico

de isoenzima MB da creatinoquinase (CKMB) maior ou igual a 8% da creatinoquinase (CK) com elevação inicial e queda subsequente de seus valores.²⁹

A definição de insuficiência cardíaca descompensada foi a seguinte: paciente evoluindo com congestão pulmonar e/ou choque cardiogênico, com necessidade de instituição de terapêutica específica para estas situações.

Foi chamado de arritmia significativa qualquer distúrbio do ritmo requerendo tratamento com medicação, cardioversão ou marca-passo.

O diagnóstico de acidente vascular cerebral foi atribuído se ocorresse déficit neurológico agudo, com ou sem alteração em exames de imagem e com ou sem sequelas (afastadas causas tóxico-metabólicas-infecciosas que pudessem explicar a alteração neurológica apresentada).

Os objetivos secundários foram:

a) verificar as causas de óbito, estratificando em cardiovascular e não cardiovascular;

b) avaliar a incidência das seguintes complicações não cardiovasculares: infecção de ferida operatória, choque séptico, choque hemorrágico, insuficiência renal grave necessitando de método dialítico, complicações respiratórias (pneumonia, reintubação ou intubação prolongada), tromboembolismo venoso, amputação e reoperação;

c) testar um novo escore de risco, caso a performance dos índices tradicionalmente usados não fosse adequada para essa população.

No pré-operatório, todos os pacientes foram avaliados pelo mesmo clínico pesquisador, que não fazia parte da equipe responsável pelos cuidados médicos na internação, com anamnese e exame físico completos e anotação dos exames laboratoriais, eletrocardiográficos e de imagem solicitados pela equipe médica da enfermaria.

No dia desta entrevista, foi colhido pelo pesquisador o NT pró-BNP (porção N-terminal do péptido natriurético tipo B) de todos os pacientes incluídos no estudo, com o consentimento deles. Foi feita coleta de 2 ml de sangue venoso de veia periférica para a dosagem do peptídeo NT – pró-BNP, um marcador de estresse cardiovascular (disfunção miocárdica e/ou isquemia).⁵⁷

Essa amostra foi centrifugada e o plasma congelado a -80°C. O NT pró-BNP foi dosado por técnica de imunoensaio de eletroquimioluminiscência (Elecsys 2010, Roche GmbH, Mannheim, Germany). Este tipo de imunoensaio quantitativo consiste em

anticorpos monoclonais contra epítomos do fragmento N-terminal do pró-BNP. O limite inferior de detecção é de 5ng/L. O exame foi realizado por profissional cego quanto aos dados clínicos do paciente.

O resultado deste exame não influenciou na conduta terapêutica. Não é um exame solicitado de rotina nesse hospital. Decidimos incluí-lo no estudo por se tratar de variável potencialmente preditora de eventos cardiovasculares no pós-operatório.⁵⁸⁻⁶⁰

Uma metanálise que incluiu 2.841 pacientes, de sete estudos, mostrou associação estatisticamente significativa entre a medida de BNP pré-operatória, e complicações cardíacas e morte cardíaca no pós-operatório, em 30 dias, e mortalidade em seis meses ou mais da cirurgia. Em 2011, outra metanálise mostrou associação similar entre BNP e mortalidade tardia (seis meses ou mais da cirurgia).^{58,59}

Nenhuma outra intervenção pré-operatória foi feita pelo pesquisador. A escolha dos outros exames pré-operatórios ficou a critério da equipe responsável pelo cuidado destes pacientes.

A inclusão foi realizada de forma consecutiva, conforme os pacientes eram internados e tinham critérios de elegibilidade, quando na visita do pesquisador à enfermaria, que ocorria duas a três vezes por semana.

A partir dos dados obtidos de cada paciente, montamos um banco de dados com as variáveis clínicas de anamnese e de exame físico, variáveis laboratoriais e variáveis de exames complementares (Tabelas 21 e 22).

Para cada paciente, calculamos o risco perioperatório utilizando os seguintes escores de risco (Tabela 23): *American Society of Anesthesiologists Physical Status* (ASA PS), *Detsky modified cardiac risk index* (Índice de Risco Cardíaco Modificado), *Revised Goldman cardiac risk index* (Índice de Risco Cardíaco Revisado-RCRI) e o Índice de Risco Cardíaco do Grupo de Estudo Vascular da *New England* (VSG-CRI).^{13,15,26,42}

Tabela 21 – Variáveis obtidas a partir da anamnese e do exame físico

Idade
Sexo
Insuficiência arterial coronária crônica ^a
Insuficiência cardíaca ^b
Hipertensão arterial sistêmica
Dislipidemia
Diabetes mellitus ^c
Doença pulmonar obstrutiva crônica
Acidente vascular cerebral ou acidente isquêmico transitório
Doença arterial periférica com claudicação
Doença arterial periférica com lesão trófica (perda tecidual/necrose)
Doença renal crônica (clearance de creatinina < 60 mL/min) ^d
Revascularização miocárdica (RVM) ou angioplastia
Tabagismo atual ou prévio
Capacidade funcional ^e
Uso de betabloqueador ^f , estatina, ácidoacetilsalicílico
Índice de massa corpórea
Circunferência abdominal
Pressão arterial sistólica, diastólica e média
Frequência cardíaca

^aHistória de infarto do miocárdio, teste de estresse positivo, dor torácica considerada secundária à isquemia, eletrocardiograma com onda Q patológica, angioplastia ou cirurgia de revascularização miocárdica prévia; ^bHistória de insuficiência cardíaca, edema pulmonar ou dispneia paroxística noturna, presença de estertores bilaterais ou terceira bulha, radiografia de tórax mostrando redistribuição da circulação pulmonar e/ou fração de ejeção reduzida; ^cIncluindo insulino e não insulino dependente, mas excluindo pacientes tratados apenas com dieta; ^dCockroff and Gault. e Avaliado em *Metabolic Equivalent of Task* (MET) ou equivalente metabólico (1 Met equivale ao número de calorias que o corpo consome enquanto está em repouso). Definimos pacientes com baixa capacidade funcional se a atividade física estimada pela anamnese fosse equivalente a menos de 4 mets; ^fA maioria dos pacientes incluídos como em uso de betabloqueador já estava usando esta medicação antes da internação, mas não discriminamos uso prévio e introdução na internação.

Tabela 22 – Variáveis pré-operatórias: exames laboratoriais, eletrocardiograma e exames de imagem

Fração N terminal do peptídeo natriurético cerebral (NT pró-BNP)
Contagem de leucócitos
Hematócrito
Creatinina and clearance de creatinina (<i>Cockroff Gault</i>)
Colesterol total e LDL-colesterol (<i>low density lipoprotein</i>)
Troponin T
Eletrocardiograma
Ritmo sinusal ou não sinusal
Ritmo de marca-passo
Presença de fibrilação atrial

continua

Presença de bloqueio de ramo direito
Presença de bloqueio de ramo esquerdo
Presença de hipertrofia ventricular esquerda
Presença de onda Q patológica
Radiografia de tórax ^a
Ecodopplercardiograma colorido:
Fração de ejeção pelo método Simpson (normal >= 50%)
Presença de disfunção diastólica
Cintilografia miocárdica de repouso e após <i>estresse</i> farmacológico
Presença de defeito de perfusão persistente
Presença de defeito de perfusão transitório
Presença de defeito de perfusão transitório extenso ^b

^aCom ou sem cardiomegalia e/ou congestão pulmonar ^bDefinido como hipoconcentração do indicador de perfusão fortemente diminuída em uma extensão de, pelo menos, 2/3 de uma das paredes do miocárdio e que reverte totalmente no repouso.

Tabela 23 –Escore de risco pré-operatórios

ASA I, II, III, IV e V.

Índice de Risco Cardíaco Modificado (Detsky) baixo, moderado e alto risco

Índice de Risco Cardíaco Revisado (RCRI) baixo, moderado e alto risco

Índice de Risco Cardíaco do Grupo de Estudo Vascular da New England (VSG-CRI) – baixo, moderado e alto risco.

Quanto ao tipo de cirurgia realizada, os pacientes foram classificados em: cirurgia de carótida, cirurgia de membros inferiores, cirurgia de aorta abdominal e outras cirurgias (artéria renal e membros superiores). Cirurgias aortoilíacas foram consideradas do grupo de cirurgias de aorta.

Acompanhamos cada paciente durante todo o período de internação hospitalar, anotamos, em nosso banco de dados, variáveis relacionadas ao procedimento cirúrgico realizado (Tabela 24), assim como a ocorrência de desfechos negativos (Tabela 25).

Tabela 24 – Variáveis relacionadas à cirurgia

Tipo de cirurgia:
-carótida
-membros inferiores
-aorta abdominal
-outras (artéria renal e membros superiores)
Cirurgia aberta ou endovascular
Tipo de anestesia:
-geral ^a ou combinada
-local
Tempo de anestesia
Tempo de intubação
Necessidade de uso de hemoderivado
Necessidade de uso de vasopressor
Alteração de troponina T

^aSedação endovenosa foi aqui considerada dentro do grupo de anestesia geral, mesmo que o paciente não necessitasse de intubação orotraqueal.

Tabela 25 – Desfechos primários

Complicação cardiovascular de 0 a 30 dias da cirurgia (complicação cardiovascular precoce)
Óbito por qualquer causa de 0 a 30 dias da cirurgia (óbito precoce)
Complicações combinadas de 0 a 30 dias da cirurgia (complicação cardiovascular e/ou óbito precoce)
Complicação cardiovascular de 30 dias a um ano após a cirurgia (complicação cardiovascular tardia)
Óbito por qualquer causa de 30 dias a 1 ano após a cirurgia (óbito tardio)
Complicações combinadas de 30 dias a 1 ano após a cirurgia (complicação cardiovascular e/ou óbito tardio)

Quando foram efetuados por indicação da equipe cuidadora, registramos os valores de troponina T (anormal > 0,03nmol/L) e eletrocardiograma; no primeiro, terceiro e quinto pós-operatórios (protocolo, em geral, realizado nesta enfermaria para os pacientes de maior risco cardiovascular).

Após a alta hospitalar, os desfechos (Tabela 25) foram registrados como precoces (de 0 a 30 dias) ou tardios (de 30 dias a um ano). Agendamos consultas de seguimento em 30 dias, um mês, seis meses e um ano, mas alguns optaram pelo acompanhamento via contato telefônico. Para confirmar a ocorrência de eventos, revisamos os prontuários e os atestados de óbitos quando disponíveis.

O pesquisador que observou os desfechos não era cego com relação aos dados pré-operatórios.

3.1 Análises estatísticas

Para examinar os fatores de risco associados com os desfechos primários, foram realizadas comparações bivariadas das variáveis selecionadas nos pacientes que tiveram e nos que não tiveram cada um destes desfechos presentes. Para as variáveis categóricas, o método de Fisher foi utilizado. Para as variáveis contínuas, utilizamos o teste T, tabela ANOVA.

Foi realizada regressão logística, e calculado o *odds ratio* (OR) e o intervalo de confiança (95%) para o risco do desfecho em questão.

A capacidade discriminatória dos modelos de avaliação de risco RCRI e VSG-CRI foi examinada por meio da curva ROC (*receiver operating characteristic*). As análises foram feitas utilizando o SPSS *software* versão 17.

4 Resultados

4 RESULTADOS

4.1 Resultados descritivos: características da nossa amostra.

4.1.1 Variáveis pré-operatórias: clínicas, laboratoriais e de exames complementares

Foram analisados 141 pacientes e a idade média deles foi 66 anos. Verificando as características clínicas da amostra, notamos que 62 pacientes (44%) tinham setenta anos ou mais, 92 pacientes (65%) eram do sexo masculino e as prevalências de doenças prévias foram as seguintes: 118 (83,7%) hipertensão arterial, 77 (54,6%) insuficiência cardíaca, 56 (39,7%) insuficiência coronária, 31 (22,0%) acidente vascular cerebral prévio, 77 (54,6%) dislipidemia, 34 (24,1%) doença pulmonar obstrutiva crônica, 54 (38,3%) diabetes e 22 (15,6%) revascularização miocárdica e/ou angioplastia prévia.

Quanto à capacidade funcional, 82 (58,2%) tinham atividade estimada menor que quatro *met*s. No tocante ao grau de insuficiência arterial, 113 (80,1%) tinham o sintoma claudicação e 43 (30,5%) tinham lesão trófica decorrente de isquemia arterial periférica.

Tabagismo atual ou prévio ocorreu em 111 (78,7%). A maioria dos pacientes estava em uso de estatina: 125 (88,7%), ácido acetilsalicílico: 127 (90,1%) e betabloqueador: 97 (68,8%).

Os achados de anamnese e exame físico estão sintetizados nas Tabelas 26 e 27. Quinze pacientes (10,7%) receberam diagnóstico de obesidade e apenas sete (5%) tinham baixo peso.

Tabela 26 – Características clínicas encontradas na amostra

Idade	<70 anos	≥70 anos
	79 (56,0%)	62 (44,0%)
Gênero	fem (%)	masc (%)
	49 (34,8%)	92 (65,2%)
Antecedentes	ausente	presente
Insuficiência coronária	85 (60,3%)	56 (39,7%)
Insuficiência cardíaca	64 (45,4%)	77 (54,6%)
Dislipidemia	64 (45,4%)	77 (54,6%)

continua

Antecedentes	conclusão	
	ausente	presente
Hipertensão arterial	23 (16,3%)	118 (83,7%)
Acidente Vascular Cerebral	110 (78,0%)	31 (22,0%)
Insuficiência arterial periférica com claudicação	28 (19,9%)	113 (80,1%)
Insuficiência arterial periférica com lesão trófica	98 (69,5%)	43 (30,5%)
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	107 (75,9%)	34 (24,1%)
Diabetes	87 (61,7%)	54 (38,3%)
Insuficiência Renal	73 (51,8%)	68 (48,2%)
Tabagismo	30 (21,3%)	111 (78,7%)
Revascularização ou angioplastia	119 (84,4%)	22 (15,6%)
Baixo peso	134(95%)	7 (5%)
Sobrepeso	91(64,6%)	50 (35,5%)
Obesidade	126(89,3%)	15 (10,6%)
Capacidade funcional	≥4 MET	<4 MET
	59 (41,8%)	82 (58,2%)
	não	Sim
Uso de estatina	16 (11,3%)	125 (88,7%)
Uso de betabloqueador	44 (31,2%)	97 (68,8%)
Uso de ácido acetilsalicílico	14 (9,9%)	127 (90,1%)

Tabela 27 - Resultados descritivos referente à idade e a achados de exame físico.

	N	Missing ^c	Média (IC ^a 95%)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo- Máximo	AIQ ^b /P25- P75
Idade (anos)	141	0	66,4 (64,8-68,1)	68	10,3	39-85	59,5-75
Índice de Massa Corpórea	140	1	25,12	24,7	4,0	15,9-36	22,6-27,6
Circunferência Abdominal homens	87	5	93,9 (91,5-96,4)	92	11,4	70-125	14
Circunferência Abdominal mulheres	45	4	88,8 (85,3-92,2)	92	11,3	66-114	15,5
Frequência cardíaca	141	0	69,0	68,0	14,1	40-135	60-73,5
Pressão arterial média	141	0	88,1	86,6	13,5	60-126	76,6-96,6
Pressão arterial sistólica	141	0	123,8	120,00	24,383	80-220	105-140
Pressão arterial diastólica	141	0	70,3	70,0	10,4	50-100	60-80

^aIC- Intervalo de Confiança; ^bAIQ –Amplitude interquartil. Percentil 25-75; ^cDado não coletado.

Não houve perdas na coleta de dados clínicos. Nos dados de exame físico, houve uma (0,7%) perda para índice de massa corpórea e nove para circunferência abdominal (6,3%).

Na Tabela 28, resumimos os resultados dos exames laboratoriais solicitados. Quase metade dos indivíduos tinham insuficiência renal (68 pacientes), definida como clearance de creatinina inferior a 60 mL/min e 19 pacientes (13%) tinham clearance menor ou igual a 40 mL/min. O NT pró-BNP foi menor que 100 ng/L em 42 pacientes (30%), entre 100 e 500 ng/L em 55 (40%) e acima de 500 ng/L em 41 (30%).

Tabela 28 – Resultados dos exames laboratoriais. ^a*Missing* - exame não solicitado.

	N válido	N <i>Missing</i> ^a	Média (IC 95%)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo- Máximo	AIQ/ P25-P75
Creatinina mg/dL	141	0	1,2	1,06	0,68	0,6-6,8	0,9-1,3
Clearance de creatinina mL/min	140	1	62,5	59,2	24,9	8-154	47,2-73,3
Leucograma /mm ³	141	0	8368,7	7690,0	3016,9	3750- 25880	6350,0-7690,0
Hematócrito %	141	0	39,9	39,7	5,2	29-53	36,1-43,9
Colesterol total mg/dL	104	45	174,1	166,0	43,8	90-325	143,7-202,5
LDL mg/dL	99	50	102,6	95	40,4	24-260	76-123
NT pró-BNP ng/L	138	3	678,1	204,1	1233,0	0-9514	74,2-703,5

Dos exames complementares (Tabela 29), todos os pacientes realizaram eletrocardiograma e radiografia de tórax: 59 (42%) tinham alguma alteração considerada significativa no eletrocardiograma e 57 (40%) radiografia de tórax sugestiva de insuficiência cardíaca.

Noventa e seis por cento dos pacientes tinham ritmo sinusal. As alterações eletrocardiográficas encontradas estão listadas na Tabela 30.

Dos 68% que fizeram ecodoplercardiograma, quase 86% (84 pacientes) tinham fração de ejeção acima de 50% (normal) e 7% (sete pacientes) tinham abaixo de 40%.

Disfunção diastólica foi diagnosticada em 73% dos pacientes que realizaram esta pesquisa.

Dos 104 pacientes (73%) que realizaram cintilografia, quase 40% (41 pacientes) tinham alguma alteração neste exame, sendo: em 33 (31%), hipocaptação persistente, em 13 (12%), hipocaptação transitória e, em 2 (2%), hipocaptação transitória extensa (Tabela 31).

Tabela 29 – Exames complementares.

	Normal	Alterado	Alterado (entre os pacientes que fizeram o exame)	Não realizado
Eletrocardiograma	82 (58,2%)	59 (41,8%)	41,8%	0
Radiografia de Tórax	84 (59,6%)	57 (40,4%)	40,4%	0
Ecodoplercardiograma	84 (59,5%)	14 (9,9%)	14,3%	43 (30,6%)
Fração de ejeção <50%				
Ecodoplercardiograma	26 (18,4%)	70 (49,6%)	72,9%	45 (31,9%)
Disfunção Diastólica				
Cintilografia miocárdica	63 (44,7%)	41 (29,1%)	39,4%	37 (26,2%)

Tabela 30 – Alterações encontradas no eletrocardiograma.

Ritmo sinusal	143 (96%)
Fibrilação atrial	2 (1,3%)
Bloqueio de ramo direito	8 (5,3%)
Bloqueio de ramo esquerdo	9 (6%)
Sobrecarga ventricular esquerda	37 (24,8%)
Onda Q patológica	26 (17,4%)
Ritmo de marca-passo	2 (1,34%)

Tabela 31 - Resultado da cintilografia miocárdica. Percentual descrito em relação ao total de pacientes da amostra (141)

Hipocaptação persistente	Hipocaptação transitória	Hipocaptação transitória extensa
33 (23,4%)	13 (9,2%)	2 (1,4%)

Quanto à avaliação de risco perioperatório, 132 pacientes (93,6%) foram considerados ASA II, nove (6,4%) ASA III e nenhum paciente ASA I, IV ou V. Em 100%, o índice de Detsky e colaboradores foi de baixo risco.

Já o RCRI definiu seis (4,3%) como baixo risco, 63 (44,7%) como de moderado risco e 72 (51%) como de alto risco. Utilizando a avaliação de risco VSG-CRI, 34

(24,1%) dos pacientes foram classificados como de baixo risco, 44 (31,2%) como de moderado risco e 63 (44,7%) como de alto risco (Tabela 32).

Tabela 32 – Avaliação do risco perioperatório

Critério de classificação de risco perioperatório	Baixo risco	Moderado risco	Alto risco
ASA PS	132 (93,6%) ^a	9 (6,4%) ^b	0
Índice de Detsky	141 (100%)	0	0
RCRI	6 (4,3%)	63 (44,7%)	72 (51%)
VSG-CRI	34 (24,1%)	44 (31,2%)	63 (44,7%)

^a ASA PS classe II. ^b ASA PS classe III

4.1.2 Variáveis relacionadas à cirurgia realizada

Dos 141 pacientes que foram operados, 15 (10,6%) operaram carótida, 65 (46,1%) membros inferiores, 56 (39,7%) aorta abdominal e 5 (3,5%) outras cirurgias (membro superior ou artéria renal).

A cirurgia foi aberta em 82 (58%) e endovascular em 59 (42%) pacientes. A anestesia foi geral ou combinada em 129 (91,5%). O tempo de anestesia foi acima de oito horas em 31 (22%), entre quatro e oito horas em 55 (39%), entre duas e quatro horas em 53 (37,6%) e menor que duas horas em quatro (2,8%). O tempo médio de anestesia foi de 330 min ou 5,5 horas e o tempo de cirurgia foi de 248 min. O tempo médio de intubação orotraqueal foi de 875 min ou 14,75 horas. Não necessitaram de intubação orotraqueal 35 pacientes (24,8%). A intubação foi prolongada (acima de 24 h) em 20 (14,2%), entre 12 e 24 h em dois (1,4%), entre 4 e 12 h em 62 (44%) e até 2 h em 23 pacientes (16,3%). Necessitaram de hemoderivados 61 pacientes (43,3%) e droga vasoativa 57 pacientes (40,4%). A Tabela 33 mostra os resultados referentes às variáveis contínuas: tempo de anestesia e tempo de intubação.

Da coleta de variáveis relacionadas à cirurgia houve apenas uma perda para tempo de anestesia (0,7%).

Tabela 33 - Tempo de anestesia e tempo de intubação (em minutos)

		Tempo de anestesia	Tempo de IOT ^a
N	Válidos	140	141
	Perdas	1	0
Média		329,69	874,77
Mediana		315,00	315,00
Mínimo		75	0
Máximo		930	12960
Percentis	25	180,00	67,50
	50	315,00	315,00
	75	450,00	510,00

^aTempo de intubação orotraqueal.

Dos 141 pacientes, em 128 (90,8%), foi coletada troponina e, em 31 pacientes (22%), este exame foi positivo (anormal).

4.1.3 Eventos no pós-operatório precoce (em até 30 dias)

Quanto aos desfechos precoces (em até 30 dias da cirurgia), 28 pacientes (19,9%) tiveram complicações cardiovasculares e 20 pacientes (14,2%) evoluíram a óbito neste período. Complicações combinadas ocorreram em 39 pacientes (27,7%).

As complicações cardiovasculares precoces encontradas foram: 18 (12,8%) infarto do miocárdio, 12 (8,5%) insuficiência cardíaca descompensada, três (2%) acidente vascular cerebral e seis (4%) arritmia (dados não excludentes entre si).

Dos 20 pacientes que evoluíram a óbito precoce, cinco tiveram causa cardiovascular entre as causas principais de óbito, sendo diagnosticado infarto do miocárdio em todos e choque cardiogênico em três. Dezoito pacientes apresentaram causa não cardiovascular entre as causas principais de óbito e, em 15 pacientes, a causa não cardiovascular foi a principal. Foi diagnosticado choque séptico em 10 pacientes, choque hemorrágico em 10 pacientes e complicações pulmonares em 4 pacientes. Assim, apenas 25% dos óbitos foram por causa cardiovascular e 75% tiveram origem não cardiovascular como causa principal de óbito.

A Tabela 34 sumariza as causas de óbitos ocorridos.

Tabela 34 – Sumário dos óbitos ocorridos em até 30 dias

Tipo de cirurgia	Causa óbito/PO (pós-operatório) em que ocorreu o óbito.	Causa principal atribuída
AoA	Atestado de óbito: Hipóxia, broncoaspiração. Na enfermaria, no 16ºPO apresentou rebaixamento do nível de consciência, bradicardia, vômitos, aspiração e parada cardiorrespiratória em assistolia. Não fez necropsia.	Pulmonar
AoA	Atestado de óbito: Choque hemorrágico, coagulopatia, rotura de aneurisma de aorta abdominal. Choque hipovolêmico por pseudoaneurisma de aorta abdominal roto, no 17ºPO.	Choque hemorrágico
AoA	Atestado de óbito: Disfunção de múltiplos órgãos, choque hemorrágico 1ºPO.	Choque hemorrágico
MIA	Atestado de óbito: Colecistite aguda gangrenosa, enterorragia 13ºPO.	Choque séptico e hemorrágico
AoA	Atestado de óbito: Choque hipovolêmico refratário, coagulopatia. 1ºPO.	Choque hemorrágico
AoEV	Atestado de óbito: choque hipovolêmico, rotura de dissecação de aorta torácica, hemopericárdio 5ºPO	Choque hemorrágico
MIA	Atestado de óbito: choque cardiogênico, infarto do miocárdio 29ºPO	Infarto e Choque cardiogênico
MIA	Atestado de óbito: Disfunção de múltiplos órgãos, choque séptico 23ºPO. Apresentou elevação de troponina – infarto sem supra ST secundário, reoperação, amputação, broncopneumonia, infecção de ferida operatória.	Choque séptico (associados: infarto e complicação pulmonar)
MIA	Atestado de óbito: Infarto do miocárdio, broncopneumonia, hemorragia digestiva alta 9ºPO	Infarto do miocárdio + Complicação pulmonar + Complicação hemorrágica
AoA	Necropsia e atestado de óbito: Colite isquêmica, Abdome agudo secundário à isquemia mesentérica, choque séptico 4ºPO	Choque séptico
AoA	Atestado de óbito: Falência de múltiplos órgãos, choque séptico, pneumonia associada à ventilação mecânica 10ºPO	Choque séptico e complicação pulmonar
MIA	Atestado de óbito: Choque distributivo refratário 3ºPO	Choque séptico
AoA	Atestado de óbito: Choque cardiogênico e hipovolêmico, insuficiência cardíaca, coagulopatia. POI (pós-operatório imediato). Houve elevação de troponina (possível infarto sem supra).	Choque cardiogênico e hemorrágico infarto
AoA	Atestado de óbito: choque hemorrágico. POI	Choque hemorrágico
MIA	Atestado de óbito: Disfunção de múltiplos órgãos, abdome agudo vascular (isquemia intestinal) 2ºPO	Choque séptico
AoEV	Atestado de óbito: Choque séptico 9ºPO	Choque séptico
MIEV	Atestado: bradiarritmia, choque cardiogênico, infarto miocárdio. 8ºPO	Choque cardiogênico, infarto
AoA	Atestado: Choque séptico	Choque séptico
AoEV	Atestado: choque séptico e hipovolêmico 9ºPO	Choque séptico. e hemorrágico.
AoA	Atestado: choque séptico 7ºPO	Choque séptico

AoA = cirurgia de aorta abdominal aberta; AoEV= aorta abdominal endovascular; MIA = membros inferiores aberta; MIEV = membros inferiores endovascular.

Quanto às complicações não cardiovasculares em até 30 dias da cirurgia, estas ocorreram em 55 (39%) dos pacientes: 15 (10,6%) pulmonares, 15 (10,6%) insuficiência renal, 16 (11,3%) choque séptico, 19 (13,5%) infecção de ferida operatória, três (2,1%) tromboembolismo venoso e 27 (19,1%) reoperações.

4.1.4 Eventos no pós-operatório tardio (de 30 dias a 1 ano)

Seguimos 119 pacientes por um ano, dos 121 pacientes vivos em 30 dias (tivemos 2 perdas de contato).

Na avaliação de desfecho tardio, 20 pacientes (16,8%) tiveram complicações cardiovasculares: seis (5%) infarto, 10 (8,4%) insuficiência cardíaca descompensada, três (2,5%) acidente vascular cerebral e três (2,5%) arritmia (não excludentes).

Dez pacientes evoluíram a óbito (8,4%), sendo três óbitos de origem cardiovascular: infarto e/ou choque cardiogênico. Ocorreram sete óbitos de origem não cardiovascular: cinco por choque séptico e dois por causas pulmonares.

Complicações combinadas ocorreram em 21 pacientes (17,6%).

Vinte e oito pacientes (23,5%) tiveram complicações não cardiovasculares: 13 amputações (11%), nove complicações pulmonares (7,5%), 25 reoperações (21%) e dois pacientes evoluíram com insuficiência renal (1,7%).

Sessenta pacientes (42,5%) tiveram algum desfecho desfavorável (complicação cardiovascular e/ou morte total) precoce ou tardio. Quando somamos todo o período de observação, notamos que houve 30 mortes (21,2%), 48 complicações cardiovasculares (34%) e 83 complicações não cardiovasculares (58,8%).

4.2 Análises bivariadas

4.2.1 Avaliação do desfecho complicação cardiovascular precoce

As variáveis clínicas que se correlacionaram com o desfecho complicação cardiovascular em até 30 dias da cirurgia, considerando $p < 0,2$, foram: idade ($p = 0,046$), idade acima de 70 anos ($p = 0,139$), insuficiência cardíaca ($p = 0,057$), acidente vascular

cerebral ($p=0,072$), capacidade funcional ruim ($p=0,136$), índice de massa corpórea ($p=0,179$), obesidade ($p=0,042$) e paciente classificado como alto risco no RCRI ($p=0,020$) e no VSG-CRI ($p=0,088$). RCRI de risco moderado mostrou associação inversa com esse desfecho ($p=0,058$).

Com relação aos exames laboratoriais e complementares, as variáveis NT pró-BNP ($p=0,027$), clearance de creatinina menor que 60 ($p=0,090$) e cintilografia com hipocaptação transitória ($p=0,023$) tiveram correlação com complicação cardiovascular precoce.

Quanto às variáveis relacionadas à cirurgia, as associadas com desfecho adverso precoce cardiovascular foram: cirurgia aberta ($p=0,054$), tempo de anestesia ($p=0,022$), tempo de anestesia entre 240-480 minutos ($p=0,188$), tempo de intubação ($p=0,156$), tempo de intubação acima de 1.440 minutos ($p=0,005$), cirurgia de carótida ($p=0,178$), necessidade de hemoderivados ($p=0,018$) e necessidade de droga vasoativa ($p=0,005$).

Tempo de anestesia entre 120-240 minutos ($p=0,004$), cirurgia sem necessidade de intubação orotraqueal ($p=0,085$) e cirurgia de membro inferior ($p=0,142$) tiveram associação inversa.

Troponina foi considerada alterada em 78% dos pacientes que apresentaram complicações cardiovasculares precoces e em 10% dos que não apresentaram este desfecho.

As Tabelas 35 e 36 mostram o resultado das análises bivariadas realizadas.

Tabela 35 - Variáveis categóricas – desfecho complicação cardiovascular precoce

Variável	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
Idade >70 anos	46 (40,7%)	16 (57,1%)	0,139
Idade >80 anos	7 (6,2%)	3 (10,7%)	0,416
Sexo masculino	72 (63,7%)	20 (71,4%)	0,511
Hipertensão arterial	95 (84,1%)	23 (82,1%)	0,780
Diabetes	42 (37,2%)	12 (42,9%)	0,665
Dislipidemia	60 (53,1%)	17 (60,7%)	0,529
Tabagismo	88 (77,9%)	23 (82,1%)	0,798
Insuficiência cardíaca	57 (50,4%)	20 (71,4%)	0,057
Acidente vascular cerebral	21 (18,6%)	10 (35,7%)	0,072
Insuficiência coronária	44 (38,9%)	12 (42,9%)	0,830
Revascularização ^b	20 (17,7%)	2 (7,1%)	0,246

continua

continuação			
Variável	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
IAP sintomática ^c	88 (77,9%)	25 (89,3%)	0,288
Capacidade funcional ruim ^d	62 (54,9%)	20 (71,4%)	0,136
Doença pulmonar obstrutiva crônica	28 (24,8%)	6 (21,4%)	0,809
Betabloqueador	78 (69,0%)	19 (67,9%)	1,000
Estatina	101 (89,4%)	24 (85,7%)	0,524
Ácido acetilsalicílico	102 (90,3%)	25 (89,3%)	1,000
ASA PS > II	6 (5,30%)	3 (10,7%)	0,382
RCRI baixo risco 0 pontos	6 (5,30%)	0 (0%)	0,599
RCRI moderado risco 1-2 pontos	55 (49,1%)	8 (28,6%)	0,058
RCRI alto risco ≥ 3 pontos	52 (46%)	20 (71,4%)	0,020
VSG-CRI baixo risco 0-4 pontos	30 (26,5%)	4 (14,3%)	0,222
VSG-CRI moderado risco 5-6 pontos	37 (32,7%)	7 (25,0%)	0,500
VSG-CRI alto risco ≥ 7 pontos	46 (40,7%)	17 (60,7%)	0,088
Baixo peso IMC<18,5	6 (5,3%)	1 (3,7%)	1,000
Sobrepeso IMC 25-30	42 (37,2%)	8 (29,6%)	0,511
Obesidade IMC > 30	9 (8,0%)	6 (22,2%)	0,042
Insuficiência renal Cl ^e <60	50 (44,2%)	18 (64,3%)	0,090
Insuficiência renal grave Cl ^e <40	15 (13,4%)	4 (14,3%)	1,000
Creatinina ≥ 1,8 mg/dL	10 (8,8%)	3 (10,7%)	0,722
Alteração eletrocardiograma	48 (42,5%)	11 (39,3%)	0,833
Alteração radiografia tórax	45 (39,8%)	12 (42,9%)	0,831
Disfunção diastólica ecocardiograma	53 (70,7%)	17 (81,0%)	0,417
FE>50% ecocardiograma	68 (87,2%)	16 (80,0%)	0,475
FE 40-50% ecocardiograma	4 (5,1%)	2 (10,0%)	0,599
FE<40% ecocardiograma	6 (7,7%)	1 (5,0%)	1,000
Alteração cintilografia	30 (36,1%)	11 (52,4%)	0,214
Hipocaptação persistente	26 (31,3%)	7 (33,3%)	1,000
Hipocaptação transitória	7 (8,40%)	6 (28,6%)	0,023
Hipocaptação transitória importante	2 (2,4%)	0 (0%)	1,000
Cirurgia aberta	61 (54,0%)	21 (75,0%)	0,054
Anestesia geral	105 (92,9%)	24 (85,7%)	0,256
Tempo anestesia <120min	4 (3,5%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo de anestesia 120-240min	49 (43,4%)	4 (14,3%)	0,004
Tempo anestesia 240-480min	41 (36,3%)	14 (51,9%)	0,188
Tempo anestesia ≥480min	22 (19,5%)	9 (32,1%)	0,201
Sem intubação orotraqueal	32 (28,3%)	3 (10,7%)	0,085
Tempo intubação de até 240min	21 (18,6%)	2 (7,1%)	0,250
Tempo intubação 240-720min	49 (43,4%)	13 (46,4%)	0,833
Tempo intubação 720-1440min	1 (0,9%)	1 (3,6%)	0,359
continua			

Variável	conclusão		
	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
Tempo intubação >1440min	11 (9,7%)	9 (32,1%)	0,005
Cirurgia carótida	10 (8,8%)	5 (17,9%)	0,178
Cirurgia membro inferior	59 (52,2%)	10 (35,7%)	0,142
Cirurgia aorta	43 (38,1%)	13 (46,4%)	0,518
Hemoderivado	43 (38,1%)	18 (64,3%)	0,018
Droga vasoativa	39 (34,5%)	18 (64,3%)	0,005
Alteração de troponina	10 (9,9%)	21 (77,8%)	0,000

^aDesfecho positivo = ocorrência de complicação cardiovascular precoce; ^bCirurgia de revascularização miocárdica ou angioplastia; ^c Insuficiência arterial periférica sintomática (claudicação ou lesão trófica); ^dCapacidade funcional ruim < 4 mets; ^eClearance de creatinina

Tabela 36 - Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho complicações cardiovasculares precoces

Variável contínua	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
Idade	64,45 ± 10,25	66,86 ± 7,38	0,046
FC ^a	68,29 ± 13,06	70,86 ± 13,40	0,430
PAS ^b	125,98 ± 22,42	130,00 ± 45,09	0,912
PAD ^c	70,10 ± 9,80	67,86 ± 9,90	0,937
PAM ^d	88,72 ± 11,75	88,57 ± 20,89	0,980
IMC ^e	25,02 ± 3,50	25,72 ± 3,43	0,179
NTpró-BNP	396,14 ± 631,74	2224,72 ± 3355,08	0,027
log NTpró-BNP	2,26 ± 0,68	2,51 ± 0,65	0,008
Leucograma	8057,00 ± 3027,00	7837,00 ± 2299,00	0,342
Creatinina	1,199 ± 0,83	1,859 ± 1,20	0,393
Clcreatinina ^f	62,50 ± 22,20	51,55 ± 20,60	0,386
HT ^g	40,43 ± 5,60	38,72 ± 5,20	0,472
FE-eco ^h	0,60 ± 0,12	0,56 ± 0,13	0,369
TA ⁱ	322,06 ± 175,07	350,71 ± 133,52	0,022
TI ^j	800,00 ± 2273,49	1410,00 ± 1610,79	0,156

^aFC-frequência cardíaca; ^bPAS=pressão arterial sistólica; ^cPAD=pressão arterial diastólica; ^dPAM=pressão arterial média; ^eIMC=índice de massa corpórea; ^fClcreatinina=clearance de creatinina; ^gHT-hematócrito; ^hFE-ecofração de ejeção no ecodoplercardiograma; ⁱTA-tempo de anestesia; ^jTI- tempo de intubação. O recurso log de NT pró-BNP foi usado porque a variável NT pró-BNP apresentou distribuição não paramétrica.

4.2.2 Avaliação do desfecho óbito precoce

As variáveis relacionadas ao paciente que mostraram associação com óbito em até 30 dias foram: sexo masculino ($p=0,074$), capacidade funcional ruim ($p=0,048$), uso de betabloqueador ($p=0,120$), NT pró-BNP ($p=0,001$), creatinina ($p=0,005$), creatinina $\geq 1,8$ mg/dL ($p=0,021$) e clearance de creatinina reduzido ($p=0,082$). Insuficiência arterial periférica sintomática ($p=0,029$), uso de ácido acetilsalicílico ($p=0,015$) e VSG-CRI de baixo risco ($p=0,159$) tiveram associação inversa com esse desfecho.

As variáveis relacionadas à cirurgia que se associaram com óbito precoce foram: tempo de anestesia ($p=0,00$), tempo de anestesia acima de 480 minutos ($p=0,003$), tempo de intubação ($p=0,00$), tempo de intubação maior que 1.440 minutos ($p=0,000$), cirurgia de aorta ($p=0,024$), uso de hemoderivado ($p=0,003$), uso de droga vasoativa ($p=0,000$) e alteração de troponina ($p=0,00$). Tempo de anestesia entre 120 e 240 minutos ($p=0,005$), cirurgia sem intubação endotraqueal ($p=0,026$) e cirurgia de carótida ($p=0,129$) mostraram associação negativa.

As Tabelas 37 e 38 mostram o resultado das análises bivariadas realizadas.

Tabela 37 - Variáveis categóricas na análise bivariada do desfecho óbito precoce.

Variável	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
Idade >70 anos	54 (44,6%)	8 (40,0%)	0,810
Idade >80 anos	8 (6,6%)	2 (10,0%)	0,634
Sexo masculino	75 (62,0%)	17 (85,0%)	0,074
Hipertensão arterial	103 (85,1%)	15 (75,0%)	0,324
Diabetes	46 (38,0%)	8 (40,0%)	1,000
Dislipidemia	68 (56,2%)	9 (45,0%)	0,468
Tabagismo	93 (76,9%)	18 (90,0%)	0,246
Insuficiência cardíaca	65 (53,7%)	12 (60,0%)	0,637
Acidente vascular cerebral	27 (22,3%)	4 (20,0%)	1,000
Insuficiência coronária	48 (39,7%)	8 (40,0%)	1,000
Revascularização ^b	19 (15,7%)	3 (15,0%)	1,000
IAP sintomática ^c	101 (83,5%)	12 (60,0%)	0,029
Capacidade funcional ruim ^d	66 (54,5%)	16 (80,0%)	0,048
Doença pulmonar obstrutiva crônica	28 (23,1%)	6 (30,0%)	0,574
Betabloqueador	80 (66,1%)	17 (85,0%)	0,120
Estatina	108 (89,3%)	17 (85,0%)	0,702
Ácido acetilsalicílico	111 (91,7%)	16 (80,0%)	0,115

continua

Variável	conclusão		
	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
ASA PS > II	8 (6,6%)	1 (5,0%)	1,000
RCRI baixo risco 0 pontos	6 (5,0%)	0 (0,0%)	0,594
RCRI moderado risco 1-2 pontos	55 (45,5%)	8 (40,0%)	0,809
RCRI alto risco ≥ 3 pontos	60 (49,6%)	12 (60,0%)	0,472
VSG-CRI baixo risco 0-4 pontos	32 (26,4%)	2 (10,0%)	0,159
VSG-CRI moderado risco 5-6 pontos	37 (30,6%)	7 (35,0%)	0,795
VSG-CRI alto risco ≥ 7 pontos	52 (43,0%)	11 (55,0%)	0,341
Baixo peso IMC<18,5	5 (4,1%)	2 (10,5%)	0,242
Sobrepeso IMC 25-30	44 (36,4%)	6 (31,6%)	0,800
Obesidade IMC > 30	13 (10,7%)	2 (10,5%)	1,000
Insuficiência renal Cl ^e <60	58 (47,9%)	10 (50,0%)	1,000
Insuficiência renal grave Cl ^e <40	16 (13,3%)	3 (15,0%)	0,736
Creatinina ≥ 1,8 mg/dL	8 (6,6%)	5 (25,0%)	0,021
Alteração eletrocardiograma	52 (43,0%)	7 (35,0%)	0,627
Alteração radiografia tórax	48 (39,7%)	9 (45,0%)	0,806
Disfunção diastólica ecocardiograma	68 (73,9%)	2 (50,0%)	0,296
FE>50% ecocardiograma	68 (84,0%)	16 (94,1%)	0,453
FE 40-50% ecocardiograma	5 (6,2%)	1 (5,9%)	1,000
FE<40% ecocardiograma	7 (8,6%)	0 (0,0%)	0,349
Alteração cintilografia	34 (38,2%)	7 (46,7%)	0,576
Hipocaptação persistente	26 (29,2%)	7 (46,7%)	0,231
Hipocaptação transitória	12 (13,5%)	1 (6,7%)	0,687
Hipocaptação transitória importante	1 (1,1%)	1 (6,7%)	0,269
Cirurgia aberta	68 (56,2%)	14 (70,0%)	0,330
Anestesia geral	111 (91,7%)	18 (90,0%)	0,679
Tempo anestesia <120min	4 (3,3%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo de anestesia 120-240min	51 (42,5%)	2 (10,0%)	0,005
Tempo anestesia 240-480min	47 (39,2%)	8 (40,0%)	1,000
Tempo anestesia ≥480min	21 (17,5%)	10 (50,0%)	0,003
Sem intubação orotraqueal	34 (28,1%)	1 (5,0%)	0,026
Tempo intubação de até 240min	21 (17,4%)	2 (10,0%)	0,529
Tempo intubação 240-720min	56 (46,3%)	6 (30,0%)	0,226
Tempo intubação 720-1.440min	2 (1,7%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo intubação >1.440min	8 (6,6%)	12 (60,0%)	0,000
Cirurgia carótida	15 (12,4%)	0 (0,0%)	0,129
Cirurgia membro inferior	62 (51,2%)	7 (35,0%)	0,229
Cirurgia aorta	43 (35,5%)	13 (65,0%)	0,024
Hemoderivado	46 (38,0%)	15 (75,0%)	0,003
Droga vasoativa	41 (33,9%)	16 (80,0%)	0,000
Alteração de troponina	18 (16,5%)	13 (68,4%)	0,000

^a Desfecho positivo = ocorrência de complicação cardiovascular precoce; ^b Cirurgia de revascularização miocárdica ou angioplastia; ^c Insuficiência arterial periférica sintomática (claudicação ou lesão trófica);

^d Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^e Clearance de creatinina.

Tabela 38 - Variáveis contínuas na análise bivariada do desfecho óbito precoce.

Variável contínua	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
Idade	64,76 ± 10,36	64,62 ± 7,13	0,280
FC ^a	67,30 ± 8,70	76,70 ± 27,40	0,552
PAS ^b	127,70 ± 26,30	118,75 ± 20,30	0,870
PAD ^c	70,50 ± 9,75	65,62 ± 9,79	0,622
PAM ^d	89,56 ± 12,95	83,33 ± 12,21	0,727
IMC ^e	25,40 ± 3,58	23,20 ± 1,83	0,579
NTpró-BNP	408,60 ± 570,41	1918,30 ± 3303,90	0,001
log NTpró-BNP	2,25 ± 0,67	2,70 ± 0,66	0,008
Leucograma	8080,50 ± 308,60	7803,00 ± 1567,10	0,792
Creatinina	1,18 ± 0,56	1,83 ± 2,00	0,005
Clcreatinina ^f	62,48 ± 22,05	51,56 ± 22,76	0,082
HT ^g	40,29 ± 5,62	39,81 ± 5,42	0,863
FE-eco ^h	0,59 ± 0,13	0,61 ± 0,07	0,627
TA ⁱ	293,20 ± 142,60	527,50 ± 196,20	0,000
TI ^j	320,40 ± 44,69	4331,25 ± 4713,90	0,000

^aFC-frequência cardíaca; ^bPAS=pressão arterial sistólica; ^cPAD=pressão arterial diastólica; ^dPAM- pressão arterial média; ^eIMC-índice de massa corpórea; ^fClcreatinina-clearance de creatinina; ^gHT-hematócrito; ^hFE-ecofração de ejeção no ecodoplercardiograma; ⁱTA-tempo de anestesia; ^jTI- tempo de intubação. O recurso log de NT pró-BNP foi testado porque a variável NT pró-BNP apresentou distribuição não paramétrica.

4.2.3 Avaliação do desfecho complicação combinada precoce

As variáveis que tiveram associação positiva com complicação combinada em até 30 dias foram: sexo masculino (p=0,173), capacidade funcional ruim (p=0,056), RCRI de alto risco (p=0,025), VSG-CRI de alto risco (p=0,092), obesidade (p=0,120), insuficiência renal (p=0,134), NT pró-BNP (p=0,018), creatinina (p=0,02), clearance de creatinina (p=0,082), creatinina >1,8 mg/dL (p=0,046), cintilografia alterada (p=0,125), hipocaptação transitória na cintilografia (p=0,055), cirurgia aberta (p=0,022), tempo de anestesia (p=0,00), tempo de anestesia ≥480 minutos (p=0,010), tempo de intubação (p=0,00), tempo de intubação >1.440 minutos (p=0,0), cirurgia de aorta (p=0,020), uso de hemoderivado (p=0,01), uso de droga vasoativa (p=0,00) e alteração de troponina (p=0,00).

RCRI de baixo risco (p=0,187), RCRI de risco moderado (p=0,129), VSG-CRI de baixo risco (p=0,187), sobrepeso (p=0,171), tempo de anestesia entre 120 e 240 minutos

($p=0,0$), cirurgia sem intubação orotraqueal ($p=0,004$) e cirurgia de membro inferior ($p=0,009$) tiveram associação negativa com esse desfecho.

As Tabelas 39 e 40 mostram o resultado das análises bivariadas realizadas.

Tabela 39 - Variáveis categóricas na análise bivariada do desfecho óbito precoce.

Variável	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
Idade >70 anos	43 (42,2%)	19 (48,7%)	0,570
Idade >80 anos	7 (6,9%)	3 (7,7%)	1,000
Sexo masculino	63 (61,8%)	29 (74,4%)	0,173
Hipertensão arterial	86 (84,3%)	32 (82,1%)	0,800
Diabetes	38 (37,3%)	16 (41,0%)	0,702
Dislipidemia	56 (54,9%)	21 (53,8%)	1,000
Tabagismo	78 (76,5%)	33 (84,6%)	0,362
Insuficiência cardíaca	52 (51,0%)	25 (64,1%)	0,188
Acidente vascular cerebral	20 (19,6%)	11 (28,2%)	0,363
Insuficiência coronária	39 (38,2%)	17 (43,6%)	0,570
Revascularização ^b	18 (17,6%)	4 (10,3%)	0,436
IAP sintomática ^c	84 (82,4%)	29 (74,4%)	0,346
Capacidade funcional ruim ^d	54 (52,9%)	28 (71,8%)	0,056
Doença pulmonar obstrutiva crônica	24 (23,5%)	10 (25,6%)	0,827
Betabloqueador	69 (67,2%)	28 (71,8%)	0,689
Estatina	92 (90,2%)	33 (84,6%)	0,379
Ácido acetilsalicílico	94 (92,2%)	33 (84,6%)	0,211
ASA PS > II	5 (4,9%)	4 (10,3%)	0,262
RCRI baixo risco 0 pontos	6 (5,9%)	0 (0,0%)	0,187
RCRI moderado risco 1-2 pontos	50 (49,0%)	13 (33,0%)	0,129
RCRI alto risco ≥ 3 pontos	46 (45,1%)	26 (66,7%)	0,025
VSG-CRI baixo risco 0-4 pontos	28 (27,5%)	6 (15,4%)	0,187
VSG-CRI moderado risco 5-6 pontos	33 (32,4%)	11 (28,2%)	0,689
VSG-CRI alto risco ≥ 7 pontos	41 (40,2%)	22 (56,4%)	0,092
Baixo peso IMC<18,5	5 (4,9%)	2 (5,3%)	1,000
Sobrepeso IMC 25-30	40 (39,2%)	10 (26,3%)	0,171
Obesidade IMC > 30	8 (7,8%)	7 (18,4%)	0,120
Insuficiência renal Cl ^e <60	45 (44,1%)	23 (59,0%)	0,134
Insuficiência renal grave Cl ^e <40	15 (14,9%)	4 (10,3%)	0,589
Creatinina $\geq 1,8$ mg/dL	6 (5,9%)	7 (17,9%)	0,046
Alteração eletrocardiograma	44 (43,1%)	15 (38,5%)	0,704
Alteração radiografia tórax	42 (41,2%)	15 (38,5%)	0,849
Disfunção diastólica ecocardiograma	53 (71,6%)	17 (77,3%)	0,786
FE>50% ecocardiograma	58 (85,3%)	26 (86,7%)	1,000
FE 40-50% ecocardiograma	4 (5,9%)	2 (6,7%)	1,000

continua

Variável	conclusão		
	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
FE<40% ecocardiograma	6 (8,8%)	1 (3,3%)	0,433
Alteração cintilografia	25 (34,2%)	16 (51,6%)	0,125
Hipocaptação persistente	21 (28,8%)	12 (38,7%)	0,361
Hipocaptação transitória	6 (8,2%)	7 (22,6%)	0,055
Hipocaptação transitória importante	1 (1,4%)	1 (3,2%)	0,509
Cirurgia aberta	53 (52,0%)	29 (74,4%)	0,022
Anestesia geral	94 (92,2%)	35 (89,7%)	0,737
Tempo anestesia <120min	4 (3,9%)	0 (0,0%)	0,574
Tempo de anestesia 120-240min	48 (47,1%)	5 (13,2%)	0,000
Tempo anestesia 240-480min	38 (37,3%)	17 (44,7%)	0,442
Tempo anestesia ≥480min	15 (14,7%)	16 (42,1%)	0,010
Sem intubação orotraqueal	32 (31,4%)	3 (7,7%)	0,004
Tempo intubação de até 240min	19 (18,6%)	4 (10,3%)	0,311
Tempo intubação 240-720min	45 (44,1%)	17 (43,6%)	1,000
Tempo intubação 720-1.440min	1 (1,0%)	1 (2,6%)	0,478
Tempo intubação >1.440min	5 (4,9%)	15 (38,5%)	0,000
Cirurgia carótida	10 (9,8%)	5 (12,8%)	0,559
Cirurgia membro inferior	57 (55,9%)	12 (30,8%)	0,009
Cirurgia aorta	34 (33,3%)	22 (56,4%)	0,020
Hemoderivado	35 (34,3%)	26 (66,7%)	0,001
Droga vasoativa	30 (29,4%)	27 (69,2%)	0,000
Alteração de troponina	4 (4,4%)	27 (73,0%)	0,000

^a Desfecho positivo = ocorrência de complicação cardiovascular precoce; ^b Cirurgia de revascularização miocárdica ou angioplastia; ^c Insuficiência arterial periférica sintomática (claudicação ou lesão trófica); ^d Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^e Clearance de creatinina.

Tabela 40 - Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise bivariada do desfecho complicação combinada precoce

Variável contínua	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
Idade	64,40 ± 10,50	65,90 ± 7,50	0,065
FC ^a	67,04 ± 8,70	74,00 ± 22,00	0,440
PAS ^b	126,11 ± 22,96	127,69 ± 34,40	0,912
PAD ^c	70,44 ± 9,80	67,69 ± 9,90	0,621
PAM ^d	89,00 ± 11,78	87,69 ± 16,85	0,750
IMC ^e	25,31 ± 3,57	24,39 ± 3,10	0,551
NTpró-BNP	320,71 ± 426,32	1641,87 ± 2621,59	0,018
log NTpró-BNP	2,23 ± 0,69	2,54 ± 0,62	0,016
Leucograma	8074,00 ± 3158,00	7945,00 ± 2035,00	0,792
Creatinina	1,08 ± 0,27	1,95 ± 1,72	0,002
Clcreatinina ^f	64,20 ± 21,70	50,40 ± 21,30	0,082

continua

Variável contínua	conclusão		
	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
HT ^g	40,53 ± 5,60	39,18 ± 5,40	0,814
FE-eco ^h	0,60 ± 0,13	0,59 ± 0,10	0,728
TA ⁱ	286,78 ± 141,09	459,62 ± 197,35	0,000
TI ^j	296,67 ± 438,12	2870,77 ± 4092,74	0,000

^aFC-frequência cardíaca; ^bPAS=pressão arterial sistólica; ^cPAD=pressão arterial diastólica; ^dPAM- pressão arterial média; ^eIMC-índice de massa corpórea; ^fClcreatinina-clearance de creatinina; ^gHT-hematócrito; ^hFE-ecofração de ejeção no ecodoplercardiograma; ⁱTA-tempo de anestesia; ^jTI- tempo de intubação.

O recurso log de NT pró-BNP foi testado porque a variável NT pró-BNP apresentou distribuição não paramétrica.

4.2.4 Avaliação do desfecho complicação cardiovascular tardia

As variáveis correlacionadas com complicação cardiovascular de 30 dias a 1 ano após a cirurgia foram: diabetes (p=0,047), dislipidemia (p=0,149), insuficiência cardíaca (p=0,016), insuficiência coronária (p=0,025), insuficiência arterial periférica sintomática (p=0,123), capacidade funcional ruim (p=0,001), pressão arterial sistólica (p=0,182), pressão arterial média (p=0,189), índice de massa corpórea (p=0,170), índice ASA PS > II (P=0,025), RCRI alto risco (p=0,000), VSG-CRI de alto risco (p=0,151), NT pró-BNP (p=0,124), clearance de creatinina (p=0,031), hematócrito (p=0,116), alteração na radiografia de tórax sugestiva de insuficiência cardíaca (p=0,083), cintilografia alterada (0,166), hipocaptação transitória na cintilografia (p=0,005) e troponina alterada (p=0,075).

Sexo masculino (p=0,020) e tabagismo (p=0,142) se correlacionaram negativamente com a ocorrência desse desfecho.

As Tabelas 41 e 42 mostram o resultado das análises bivariadas realizadas.

Tabela 41 - Variáveis categóricas na análise bivariada do desfecho complicações cardiovasculares tardias.

Variável	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
Idade >70 anos	52 (43,7%)	9 (45%)	1,000
Idade >80 anos	8 (6,7%)	2 (10,0%)	0,637
Sexo masculino	83 (69,7%)	8 (40,0%)	0,020
Hipertensão arterial	98 (82,4%)	19 (95,0%)	0,199
Diabetes	42 (35,3%)	12 (60,0%)	0,047
Dislipidemia	61 (51,3%)	14 (70,0%)	0,149
Tabagismo	96 (80,7%)	13 (65,0%)	0,142
Insuficiência cardíaca	60 (50,4%)	16 (80,0%)	0,016
Acidente vascular cerebral	25 (21,0%)	6 (30,0%)	0,390
Insuficiência coronária	43 (36,1%)	13 (65,0%)	0,025
Revascularização ^b	18 (15,1%)	4 (20,0%)	0,524
IAP sintomática ^c	93 (78,2%)	19 (95,0%)	0,123
Capacidade funcional ruim ^d	62 (52,1%)	18 (90,0%)	0,001
Doença pulmonar obstrutiva crônica	29 (24,4%)	5 (25,0%)	1,000
Betabloqueador	83 (69,7%)	13 (65,0%)	0,794
Estatina	105 (88,2%)	18 (90,0%)	1,000
Ácido acetilsalicílico	108 (90,8%)	17 (85,0%)	0,426
ASA PS > II	5 (4,2%)	4 (20,0%)	0,025
RCRI baixo risco 0 pontos	5 (4,2%)	1 (4,8%)	1,000
RCRI moderado risco 1-2 pontos	52 (44,1%)	10 (47,6%)	0,814
RCRI alto risco ≥ 3 pontos	54 (45,4%)	18 (90,0%)	0,000
VSG-CRI baixo risco 0-4 pontos	30 (25,2%)	3 (15,0%)	0,405
VSG-CRI moderado risco 5-6 pontos	39 (32,8%)	5 (25,0%)	0,608
VSG-CRI alto risco ≥ 7 pontos	50 (42,0%)	12 (60,0%)	0,151
Baixo peso IMC<18,5	7 (5,9%)	0 (0,0%)	0,593
Sobrepeso IMC 25-30	43 (36,4%)	7 (35,0%)	1,000
Obesidade IMC > 30	12 (10,2%)	3 (15,0%)	0,457
Insuficiência renal Cl e <60	56 (47,1%)	12 (60,0%)	0,338
Insuficiência renal grave Cl e <40	17 (14,4%)	1 (5,0%)	0,471
Creatinina $\geq 1,8$ mg/dL	11 (9,2%)	2 (10,0%)	1,000
Alteração eletrocardiograma	47 (39,5%)	11 (55,0%)	0,225
Alteração radiografia tórax	44 (37,0%)	12 (60,0%)	0,083
Disfunção diastólica ecocardiograma	55 (71,4%)	15 (83,3%)	0,384
FE>50% ecocardiograma	74 (87,1%)	9 (75,0%)	0,372

continua

Variável	conclusão		
	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
FE 40-50% ecocardiograma	5 (5,9%)	1 (8,3%)	0,557
FE<40% ecocardiograma	5 (5,9%)	2 (16,7%)	0,207
Alteração cintilografia	31 (36,0%)	9 (56,2%)	0,166
Hipocaptação persistente	27 (31,4%)	6 (37,5%)	0,772
Hipocaptação transitória	7 (8,1%)	6 (37,5%)	0,005
Hipocaptação transitória importante	2 (2,3%)	0 (0,0%)	1
Cirurgia aberta	67 (56,3%)	14 (70,0%)	0,329
Anestesia geral	110 (92,4%)	17 (85,0%)	0,380
Tempo anestesia <120min	4 (3,4%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo de anestesia 120-240min	45 (37,8%)	7 (36,8%)	1,000
Tempo anestesia 240-480min	46 (38,7%)	9 (47,4%)	0,615
Tempo anestesia ≥480min	26 (21,8%)	4 (21,1%)	1,000
Sem intubação orotraqueal	29 (24,4%)	6 (30,0%)	0,586
Tempo intubação de até 240min	21 (17,6%)	2 (10,0%)	0,528
Tempo intubação 240-720min	51 (42,9%)	9 (45,0%)	1,000
Tempo intubação 720-1.440min	1 (0,8%)	1 (5,0%)	0,268
Tempo intubação >1.440min	18 (15,1%)	2 (10,0%)	0,738
Cirurgia carótida	11 (9,2%)	4 (20,0%)	0,232
Cirurgia membro inferior	58 (48,7%)	11 (55,0%)	0,637
Cirurgia aorta	49 (41,2%)	5 (25,0%)	0,218
Hemoderivado	51 (42,9%)	10 (50,0%)	0,629
Droga vasoativa	49 (41,2%)	7 (35,0%)	0,806
Alteração de troponina	22 (20,6%)	8 (42,1%)	0,075

^a Desfecho positivo = ocorrência de complicação cardiovascular precoce; ^b Cirurgia de revascularização miocárdica ou angioplastia; ^c Insuficiência arterial periférica sintomática (claudicação ou lesão trófica); ^d Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^e Clearance de creatinina.

Tabela 42 - Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise bivariada do desfecho complicações cardiovasculares tardias.

Variável contínua	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
Idade	64,81 ± 10,11	63,75 ± 8,01	0,490
FC ^a	68,50 ± 13,30	70,00 ± 9,50	0,704
PAS ^b	125,09 ± 23,09	145,00 ± 50,66	0,182
PAD ^c	69,81 ± 9,99	70,00 ± 8,10	0,314
PAM ^d	88,24 ± 12,30	95,00 ± 21,16	0,189
IMC ^e	24,88 ± 3,34	28,05 ± 4,30	0,170
NTpró-BNP	591,23 ± 1400,10	962,50 ± 1105,12	0,124
log NTpró-BNP	2,28 ± 0,64	2,47 ± 0,93	0,280
Leucograma	8136,00 ± 3026,00	7246,00 ± 2090,00	0,737
Creatinina	1,23 ± 0,86	1,85 ± 1,38	0,772
Clcreatinina ^f	62,71 ± 22,15	50,02 ± 21,13	0,031
HT ^g	40,42 ± 5,48	37,65 ± 6,70	0,116
FE-eco ^h	0,61 ± 0,11	0,44 ± 0,16	0,509
TA ⁱ	316,57 ± 169,15	446,25 ± 147,66	0,811
TI ^j	888,33 ± 2279,00	675,00 ± 528,30	0,283

^aFC-frequência cardíaca; ^bPAS=pressão arterial sistólica; ^cPAD=pressão arterial diastólica; ^dPAM=pressão arterial média; ^eIMC-índice de massa corpórea; ^fClcreatinina-clearance de creatinina; ^gHT-hematócrito; ^hFE-ecofração de ejeção no ecodoplercardiograma; ⁱTA-tempo de anestesia; ^jTI- tempo de intubação.

O recurso log de NT pró-BNP foi testado porque a variável NT pró-BNP apresentou distribuição não paramétrica.

4.2.5 Avaliação do desfecho óbito tardio

As variáveis correlacionadas com o desfecho óbito tardio foram: idade acima de 80 anos ($p=0,152$), capacidade funcional ruim ($p=0,191$), pressão arterial sistólica (0,010) e média (0,051), classificação ASA PS acima de II ($p=0,018$), clearance de creatinina ($p=0,142$), NT pró-BNP ($p=0,062$), alteração na radiografia de tórax sugestiva de insuficiência cardíaca ($p=0,015$), tempo de intubação entre 240 e 720 minutos ($p=0,103$) e alteração de troponina ($p=0,014$). As Tabelas 43 e 44 mostram o resultado das análises bivariadas realizadas.

Tabela 43 - Variáveis categóricas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho óbito tardio

Variável	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
Idade >70 anos	57 (43,8%)	4 (40,0%)	1,000
Idade >80 anos	8 (6,2%)	2 (20,0%)	0,152
Sexo masculino	86 (66,2%)	5 (50,0%)	0,320
Hipertensão arterial	108 (83,1%)	10 (100,0%)	0,363
Diabetes	49 (37,7%)	5 (50,0%)	0,508
Dislipidemia	70 (53,8%)	6 (60,0%)	0,754
Tabagismo	104 (80,0%)	6 (60,0%)	0,221
Insuficiência cardíaca	69 (53,1%)	7 (70,0%)	0,345
Acidente vascular cerebral	29 (22,3%)	2 (20,0%)	1,000
Insuficiência coronária	53 (40,8%)	3 (30,0%)	0,740
Revascularização ^b	21 (16,2%)	1 (10,0%)	1,000
IAP sintomática ^c	103 (79,2%)	10 (100,0%)	0,209
Capacidade funcional ruim ^d	73 (56,2%)	8 (80,0%)	0,191
Doença pulmonar obstrutiva crônica	31 (23,8%)	3 (30,0%)	0,705
Betabloqueador	89 (68,5%)	7 (70,0%)	1,000
Estatina	116 (89,2%)	8 (80,0%)	0,320
Ácido acetilsalicílico	117 (90,0%)	9 (90,0%)	1,000
ASA PS > II	6 (4,6%)	3 (30,0%)	0,018
RCRI baixo risco 0 pontos	6 (4,6%)	0 (0,0%)	1,000
RCRI moderado risco 1-2 pontos	58 (44,6%)	4 (40,0%)	1,000
RCRI alto risco ≥ 3 pontos	66 (50,8%)	6 (60,0%)	0,746
VSG-CRI baixo risco 0-4 pontos	31 (23,8%)	3 (30,0%)	0,705
VSG-CRI moderado risco 5-6 pontos	42 (32,3%)	2 (20,0%)	0,505
VSG-CRI alto risco ≥ 7 pontos	57 (43,8%)	5 (50,0%)	0,750
Baixo peso IMC<18,5	7 (5,4%)	0 (0,0%)	1,000
Sobrepeso IMC 25-30	48 (37,2%)	2 (20,0%)	0,330
Obesidade IMC > 30	15 (11,6%)	0 (0,0%)	0,600
Insuficiência renal Cl e <60	62 (47,7%)	6 (60,0%)	0,524
Insuficiência renal grave Cl e <40	17 (13,2%)	1 (10,0%)	1,000
Creatinina $\geq 1,8$ mg/dL	11 (8,5%)	1 (10,0%)	1,000
Alteração eletrocardiograma	52 (40,0%)	6 (60,0%)	0,319
Alteração radiografia tórax	48 (36,9%)	8 (80,0%)	0,015
Disfunção diastólica ecocardiograma	65 (73,9%)	5 (62,5%)	0,679
FE>50% ecocardiograma	12 (13,5%)	2 (25,0%)	0,325
FE 40-50% ecocardiograma	5 (5,6%)	1 (12,5%)	0,412

continua

Variável	conclusão		
	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
FE<40% ecocardiograma	6 (6,7%)	1 (12,5%)	0,464
Alteração cintilografia	39 (39,8%)	1 (20,0%)	0,646
Hipocaptação persistente	32 (32,7%)	1 (20,0%)	1,000
Hipocaptação transitória	12 (12,2%)	1 (20,0%)	0,598
Hipocaptação transitória importante	2 (2,0%)	0 (0,0%)	1,000
Cirurgia aberta	75 (57,7%)	7 (70,0%)	0,523
Anestesia geral	119 (91,5%)	9 (90,0%)	1,000
Tempo anestesia <120min	4 (3,1%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo de anestesia 120-240min	49 (37,7%)	3 (30,0%)	0,744
Tempo anestesia 240-480min	52 (40,3%)	3 (30,0%)	0,740
Tempo anestesia ≥480min	27 (20,8%)	4 (40,0%)	0,228
Sem intubação orotraqueal	33 (25,4%)	2 (20,0%)	1,000
Tempo intubação de até 240min	22 (16,9%)	1 (10,0%)	1,000
Tempo intubação 240-720min	54 (41,5%)	7 (70,0%)	0,103
Tempo intubação 720-1.440min	2 (1,5%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo intubação >1.440min	20 (15,4%)	0 (0,0%)	0,357
Cirurgia carótida	14 (10,8%)	1 (10,0%)	1,000
Cirurgia membro inferior	64 (49,2%)	5 (50,0%)	1,000
Cirurgia aorta	51 (39,2%)	4 (40,0%)	1,000
Hemoderivado	55 (42,3%)	6 (60,0%)	0,332
Droga vasoativa	52 (40,0%)	5 (50,0%)	0,740
Alteração de troponina	25 (21,4%)	6 (60,0%)	0,014

^a Desfecho positivo = ocorrência de complicação cardiovascular precoce; ^b Cirurgia de revascularização miocárdica ou angioplastia; ^c Insuficiência arterial periférica sintomática (claudicação ou lesão trófica); ^d Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^e Clearance de creatinina.

Tabela 44 - Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho óbito tardio

Variável contínua	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
Idade	65,21 $\pm$ 9,70	59,80 $\pm$ 11,18	0,608
FC ^a	68,70 $\pm$ 13,20	67,20 $\pm$ 11,70	0,837
PAS ^b	124,53 $\pm$ 23,14	147,00 $\pm$ 42,66	0,010
PAD ^c	69,62 $\pm$ 40,10	72,00 $\pm$ 4,40	0,413
PAM ^d	87,90 $\pm$ 12,39	97,00 $\pm$ 17,09	0,051
IMC ^e	25,21 $\pm$ 3,57	23,98 $\pm$ 1,83	0,210
NTpró-BNP	570,90 $\pm$ 1414,20	1103,00 $\pm$ 832,30	0,062
log NTpró-BNP	2,27 $\pm$ 0,68	2,87 $\pm$ 0,54	0,007
Leucograma	8092,50 $\pm$ 2968,40	7291,60 $\pm$ 2299,00	0,668
Creatinina	1,23 $\pm$ 0,87	1,75 $\pm$ 1,22	0,387
Clcreatinina ^f	61,80 $\pm$ 22,40	48,90 $\pm$ 18,50	0,142
HT ^g	40,35 $\pm$ 5,58	39,92 $\pm$ 5,60	0,715
FE-eco ^h	0,60 $\pm$ 0,11	0,52 $\pm$ 0,18	0,250
TA ⁱ	316,70 $\pm$ 171,49	419,00 $\pm$ 129,00	0,460
TI ^j	916,51 $\pm$ 2300,00	419,00 $\pm$ 129,90	0,390

^aFC-frequência cardíaca; ^bPAS=pressão arterial sistólica; ^cPAD=pressão arterial diastólica; ^dPAM- pressão arterial média; ^eIMC-índice de massa corpórea; ^fClcreatinina-clearance de creatinina; ^gHT-hematócrito; ^hFE-ecofração de ejeção no ecodoplercardiograma; ⁱTA-tempo de anestesia; ^jTI- tempo de intubação.

O recurso log de NT pró-BNP foi testado porque a variável NT pró-BNP apresentou distribuição não paramétrica.

4.2.6 Avaliação do desfecho complicação combinada tardia

Uso de ácido acetilsalicílico ($p=0,129$) foi associado com complicação combinada tardia. As variáveis: leucograma ($p=0,151$), insuficiência coronária ($p=0,146$) e revascularização prévia ($p=0,197$) mostraram correlação inversa com esse desfecho. As Tabelas 45 e 46 mostram o resultado das análises bivariadas realizadas.

Tabela 45 - Variáveis categóricas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho complicação combinada tardia. Não houve variáveis com $p < 0,05$

Variável	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
Idade >70 anos	53 (44,5%)	8 (38,1%)	0,640
Idade >80 anos	8 (6,7%)	2 (9,5%)	0,582
Sexo masculino	78 (65,5%)	13 (61,9%)	0,806
Hipertensão arterial	99 (83,2%)	19 (90,5%)	0,528
Diabetes	47 (39,5%)	7 (33,3%)	0,636
Dislipidemia	67 (56,3%)	9 (42,9%)	0,343
Tabagismo	94 (79,0%)	16 (76,2%)	0,776
Insuficiência cardíaca	65 (54,6%)	11 (52,4%)	1,000
Acidente vascular cerebral	25 (21,0%)	6 (28,6%)	0,410
Insuficiência coronária	51 (42,9%)	5 (23,8%)	0,146
Revascularização ^b	21 (17,6%)	1 (4,8%)	0,197
IAP sintomática ^c	95 (79,8%)	18 (85,7%)	0,765
Capacidade funcional ruim ^d	71 (59,7%)	10 (47,6%)	0,343
Doença pulmonar obstrutiva crônica	30 (25,2%)	4 (19,0%)	0,783
Betabloqueador	81 (68,1%)	15 (71,4%)	1,000
Estatina	105 (88,2%)	19 (90,5%)	1,000
Ácido acetilsalicílico	105 (88,2%)	21 (100,0%)	0,129
ASA PS > II	8 (6,7%)	1 (4,8%)	1,000
RCRI baixo risco 0 pontos	5 (4,2%)	1 (4,8%)	1,000
RCRI moderado risco 1-2 pontos	52 (43,7%)	10 (47,6%)	0,814
RCRI alto risco ≥ 3 pontos	62 (52,1%)	10 (47,6%)	0,814
VSG-CRI baixo risco 0-4 pontos	28 (23,5%)	6 (28,6%)	0,591
VSG-CRI moderado risco 5-6 pontos	37 (31,1%)	7 (33,3%)	0,805
VSG-CRI alto risco ≥ 7 pontos	54 (45,4%)	8 (38,1%)	0,637
Baixo peso IMC < 18,5	6 (5,0%)	1 (5,0%)	1,000
Sobrepeso IMC 25-30	41 (34,5%)	9 (45,0%)	0,451
Obesidade IMC > 30	12 (10,1%)	3 (15,0%)	0,454
Insuficiência renal Cl e < 60	57 (47,9%)	11 (52,4%)	0,814
Insuficiência renal grave Cl e < 40	14 (11,9%)	4 (19,0%)	0,477
Creatinina $\geq 1,8$ mg/dL	11 (9,2%)	1 (4,8%)	0,691
Alteração eletrocardiograma	49 (41,2%)	9 (42,9%)	1,000
Alteração radiografia tórax	47 (39,5%)	9 (42,9%)	0,812
Disfunção diastólica ecocardiograma	63 (75,0%)	7 (58,3%)	0,297
FE > 50% ecocardiograma	73 (84,9%)	10 (90,9%)	1,000
FE 40-50% ecocardiograma	6 (7,0%)	0 (0,0%)	1,000

continua

Variável	conclusão		
	Prevalência da variável quando desfecho negativo ^a	Prevalência da variável quando desfecho positivo ^a	P
FE<40% ecocardiograma	6 (7,0%)	1 (9,1%)	0,582
Alteração cintilografia	36 (41,4%)	4 (25,0%)	0,272
Hipocaptação persistente	29 (33,3%)	4 (25,0%)	0,576
Hipocaptação transitória	13 (14,9%)	0 (0,0%)	0,212
Hipocaptação transitória importante	2 (2,3%)	0 (0,0%)	1,000
Cirurgia aberta	69 (58,0%)	13 (61,9%)	0,813
Anestesia geral		19 (90,5%)	1,000
Tempo anestesia <120min	4 (3,4%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo de anestesia 120-240min	46 (38,7%)	6 (30,0%)	0,619
Tempo anestesia 240-480min	47 (39,5%)	8 (40,0%)	1,000
Tempo anestesia ≥480min	25 (21,0%)	6 (30,0%)	0,390
Sem intubação orotraqueal	32 (26,9%)	3 (14,3%)	0,282
Tempo intubação de até 240min	18 (15,1%)	5 (23,8%)	0,342
Tempo intubação 240-720min	51 (42,9%)	10 (47,6%)	0,812
Tempo intubação 720-1.440min	2 (1,7%)	0 (0,0%)	1,000
Tempo intubação >1.440min	17 (14,3%)	3 (14,3%)	1,000
Cirurgia carótida	13 (10,9%)	2 (9,5%)	1,000
Cirurgia membro inferior	59 (49,6%)	10 (47,6%)	1,000
Cirurgia aorta	46 (38,7%)	9 (42,9%)	0,810
Hemoderivado	51 (42,9%)	10 (47,6%)	0,812
Droga vasoativa	47 (39,5%)	10 (47,6%)	0,483
Alteração de troponina	25 (23,4%)	6 (30,0%)	0,573

Tabela 46 - Variáveis contínuas com $p < 0,2$ na análise univariada do desfecho complicação combinada tardia. Não houve variáveis com $p < 0,2$

Variável contínua	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
Idade	65,54 ± 9,50	57,83 ± 11,19	0,495
FC ^a	69,17 ± 13,40	63,67 ± 7,60	0,252
PAS ^b	127,30 ± 26,40	119,17 ± 17,40	0,904
PAD ^c	70,38 ± 10,09	65,00 ± 5,50	0,764
PAM ^d	89,35 ± 13,25	83,05 ± 8,46	0,822
IMC ^e	25,02 ± 3,50	25,85 ± 2,11	0,238
NTpró-BNP	654,70 ± 1445,00	288,04 ± 394,00	0,511
log NTpró-BNP	2,31 ± 0,70	2,29 ± 0,60	0,867
Leucograma	8157,00 ± 3063,00	7406,00 ± 1961,00	0,151
Creatinina	1,30 ± 0,94	1,08 ± 0,12	0,543
Clcreatinina ^f	60,14 ± 22,30	66,31 ± 22,40	0,457

continua

Variável contínua	conclusão		
	Média e desvio padrão para desfecho negativo	Média e desvio padrão para desfecho positivo	P
HT ^g	40,34 ± 50,50	39,22 ± 5,70	0,796
FE-eco ^h	0,60 ± 0,12	0,56 ± 0,15	0,284
TA ⁱ	328,40 ± 171,60	300,00 ± 165,40	0,398
TI ^j	939,80 ± 2317,60	300,00 ± 165,40	0,967

^aFC-frequência cardíaca; ^bPAS=pressão arterial sistólica; ^cPAD=pressão arterial diastólica; ^dPAM=pressão arterial média; ^eIMC-índice de massa corpórea; ^fClcreatinina-clearance de creatinina; ^gHT-hematócrito; ^hFE-ecofração de ejeção no ecodoplercardiograma; ⁱTA-tempo de anestesia; ^jTI- tempo de intubação.

O recurso log de NT pró-BNP foi testado porque a variável NT pró-BNP apresentou distribuição não paramétrica.

4.3 Regressão logística

Para cada desfecho, calculamos a regressão logística, verificando se as variáveis que, na análise univariada, se correlacionaram com $p < \text{ou igual a } 0,2$ eram preditoras de eventos adversos de modo independente das outras variáveis clínicas.

4.3.1 Complicação cardiovascular precoce

- a) Avaliamos, inicialmente, as variáveis de anamnese e exame físico: incluímos as variáveis que, na nossa análise bivariada, se mostraram correlacionadas com complicação cardiovascular em até 30 dias após a cirurgia (idade, idade acima de 70 anos, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral, índice de massa corpórea, obesidade, capacidade funcional ruim, NT pró-BNP e cintilografia com hipocaptação transitória) e as variáveis com evidências na literatura de associação com risco cardiovascular perioperatório (diabetes, tabagismo, doença pulmonar obstrutiva crônica, uso de betabloqueador e creatinina)^{27,42}, e obtivemos valores de $p < 0,05$ para as variáveis: idade ($p = 0,028$), acidente vascular cerebral (0,045), obesidade (0,025) e cintilografia com alteração transitória (0,021).

- b) Em seguida, avaliamos se algum dado relacionado à cirurgia realizada pode ter sido correlacionado com risco de evento cardiovascular precoce, de forma independente das variáveis clínicas.

As variáveis relacionadas à cirurgia realizada que foram relacionadas com evento cardiovascular precoce de forma independente das variáveis clínicas, com $p < 0,05$ foram: cirurgia aberta ($p = 0,024$), tempo de anestesia ($p = 0,08$) e uso de hemoderivado ($p = 0,045$). Não testamos as variáveis relacionadas com a cirurgia ao mesmo tempo por serem variáveis com muita colinearidade entre si.

A Tabela 47 mostra o resultado das regressões logísticas realizadas.

Tabela 47 – Regressão logística. Modelo 1: variáveis clínicas e de exames realizados no pré-operatório. Modelos 2 a 5: avaliação de cada variável relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: complicação cardiovascular precoce

	Modelo1 OR ^l (IC) ^m	Modelo2 OR ^l (IC) ^m	Modelo3 OR ^l (IC) ^m	Modelo5 OR ^l (IC) ^m
IDADE	1,076 (1,008-1,149); $p = 0,028$	1,086 (1,011-1,167); $p = 0,023$	1,107 (1,025-1,197); $p = 0,010$	1,084 (1,012-1,161); $p = 0,022$
ICO ^a	0,367 (0,102-1,317); $p = 0,124$	0,297 (0,750-1,178); $p = 0,840$	0,250 (0,058-1,072); $p = 0,620$	0,319 (0,850-1,202); $p = 0,091$
IC ^b	1,428 (0,383-5,329); $p = 0,596$	1,592 (0,409-6,191); $p = 0,502$	1,490 (0,359-6,173); $p = 0,583$	1,410 (0,375-5,296); $p = 0,611$
AVC ^c	3,757 (1,030-13,698); $p = 0,045$	3,668 (0,926-14,528); $p = 0,64$	6,148 (1,354-27,915); $p = 0,019$	4,116 (1,059-16,007); $p = 0,041$
DPOC ^d	1,076 (0,275-4,211); $p = 0,916$	1,228 (0,283-5,328); $p = 0,783$	0,843 (0,175-4,070); $p = 0,831$	0,793 (0,181-3,465); $p = 0,758$
Diabetes	0,655 (0,185-2,324); $p = 0,513$	0,641 (0,161-2,561); $p = 0,530$	0,716 (0,173-2,966); $p = 0,645$	0,692 (0,189-2,540); $p = 0,579$
CREATALT ^e	0,347 (0,044-2,757); $p = 0,317$	0,232 (0,024-2,277); $p = 0,210$	0,389 (0,042-3,619); $p = 0,406$	0,380 (0,045-3,238); $p = 0,376$
METS ^f	1,713 (0,472-6,223); $p = 0,413$	2,070 (0,518-8,279); $p = 0,304$	1,366 (0,339-5,500); $p = 0,661$	1,889 (0,490-7,287); $p = 0,356$
OBESIDADE	6,822 (1,266-36,765); $p = 0,025$	8,394 (1,304-54,047); $p = 0,025$	5,508 (0,744-40,780); $p = 0,095$	7,228 (1,199-43,568); $p = 0,031$
BETABLOQ ^g	0,426 (0,109-1,659); $p = 0,218$	0,498 (0,118-2,103); $p = 0,343$	0,311 (0,067-1,446); $p = 0,136$	0,385 (0,095-1,564); $p = 0,182$
TABAGISMO	1,913 (0,355-10,305); $p = 0,450$	1,238 (0,214-7,160); $p = 0,812$	2,074 (0,344-12,505); $p = 0,426$	1,779 (0,316-10,013); $p = 0,513$
NT pró-BNP	1,000 (1,000-1,001); $p = 0,399$	1,000 (1,000-1,001); $p = 0,409$	1,000 (1,000-1,001); $p = 0,269$	1,000 (0,999-1,001); $p = 0,559$
MIBITRANS ^h	6,618 (1,334-32,823); $p = 0,021$	8,121 (1,458-45,223); $p = 0,017$	15,496 (2,262-106,141); $p = 0,005$	9,079 (1,680-49,068); $p = 0,010$

continua

	conclusão			
	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo5
	OR ^l (IC) ^m	OR ^l (IC) ^m	OR ^l (IC) ^m	OR ^l (IC) ^m
ABERTA ⁱ		4,951 (1,232-19,896); p=0,024		
T.A ^j			1,006 (1,002-1,011); p=0,008	
HEMO ^k				3,446 (1,025-11,584); p=0,045

^aICO –Insuficiência coronária; ^b IC-Insuficiência cardíaca; ^cAVC –Acidente vascular cerebral; ^d DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva crônica; ^e Creatinina maior ou igual a 1,8 mg/dL; ^f Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^g Uso de betabloqueador; ^h Cintilografia com hipocaptção transitória; ⁱ Cirurgia aberta; ^j Tempo de anestesia; ^k Hemoderivado; ^lR=*odds ratio*; ^mIC= intervalo de confiança.

O mesmo processo foi feito para avaliação das variáveis tempo de intubação (p=0,094), droga vasoativa (p=0,276), cirurgia de carótida (p=0,612) e cirurgia de aorta (p=0,114). Cirurgia de membros inferiores mostrou tendência à associação com menor risco desse desfecho (p=0,054).

4.3.2 Morte em 30 dias

Testamos as variáveis clínicas encontradas na análise bivariada (sexo masculino, insuficiência arterial periférica sintomática, capacidade funcional, uso de betabloqueador, uso de ácidoacetilsalicílico, creatinina e NT pró-BNP), verificando se eram independentes das outras condições clínicas do paciente como preditoras de óbito precoce.

Capacidade funcional ruim (p=0,026) e alteração de troponina (p=0,002) foram as únicas variáveis independentes de risco para ocorrência de óbito precoce. Presença de insuficiência arterial periférica sintomática foi fator correlacionado inversamente com a ocorrência deste desfecho (p=0,026).

Das variáveis relacionadas à cirurgia, apenas tempo de anestesia (p=0,010) e tempo de intubação (p=0,019) foram correlacionadas com óbito em até 30 dias, independente das variáveis clínicas dos pacientes.

A Tabela 48 sumariza as regressões logísticas realizadas para avaliação deste desfecho.

Tabela 48 – Regressão logística. Modelo 1: variáveis clínicas e de exames realizados no pré-operatório. Modelos 2-3: avaliação das variáveis relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: óbito precoce

	Modelo1 OR ^k (IC) ^l	Modelo2 OR ^k (IC) ^l	Modelo3 OR ^k (IC) ^l
IDADE	1,039 (0,967-1,116); p=0,300	1,128 (1,000-1,273); p=0,050	1,064 (0,960-1,180); p=0,236
SEXO	3,171 (0,668-15,047); p=0,146	3,816 (0,335-43,464); p=0,281	5,783 (0,432-77,342); p=0,185
ICO ^a	0,454 (0,112-1,833); p=0,267	0,210 (0,029-1,492); p=0,119	0,384 (0,058-2,558); p=0,322
IC ^b	0,498 (0,113-2,195); p=0,357	0,158 (0,018-1,384); p=0,096	0,667 (0,071-6,271); p=0,723
AVC ^c	1,952 (0,417-9,143); p=0,396	1,644 (0,234-11,556); p=0,617	1,833 (0,243-13,841); p=0,557
IAPsint ^d	0,138 (0,024-0,789); p=0,026	0,052 (0,004-11,556); p=0,030	0,053 (0,004-0,723); p=0,028
DPOC ^e	2,141 (0,511-8,980); p=0,298	1,349 (0,163-11,145); p=0,781	4,695 (0,619-35,629); p=0,135
Diabetes	1,896 (0,439-8,184); p=0,391	3,265 (0,357-29,832); p=0,295	5,369 (0,591-48,766); p=0,135
CREATALT ^f	2,221 (0,442-11,175); p=0,333	2,201 (0,133- 36,402),p=0,582	0,298 (0,011-8,062); p=0,472
METS ^g	6,006 (1,239-29,120); p=0,026	25,085 (1,771-355,235); p=0,017	5,877 (0,730-47,312); p=0,096
NT pró-BNP	1,001 (1,000-1,002); p=0,055	1,001 (1,000-1,003); p=0,081	1,001 (1,000-1,002); p=0,160
BETABLOQ ^h	3,643 (0,729-18,189); p=0,115	3,251 (0,478-22,101); p=0,228	1,305 (0,183-9,320); p=0,790
AAS	0,188 (0,033-1,067); p=0,059	0,380 (0,040-3,619); p=0,400	0,059 (0,005-0,692); p=0,024
TABAGISMO	3,897 (0,499-30,436); p=0,195	10,559 (0,381-292,797); p=0,164	1,842 (0,113-29,944); p=0,254
TROPONINA	15,331 (2,718-86,474); p=0,002	10,169 (1,461-70,799); p=0,019	3,527 (0,404-30,830); p=0,254
T.A ⁱ		1,012 (1,003-1,020); p=0,010	
T.I ^j			1,001 (1,000-1,001); p=0,019

^aICO –Insuficiência coronária; ^b IC-Insuficiência cardíaca; ^cAVC –Acidente vascular cerebral; ^d Insuficiência arterial periférica sintomática, ^eDPOC Doença Pulmonar Obstrutiva crônica; ^f Creatinina maior ou igual a 1,8; ^g Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^h Uso de betabloqueador; ⁱ Tempo de anestesia; ^jTempo de intubação; ^kR=odds ratio; ^lIC= intervalo de confiança.

O mesmo processo foi feito para avaliação das variáveis: cirurgia aberta (p=0,925), hemoderivado (p=0,137), droga vasoativa (p=0,621), cirurgia de carótida (p=0,998), cirurgia de aorta (p=0,646) e cirurgia de membros inferiores (p=0,214).

4.3.3 Complicação combinada precoce

Analizamos as variáveis clínicas encontradas com $p < 0,2$ na análise bivariada (sexo masculino, obesidade, capacidade funcional ruim, insuficiência renal, cintilografia alterada, NTpró-BNP) com relação às outras variáveis clínicas possivelmente correlacionadas (idade, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, diabetes, insuficiência coronária, insuficiência arterial periférica sintomática, doença pulmonar obstrutiva crônica e uso de betabloqueador).

Apenas a variável idade se correlacionou com esse desfecho de modo independente das outras variáveis clínicas ($p=0,044$).

As variáveis cirúrgicas que se correlacionaram com complicação combinada precoce, de modo independente das variáveis clínicas, foram: tempo de anestesia ($p=0,000$), tempo de intubação ($p=0,018$), uso de hemoderivado ($p=0,005$), uso de droga vasoativa ($p=0,029$) e cirurgia de aorta ($p=0,01$). Cirurgia de membros inferiores ($p=0,003$) se correlacionou inversamente com esse desfecho.

Troponina alterada ($p=0,000$) foi fortemente correlacionada com o desfecho em questão ($OR=83,9$).

As Tabelas 49 e 50 resumizam as regressões logísticas realizadas.

Tabela 49 – Regressão logística. Modelos 1 e 2: variáveis clínicas e de exames realizados no pré-operatório. Modelos 3-6: avaliação das variáveis relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: complicação combinada precoce

	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo4	Modelo5	Modelo6
	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o
IDADE	1,038 (0,993- 1,084); $p=0,099$	1,063 (1,002- 1,128); $p=0,044$	1,102 (1,022- 1,188); $P=0,012$	1,075 (1,001- 1,155); $p=0,046$	1,068 (1,000- 1,140); $p=0,049$	1,057 (0,993- 1,125); $p=0,080$
SEXO	2,092 (0,794- 5,514); $p=0,136$	1,833 (0,523- 6,417); $p=0,343$	2,856 (0,654- 12,476); $P=0,163$	1,608 (0,374- 6,918); $p=0,523$	1,641 (0,452- 5,958); $p=0,452$	1,507 (0,407- 5,581); $p=0,540$
ICO ^a	0,788 (0,305- 2,036); $p=0,623$	0,399 (0,127- 1,255); $p=0,116$	0,233 (0,059- 0,926); $P=0,039$	0,296 (0,072- 1,227); $p=0,093$	0,309 (0,090- 1,061); $p=0,062$	0,391 (0,121- 1,265); $p=0,117$
IC ^b	1,565 (0,633- 3,871); $p=0,332$	1,186 (0,376- 3,735); $p=0,771$	1,047 (0,290- 3,780); $p=0,944$	2,029 (0,509- 8,088); $p=0,316$	1,205 (0,369- 3,932); $p=0,757$	1,292 (0,397- 4,202); $p=0,670$

continua

	continuação					
	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo4	Modelo5	Modelo6
	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o
AVC ^c	1,795 (0,669- 4,818); p=0,245	2,276 (0,692- 7,478); p=0,176	4,694 (1,097- 20,084); p=0,037	3,539 (0,845- 14,826); p=0,084	2,763 (0,782- 9,763); p=0,114	2,209 (0,663- 7,364); p=0,197
DPOC ^d	1,282 (0,482- 3,408); p=0,619	1,018 (0,296- 3,498); p=0,977	0,654 (0,152- 2,815); p=0,568	0,817 (0,164- 4,066); p=0,805	0,698 (0,177- 2,754); p=0,608	0,832 (0,226- 3,059); p=0,782
Diabetes	1,171 (0,455- 3,018); p=0,743	0,633 (0,192- 2,084); p=0,452	0,719 (0,184- 2,817); p=0,636	0,990 (0,251- 3,910); p=0,989	0,545 (0,152- 1,958); p=0,353	0,712 (0,215- 2,356); p=0,578
OBESIDADE	2,568 (0,718- 9,187); p=0,147	2,834 (0,563- 14,267); p=0,207	2,725 (0,353- 21,043); p=0,337	3,787 (0,616- 23,304); p=0,151	3,305 (0,590- 18,505); p=0,174	2,815 (0,533- 14,878); p=0,223
METS ^e	2,427 (0,951- 6,198); p=0,064	2,578 (0,793- 8,389); p=0,115	2,392 (0,632- 9,055); p=0,199	1,409 (0,361- 5,507); p=0,622	2,644 (0,764- 9,156); p=0,125	2,434 (0,752- 7,875); p=0,138
BETABLOQ ^f	0,952 (0,370- 2,450); p=0,919	0,883 (0,263- 2,966); p=0,840	0,697 (0,185- 2,787); p=0,610	0,402 (0,099- 1,630); p=0,202	0,759 (0,212- 2,721); p=0,672	0,957 (0,273- 3,355); p=0,945
IAPsint ^g	0,532 (0,176- 1,610); p=0,264	0,985 (0,238- 4,071); p=0,984	1,297 (0,277- 6,064); p=0,741	0,621 (0,125- 30,83); p=0,560	1,202 (0,281- 5,146); p=0,804	0,807 (0,187- 3,483); p=0,773
TABAGISMO	1,430 (0,444- 4,604); p=0,549	1,920 (0,416- 8,867); p=0,403	2,579 (0,433- 15,364); p=0,298	1,666 (0,331- 8,398); p=0,536	1,813 (0,360- 9,119); p=0,470	1,781 (0,375- 8,464); p=0,468
CREATALT ^h		1,476 (0,646- 3,369); p=0,356	1,000 (1,000- 1,001); p=0,245	1,000 (1,000- 1,001); p=0,457	1,000 (0,999- 1,001); p=0,635	1,000 (1,000- 1,001); p=0,533
NT pró-BNP		1,000 (0,999- 1,001); p=0,613	12,868 (1,853- 89,378); p=0,010	9,512 (1,587- 57,028); p=0,014	5,681 (1,169- 27,600); p=0,031	4,974 (1,063- 23,273); p=0,042
MIBITRANS ⁱ		3,422 (0,700- 16,733); p=0,129	1,498 (0,260- 8,632); p=0,651	0,487 (0,048- 4,893); p=0,541	1,465 (0,290- 7,0390); p=0,644	1,114 (0,227- 5,465); p=0,894
T.ANEST ^j			1,008 (1,004- 1,013); p=0,000			

continua

	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo4	Modelo5	Modelo6
	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o	OR ⁿ (IC) ^o
T.INTUB ^k				1,002 (1,000- 1,003); p=0,018		
HEMODERIV ^l					4,860 (1,592- 14,835); p=0,005	
DROGVASO ^m						3,355 (1,132- 9,942); p=0,029

^aICO –Insuficiência coronária; ^b IC-Insuficiência cardíaca; ^c AVC –Acidente vascular cerebral; ^dDPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva crônica; ^e Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^f Uso de betabloqueador; ^g Insuficiência arterial periférica sintomática ^h Creatinina ≥1,8; ⁱ Cintilografia com hipocaptção transitória; ^jTempo de anestesia; ^kTempo de intubação; ^l Uso de hemoderivado; ^m Uso de droga vasoativa. ⁿR=*odds ratio*; ^oIC= intervalo de confiança.

Tabela 50 – Regressão logística. Modelos 7-9: avaliação das variáveis relacionada à cirurgia com relação às variáveis clínicas. Desfecho: complicação combinada precoce

	Modelo7 OR ^j (IC) ^k	Modelo8 OR ^j (IC) ^k	Modelo9 OR ^j (IC) ^k
IDADE	1,099 (1,021-1,184); p=0,012	1,091 (1,013-1,174); p=0,01	1,090 (0,991-1,200); p=0,077
SEXO	1,191 (0,300-4,739); p=0,804	1,385 (0,358-5,355); p=0,637	0,423 (0,071-2,512); p=0,344
ICO ^a	0,229 (0,060-0,872); p=0,031	0,214 (0,053-0,863); p=0,030	0,512 (0,097-2,700); p=0,430
IC ^b	1,146 (0,339-3,872); p=0,827	0,847 (0,253-2,831); p=0,787	0,808 (0,151-4,319); p=0,804
AVC ^c	4,701 (1,164-18,976); p=0,030	2,517 (0,695-9,114); p=0,160	2,008 (0,337-11,947); p=0,444
DPOC ^d	0,850 (0,208-3,478); p=0,822	0,706 (0,175-2,858); p=0,626	1,968 (0,277-13,973); p=0,499
Diabetes	0,953 (0,267-3,410); p=0,941	0,764 (0,222-2,627); p=0,670	1,116 (0,208-5,976); p=0,898
OBESIDADE	4,026 (0,710-22,810); p=0,116	4,245 (0,751-24,006); p=0,102	2,902 (0,315-26,715); p=0,347
METS ^e	2,680 (0,786-9,137); p=0,115	2,886 (0,873-9,544); p=0,082	2,098 (0,382-11,510); p=0,394
BETABLOQ ^f	0,977 (0,261-3,663); p=0,973	1,119 (0,313-40,004); p=0,862	1,000 (0,182-5,490); p=1,000
IAPsint ^g	2,275 (0,488-10,598); p=0,295	1,857 (0,406-8,489); p=0,425	0,432 (0,055-3,370); p=0,423
TABAGISMO	1,943 (0,375-10,062); p=0,428	1,778 (0,380-8,333); p=0,465	0,777 (0,124-4,891); p=0,788

continua

	conclusão		
	Modelo7 OR ^j (IC) ^k	Modelo8 OR ^j (IC) ^k	Modelo9 OR ^j (IC) ^k
CREATALT ^h	1,000 (1,000-1,001); p=0,234	1,001 (1,000-1,001); p=0,131	1,000 (0,999-1,001); p=0,710
NT pró-BNP	5,811 (1,056-31,996); p=0,043	5,262 (0,965-28,702); p=0,055	1,598 (0,164-15,618); p=0,687
MIBITRANS ^h	1,295 (0,268-6,265); p=0,748	1,121 (0,209-6,018); p=0,894	0,630 (0,033-12,075); p=0,759
AORTA	10,776 (2,587-44,883); p=0,01		83,922 (12,397- 568,106); p=0,000
MMINF ⁱ		0,111 (0,026-0,469); p=0,003	
TROPONINA			83,922 (12,397- 568,106); p=0,000

^aICO –Insuficiência coronária; ^b IC-Insuficiência cardíaca; ^cAVC –Acidente vascular cerebral; ^dDPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva crônica; ^e Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^f Uso de betabloqueador; ^g Insuficiência arterial periférica sintomática ^h Creatinina ≥1,8; ⁱ Cirurgia de membros inferiores; ^jR=*odds ratio*; ^kIC= intervalo de confiança.

O mesmo processo foi feito para avaliação das variáveis: cirurgia aberta (p=0,066) e cirurgia de carótida (p=0,770).

4.3.4 Complicação cardiovascular tardia

Analizamos as variáveis clínicas encontradas com $p < 0,2$ na análise bivariada (sexo masculino, diabetes, dislipidemia, insuficiência cardíaca, insuficiência coronária, insuficiência arterial periférica sintomática, tabagismo, índice de massa corpórea, pressão arterial sistólica, capacidade funcional ruim, creatinina, NT pró-BNP, hematócrito, radiografia de tórax sugestiva de insuficiência cardíaca, cintilografia alterada e troponina alterada) com relação às outras variáveis clínicas possivelmente correlacionadas.

Apenas as variáveis capacidade funcional ruim (p=0,037) e cintilografia com hipocaptção transitória (p=0,031) se correlacionaram com esse desfecho de modo independente das outras variáveis clínicas.

A Tabela 51 sumariza as regressões realizadas.

Tabela 51 – Regressão logística. Modelo 1- avaliação das variáveis de anamnese e exame físico. Modelo 2- avaliação das variáveis clínicas incluindo exames subsidiários. Desfecho: complicação cardiovascular tardia

	Modelo1 OR ^k (IC) ^l	Modelo2 OR ^k (IC) ^l
IDADE	0,998 (0,945-1,055); p=0,953	0,956 (0,872-10,48); p=0,334
SEXO MASCULINO	0,455 (0,142-1,457); p=0,185	0,377 (0,056-2,513); p=0,313
ICO ^a	2,087 (0,590-7,387); p=0,254	5,340 (0,740-38,510); p=0,097
IC ^b	1,801 (0,484-6,703); p=0,380	0,765 (0,097-6,007); p=0,799
AVC ^c	0,985 (0,260-3,725); p=0,982	0,726 (0,109-4,819); p=0,740
IAPsint ^d	1,391 (0,135-14,369); p=0,782	4,639E10 (0,000-); p=0,997
DPOC ^e	1,756 (0,439-7,028); p=0,426	1,225 (0,213-7,058); p=0,820
DiSLIPIDEMIA	1,853 (0,545-6,300); p=0,323	1,118 (0,215-5,814); p=0,894
DIABETES	1,238 (0,363-4,218); p=0,733	0,673 (0,101-4,476); p=0,682
METS ^f	5,757 (1,109-29,883); p=0,037	5,086 (0,635-40,725); p=0,125
IMC ^g	1,063 (0,930-1,216); p=0,371	1,188 (0,949-1,486); p=0,133
PASIST ^h	1,004 (0,981-1,026); p=0,753	0,998 (0,969-1,028); p=0,890
TABAGISMO	0,569 (0,149-2,173); p=0,410	0,668 (0,092-4,827); p=0,689
NT pró-BNP		1,001 (1,000-1,002; p=0,166
HEMATÓCRITO		0,945 (0,786-1,136); p=0,549
CREATININA		2,029 (0,401-10,259); p=0,392
RX ⁱ		0,902 (0,169-4,823); p=0,904
MIBITRANS ^j		6,841 (1,189-39,376); p=0,031

^aICO –Insuficiência coronária; ^b IC-Insuficiência cardíaca; ^cAVC –Acidente vascular cerebral; ^d Insuficiência arterial periférica sintomática; ^eDPOC Doença Pulmonar Obstrutiva crônica; ^e Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^f Uso de betabloqueador; ^g Índice de massa corpórea; ^h Pressão arterial sistólica; ⁱRadiografia de tórax com alteração sugestiva de insuficiência cardíaca; ^j Cintilografia com hipocaptção transitória; ^kR=odds ratio; ^lIC= intervalo de confiança. O mesmo processo foi feito para avaliação das variáveis: ASA (p=0,845), Troponina (p=0,474), cirurgia aberta (p=0,193), cirurgia de carótida (p=0,791), cirurgia de membro inferior (p=0,474), cirurgia de aorta (=0,633), tempo de anestesia (p=0,575), hemoderivados (p=0,349), droga vasoativa (p=0,815), tempo de intubação (p=0,408)

4.3.5 Morte de 30 dias a 1 ano

As variáveis que se correlacionaram com esse desfecho foram: pressão arterial sistólica (p=0,023), ASA PS (p=0,015) e troponina (p=0,042). Tabagismo se correlacionou inversamente com esse desfecho (p=0,037). A Tabela 52 sumariza as regressões logísticas realizadas.

Tabela 52 – Regressão logística. Modelos 1-2: avaliação das variáveis clínicas e de exames realizados. Desfecho: óbito tardio.

	Modelo1 OR ^k (IC) ^l	Modelo2 OR ^k (IC) ^l
IDADE	1,026 (0,939-1,121); p=0,571	1,053 (0,901-1,231); p=0,514
SEXO MASCULINO	0,928 (0,137-6,305); p=0,939	0,113 (0,003-3,863); p=0,226
ICO ^a	0,202 (0,021-1,976); p=0,169	0,034 (0,001-1,583); p=0,084
IC ^b	0,791 (0,108-5,806); p=0,818	0,317 (0,005-22,203); p=0,596
AVC ^c	0,352 (0,023-5,401); p=0,454	0,048 (0,000-67,987); p=0,412
IAPsint ^d	2,139E9 (0,000-); 0,997	5,751E10 (0,000-); p=0,996
DPOC ^e	0,836 (0,077-9,039); p=0,883	0,812 (0,007-98,018); p=0,932
DiSLIPIDEMIA	0,887 (0,136-5,808); p=0,901	0,028 (0,000-2,231); p=0,113
DIABETES	0,241 (0,031-1,893); p=0,176	0,162 (0,001-18,013); p=0,449
METS ^f	1,320 (0,150-11,634); p=0,803	0,123 (0,000-45,479); p=0,487
IMC ^g	0,854 (0,684-1,066); p=0,163	0,754 (0,466-1,219); p=0,249
PASIST ^h	1,054 (1,007-1,104); p=0,023	1,096 (1,010-1,189); p=0,028
TABAGISMO	0,070 (0,006-0,847); p=0,037	0,030 (0,001-1,124); p=0,058
ASA PS ⁱ	70,305 (2,284-2163,842); p=0,015	22,021 (0,287-1692,060); p=0,163
CREATININA		0,479 (0,003-71,919); p=0,774
NT pró-BNP		1,000 (0,998-1,001); p=0,882
RX ^j		50,154 (0,153-16421,68); p=0,185
TROPONINA		571,591 (1,241-263247,38); p=0,042

^aICO –Insuficiência coronária; ^b IC-Insuficiência cardíaca; ^cAVC –Acidente vascular cerebral; ^d Insuficiência arterial periférica sintomática; ^eDPOC Doença Pulmonar Obstrutiva crônica; ^e Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^f Uso de betabloqueador; ^g Índice de massa corpórea; ^h Pressão arterial sistólica; ⁱ Classificação de risco ASA PS; ^jRadiografia de tórax com alteração sugestiva de insuficiência cardíaca; ^kR=odds ratio; ^lIC= intervalo de confiança. O mesmo processo foi feito para tempo de intubação (p=0,673).

4.3.6 Complicação combinada tardia

Para o desfecho complicação combinada tardia: nenhuma variável foi preditora independente (Tabela 53).

Tabela 53 – Regressão logística. Modelos 1: avaliação das variáveis clínicas potencialmente correlacionadas com eventos. Desfecho: complicação combinada tardia

	Modelo1 OR ⁱ (IC) ^j
IDADE	0,998 (0,930-1,071); p=0,956
SEXO MASCULINO	0,855 (0,192-3,806); p=0,838
ICO ^a	0,411 (0,077-2,196); p=0,299
IC ^b	1,727 (0,327-9,138); p=0,520
AVC ^c	1,015 (0,163-6,315); p=0,987
IAPsint ^d	1,295E8 (0,000-); p=0,998
DPOC ^e	1,579 (0,273-9,1939); p=0,610
DIABETES	1,013 (0,231-4,449); p=0,987
METS ^f	2,602 (0,432-15,672); p=0,297
IMC ^g	0,906 (0,752-1,091); p=0,297
TABAGISMO	0,321 (0,057-1,819); p=0,199
USO AAS ^h	0,715 (0,067-7,608); p=0,781

^aICO –Insuficiência coronária; ^b IC-Insuficiência cardíaca; ^cAVC –Acidente vascular cerebral; ^d Insuficiência arterial periférica sintomática; ^eDPOC Doença Pulmonar Obstrutiva crônica; ^f Capacidade funcional ruim < 4 mets; ^g Índice de massa corpórea; ^hUso de ácido acetilsalicílico; ⁱR=odds ratio; ^jIC= intervalo de confiança.

4.4 Avaliação da acurácia dos índices RCRI e VSG-CRI nessa amostra

Para prever complicações cardiovasculares precoces (Figura 1), a AUC do RCRI foi 0,635 e, para o VSG-CRI, foi de 0,639. Para mortalidade total (Figura 2), a AUC, em nosso estudo, foi ainda menor: 0,562 e 0,610. Para complicação combinada precoce (Figura 3), foi de 0,618 e 0,622, respectivamente, para RCRI e VSG-CRI.

Notamos uma acurácia melhor do RCRI para prever eventos cardiovasculares em um ano (Figura 4): 0,726, *versus* 0,597 do VSG-CRI. Para morte tardia (Figura 5) e eventos compostos tardios (Figura 6), a acurácia desses modelos foi baixa: 0,555 e 0,506 para óbito tardio e 0,477 e 0,458 para eventos compostos tardios, respectivamente, para RCRI e VSG-CRI.

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Escore - RCRI	0,635	0,056	0,028	0,525	0,744
Escore VSG-CRI	0,639	0,056	0,023	0,529	0,750

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 1 - Desfecho - complicação cardiovascular precoce

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Escore RCRI	0,562	0,067	0,375	0,431	0,693
Escore VSG-CRI	0,610	0,059	0,117	0,493	0,726

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 2 – Desfecho - óbito precoce

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95%	
				Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Escore RCRI	0,618	0,051	0,031	0,517	0,718
Escore VSG- CRI	0,622	0,051	0,025	0,523	0,721

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 3 - Desfecho – complicação combinada precoce

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Escore RCRI	0,726	0,052	0,001	0,624	0,828
Escore VSG- CRI	0,597	0,067	0,167	0,465	0,729

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira =0,5

Figura 4 - Desfecho- complicação cardiovascular tardia

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Escore RCRI	0,555	0,090	0,560	0,378	0,733
Escore VSG- CRI	0,506	0,101	0,948	0,308	0,704

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 5 – Desfecho - óbito tardio

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95%	
				Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Escore RCRI	0,477	0,069	0,739	0,343	0,612
Escore VSG-CRI	0,458	0,068	0,544	0,324	0,592

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 6 - Desfecho - complicação combinada tardia

4.5 Um novo escore

Selecionamos as variáveis clínicas que, na regressão logística dos desfechos precoces, apresentaram $p < 0,05$ e testamos um novo escore pré-operatório de avaliação de risco, dando um ponto para a presença de cada um dos seguintes fatores: idade (maior ou igual a 70 anos), obesidade, acidente vascular cerebral, capacidade funcional ruim, cintilografia com hipocaptção transitória, cirurgia em aorta e cirurgia aberta. As

duas últimas variáveis foram aqui incluídas por serem já conhecidas no pré-operatório do paciente.

Para a nossa população, esse novo escore apresentou-se com uma AUC de 0,747 para complicação cardiovascular precoce, de 0,654 para avaliação de óbito precoce e de 0,739 para o desfecho complicação combinada precoce. As Figuras 7, 8 e 9 mostram as curvas ROC comparando o RCRI com o novo escore proposto.

A somatória de RCRI com as variáveis do nosso estudo resultou num escore que não teve melhor performance que o proposto aqui (AUC 0,736 para complicação cardiovascular precoce).

Para os eventos tardios, encontramos com o novo escore AUC de 0,676, 0,552 e 0,487, respectivamente, para complicação cardiovascular, óbito e complicação combinada.

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Novo escore	0,747	0,051	0,000	0,647	0,847
RCRI (Lee)	0,635	0,056	0,028	0,525	0,744
VSG-CRI	0,639	0,056	0,023	0,529	0,750

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 7 – Desfecho - complicação cardiovascular precoce

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Novo escore	0,654	0,059	0,028	0,538	0,769
RCRI	0,562	0,067	0,375	0,431	0,693
VSG-CRI	0,610	0,059	0,117	0,493	0,726

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 8 – Desfecho - óbito precoce

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Novo escore	0,739	0,045	0,000	0,650	0,827
RCRI Lee	0,618	0,051	0,031	0,517	0,718
VSG-CRI	0,622	0,051	0,025	0,523	0,721

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 9 - Desfecho – complicação combinada precoce.

Propomos um segundo escore, denominado escore intraoperatório, com as variáveis relacionadas ao procedimento cirúrgico, dando um ponto para cada um destes fatores: necessidade de hemoderivado e necessidade de droga vasoativa, além da seguinte pontuação para tempo de anestesia: 1) para até 2 horas , 2) para 2-4 h, 3) para 4-8 h e 4) para maior ou igual a 8 h, e, tempo de intubação: 0) para cirurgia sem intubação, 1) para duração até 2 h, 2) para 4-12 h, 3) para 12-24 h e 4) para maior ou igual a 24 h.

Ao avaliarmos a capacidade preditora desse escore, encontramos AUC de 0,736 para complicação cardiovascular precoce, de 0,840 para óbito precoce e de 0,807 para complicação combinada precoce. Já para eventos tardios, o escore intraoperatório mostrou AUC inferior a 0,600.

As Figuras 10, 11 e 12 mostram as curvas ROC comparando os novos índices propostos com o RCRI.

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Escore intraoperatório	0,736	0,052	0,000	0,634	0,838
Novo escore	0,747	0,052	0,000	0,644	0,849
RCRI	0,635	0,056	0,028	0,525	0,744

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 10 – Desfecho - complicação cardiovascular precoce

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Escore intraoperatório	0,840	0,051	0,000	0,741	0,940
Novo escore	0,654	0,059	0,027	0,540	0,770
RCRI	0,562	0,067	0,375	0,431	0,693

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 11 – Desfecho - óbito precoce

Área sob a curva					
Resultados das variáveis testadas	AUC	Desvio padrão. ^a	Assintótico Sig. ^b	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Escore intraoperatório	0,807	0,042	0,000	0,725	0,889
Novo escore	0,739	0,046	0,000	0,648	0,827
RCRI	0,618	0,051	0,031	0,517	0,718

a. Sob suposição não paramétrica
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Figura 12 – Desfecho - complicação cardiovascular combinada

5 Discussão

5 DISCUSSÃO

5.1 Características clínicas da amostra

Devido às diferenças metodológicas entre os estudos que avaliaram preditores de risco de eventos adversos no pós-operatório de cirurgia vascular, no que tange à inclusão e definição de variáveis perioperatórias, é difícil fazer uma comparação precisa com o presente estudo.

Nas Tabelas 54 e 55, comparamos sucintamente as características clínicas encontradas nessa população com os estudos de Parmar e colaboradores (2010), Bertges e colaboradores (2010), Eagle e colaboradores (1989) e Meltzer e colaboradores (2013), em cirurgia vascular, e com o estudo de Lee e colaboradores, em cirurgia geral.^{13,27,42,43,61}

Notamos semelhanças com os estudos de Parmar e col. (2010), Bertges e col. (2010) e Eagle e col. (1989), com relação às variáveis: idade, gênero e com as comorbidades: acidente vascular cerebral, doença pulmonar obstrutiva crônica, diabetes e insuficiência renal (definida como clearance de creatinina menor que 40 e/ou creatinina maior que 1,8 mg/dL).^{13,27,42,43}

Ao compararmos com a média dos quatro estudos em cirurgia vascular, tivemos maior prevalência de insuficiência arterial periférica sintomática com claudicação, dor em repouso ou lesão trófica (80% *versus* 38%), de insuficiência cardíaca (55% *versus* 9,5%) e de hipertensão arterial (84% *versus* 70%); menor prevalência de revascularização miocárdica prévia (15% *versus* 32%); e, alta taxa de utilização de ácido acetilsalicílico, estatina e betabloqueador.

Além disso, mais da metade da nossa amostra foi classificada como capacidade funcional ruim (58%), similar à população de Eagle e col.²⁷, mas superando a taxa do estudo de Meltzer e col.⁶¹ (24%), específico para cirurgia arterial de membros inferiores e que tinha 70% de pacientes com dor isquêmica de repouso ou lesão trófica em membros. No entanto, a forma de avaliação de capacidade funcional não foi a mesma nestes três estudos, Meltzer e col., por exemplo, definiram o estado funcional dos pacientes como dependência total ou parcial.

A maioria dos nossos pacientes foi considerada de maior risco pelos escores RCRI e VSG-CRI, com 45% de risco moderado e 51% de alto risco no RCRI e, para o VSG-CRI, 31,2% foram de risco moderado e 44,7% de alto risco.

Tivemos mais cirurgias endovasculares, fator que potencialmente reduziria o nosso risco de eventos^{42,62,63}. Porém, a escolha da intervenção endovascular em detrimento da cirurgia aberta pela equipe cirúrgica pode ter sido baseada num risco operatório estimado elevado, com base nas condições clínicas dos pacientes.

Outro fator que aumentou a complexidade da nossa amostra foi o menor número de cirurgias de carótida, considerada de risco intermediário¹⁴ (11% *versus* 28%) e predomínio dos procedimentos mais complexos envolvendo aorta e membros inferiores.

Todos esses dados podem indicar uma maior gravidade clínica em nossa amostra, apesar de nossa prevalência de cintilografia miocárdica com isquemia ter sido menor do que em Eagle e col.²⁷ (12,5% *versus* 41), e, embora a grande maioria dos nossos pacientes tenha sido considerada estável clinicamente, com exames laboratoriais, como leucograma e hematócrito na faixa de normalidade, e com a classificação subjetiva ASA II em 96% da amostra.

Assim, devido à natureza dos nossos pacientes: predomínio do sexo masculino, alta prevalência de doenças crônicas, elevada taxa de capacidade funcional considerada ruim, predomínio de baixo nível socioeconômico e elevada prevalência de evidência clínica de isquemia grave de membros inferiores, não podemos generalizar nossos achados (desfechos) para a população geral de pacientes submetidos à cirurgia vascular.

Tabela 54 - Comparação da prevalência das variáveis pré-operatórias – parte I

	Esse estudo	Média ^a	Parmar (2010) ⁴³	Bertges (2010) ⁴²	Eagle (1989) ²⁷	Meltzer (2013) ⁶¹	Lee (1997) ¹³
Idade média (anos)	66	68	70		66		
>70 anos (%)	44	44		53	35	56	35
Sexo masculino (%)	65	67	67	66	70	60	50
DAC ^b (%)	40	44	26	36	70		48
IC ^c (%)	55	9,5		11	9,5		1
Hipertensão (%)	84	70	66	85	60	85	
DCV isquêmica ^d (%)	22	21	45	11			6
IAP sintomática ^e (%)	80			28		70	
IAP ^f grave (%)	30						
DPOC ^g (%)	24	15	26		4		
DM ^h (%)	38	27	21	33		52	4
CABG/PCA ⁱ (%)	15	32		32		27	9
Insuficiência renal (%)	14	12	8	9	18		4

^a Incluindo os estudos: Parmar e col. (2010)⁴³, Bertges e col. (2010)⁴², Eagle e col. (1989)²⁷ and Meltzer e col. (2013)⁶¹; ^b DAC = doença arterial coronária; ^c IC = insuficiência cardíaca; ^dDCV = doença cerebrovascular; ^e IAP = insuficiência arterial periférica; ^f IAP grave = insuficiência arterial periférica com lesão trófica; ^gDPOC= doença pulmonar obstrutiva crônica; ^h DM= diabetes melitus; ⁱCABG/PCA= revascularização miocárdica e/ou angioplastia coronária percutânea.

Tabela 55 - Comparação da prevalência das variáveis pré-operatórias – parte II

	Esse estudo	Média ^a	Parmar (2010) ⁴³	Bertges (2010) ⁴²	Eagle (1989) ²⁷	Meltzer (2013) ⁶¹	Lee (1997) ¹³
Baixa CF ^b %	58				58	24 ^g	
MIBIALT ^c %	12,5	41			41		
Estatina %	89	77,5	91	64			
Betabloq. ^d %	69	56	55	57			
AAS ^e %	90	80	82	77			
Carótida %	11	28	33	52	0		
Aorta %	40	37	20	21	69		
Membro inferior %	49	35	47	27	31	100	
EV ^f %	42			9			

^a Incluindo os estudos: Parmar e col. (2010)⁴³, Bertges e col. (2010)⁴², Eagle e col. (1989)²⁷ and Meltzer e col. (2013)⁶¹; ^b CF = capacidade funcional; ^c Cintilografia com hipocaptção transitória; ^d Uso de betabloqueador; ^e Uso de ácido acetilsalicílico; ^f Cirurgia endovascular; ^g Definida como dependência total ou parcial.

5.2 Eventos cardiovasculares e/ou morte em até 30 dias

Tivemos uma taxa elevada de eventos precoces, superior à esperada pela literatura, embora também as definições de desfechos variem entre os estudos, o que dificulta as devidas comparações.

5.2.1 Eventos cardiovasculares em até 30 dias

Nossa taxa de 20% de complicação cardiovascular em até 30 dias foi muito maior que a taxa de 2,5% em Lee e col.¹³ para cirurgia geral e de 6,3% em Bertges e col.⁴² para cirurgia vascular.

A incidência aqui de 12% de infarto superou a taxa de 4,5% em Eagle e col.²⁷, que, como vimos na Tabela 55, tinha uma amostra com alta prevalência de isquemia no exame cintilográfico, mas não contava com a troponina como critério diagnóstico de infarto na época em que o estudo foi realizado, o que pode ter subestimado o número de eventos encontrados.

A taxa de complicações cardiovasculares do nosso estudo, também supera os 11% esperados para pacientes considerados classe IV no RCRI e para pacientes com escore acima de seis no VSG-CRI.^{13,42}

Assim, concluímos que tivemos aqui uma taxa mais elevada de complicações cardiovasculares que o esperado para cirurgia vascular em geral, taxa equivalente à encontrada em cirurgia de aorta abdominal aberta (19,3- 22,6%) no estudo de Bertges e col.⁴², provavelmente refletindo a maior complexidade dos nossos pacientes, como apontado no tópico anterior.

5.2.2 Morte total em até 30 dias

No pós-operatório de cirurgia não cardíaca, a prevalência de morte total é baixa em populações não selecionadas e em cirurgia geral, variando de 0,02 a 2,3%. Mas esse número é maior quando a complexidade do paciente ou da cirurgia aumenta, elevando-se para 4%, por exemplo, para colectomia, 2,9% para revascularização de membros inferiores e até 70% para cirurgia geral em paciente considerado ASA V (gráfico 3).^{7,50,61,64}

Em relação à mortalidade total, nossos 14% também superaram o esperado. Estudos prévios estimam mortalidade de 1,5% para cirurgia de carótida, 4,1%-7% para cirurgia de membros inferiores e 3,9%-9% para cirurgia de aorta.^{53,65,66}

Num grande estudo (6.839 pacientes), com população com características semelhantes a nossa, a mortalidade em 30 dias após amputação de membros inferiores variou entre 9 e 12%.⁶⁷

Nosso achado em termos de mortalidade total pode refletir a gravidade da amostra e também a alta taxa de complicações cardíacas apresentada. Estudos mostram alta taxa de mortalidade após eventos pós-operatórios – em Gupta e col., 61% dos pacientes que desenvolveram morte cardíaca ou infarto morreram em 30 dias.⁵⁰

Da mesma forma, esta taxa de mortalidade geral também pode ter sido reflexo da elevada incidência de complicações não cardiovasculares (27,7%) em até 30 dias. Em Meltzer e col., a taxa de mortalidade para pacientes com complicações (incluindo cardíacas e não cardíacas) foi alta: 19% para complicações infecciosas, 33% para complicações cardíacas e 42% para complicações pulmonares.⁶¹

5.2.3 Desfecho morte cardíaca

Tivemos 3,5% de morte cardíaca, superior à taxa estimada para cirurgia geral em pacientes não selecionados de 0,54-1,8%. Mas, já em Goldman e col., observou-se que esta taxa pode ser muito elevada na dependência das características clínicas do paciente, chegando a 56% se o paciente fosse classificado como Goldman classe IV (Tabela 4).^{24,50}

5.2.4 Desfecho morte cardíaca e/ou complicação cardíaca

Encontramos 23,4% (33 pacientes) com esse desfecho. Estudos que avaliaram morte cardíaca e/ou complicação cardíaca em pacientes com fatores de risco para doença cardíaca isquêmica ou paciente com cardiopatia conhecida e cirurgia geral encontraram valores entre 7,9-18%.⁶⁸

5.3 Morbidade não cardiovascular em 30 dias

Não há estudos que incluam todas as complicações não cardiovasculares selecionadas nesse estudo, o que dificulta uma comparação mais acurada. A taxa de quase 30% de complicações não cardíacas importantes definidas aqui é superior aos 22% encontrado no estudo com colectomia de Gawande e col., cirurgia conhecida por ter elevada incidência de complicações e aos 19% obtidos em cirurgia de revascularização de membros inferiores, em Meltzer e col. (que também incluiu complicações cardíacas).^{61,64}

Khuri e col., em 2005, realizou um estudo multicêntrico e prospectivo, com quase 106.000 pacientes (do NSQIP), e demonstrou que eventos adversos no pós-operatório foram mais importantes do que as variáveis pré e intraoperatórias na determinação da sobrevida após cirurgia geral. A ocorrência de uma complicação dentro dos primeiros 30 dias do pós-operatório, independente do risco pré-operatório do paciente, reduziu a sobrevida em 69%. A ocorrência de complicação pulmonar neste estudo reduziu a sobrevida a longo prazo em 87% e a ocorrência de complicação na ferida operatória reduziu a sobrevida em 42%.⁶

Este importante achado mostra a repercussão a longo prazo da morbidade no pós-operatório. Quando as complicações são cardiovasculares, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, é intuitivo imaginar que estas afetarão a sobrevida a longo prazo destes pacientes. No entanto, para as complicações não cardiovasculares, como infecções de ferida e complicações pulmonares, aventa-se a hipótese da ocorrência de um estado inflamatório exacerbado persistente, como fator redutor da sobrevida. Dentre os mecanismos sugeridos dentro desta teoria, estaria o aceleração da apoptose.⁶

Assim, é preciso o desenvolvimento de estratégias para estimar o risco, monitorizar e prevenir também as complicações não cardiovasculares, não subestimando sua importância, a despeito do menor número de estudos e índices preditores disponíveis até o momento para este desfecho.

A Tabela 56 sumariza achados de estudos prévios em termos de desfechos adversos pesquisados.

Tabela 56 – Desfechos adversos precoces encontrados em nosso estudo e em estudos prévios

	Número de pacientes	Tipo de pacientes/cirurgia	Mortalidade total	Morte cardíaca	Complicações cardíacas	Morte cardíaca ou complicações cardíacas	Complicações cardíacas e não cardíacas	Morte total ou complicações cardíacas
Beecher e Todd 1954 ⁸	599.548	Ns,G,T	1,3%					
Goldman 1977 ²⁴	1001	Ns,G,T		0,2-56%	0,7-22%			
Detsky 1986 ²⁶	455	C,Gs,T				0,43-10,6% (7,9%)		
Lunn e Devlin 1987 ¹⁰	485.850	Ns,G,T	0,7-0,8%					
Warner, 1993 ³⁴	45.000	Ns,Gb,El				0,03%		
Lee, 1997 ¹³	2893 +1422	Ns,G,T			0,4-11% (2-2,5%)			
Sutton, 2002 ⁴⁶	4903	Ns,G,T	0,02-0,03%					
Estimativa Reino Unido, Pearse 2006 ⁴		Ns,G,T	1,9%					
Escore Apgar, 2006 ⁷	311+103 *	Ns,Col,T	3-4%				19-22% 3,6-58,6% *	
Escore Apgar, 2006 ⁷	775	Ns,G,T	1%				9%	
Estimativa Reino Unido, Jhani, 2008 ⁵		Ns,G,T,I	3,8%					
Haynes, 2010 ²	4119	Ns,G,T	2,3%				14%	
VSG-CRI, 2010 ⁴²	10.081	Ns,V,El			2,6-14,3% (6,3%)			
Parmar, 2010 ⁴³	344	Ns,V,El				1,6-26% (5,2%)		
Gupta, 2011 ⁵⁰	400.000	Ns,G,T				0,65%		
Glance, 2012 ⁵¹	298.772	Ns,G,T	1,34%					
Nosso estudo, 2014	141	Ns,V,El	14,2%	3,5%	20%	23,4%	20% Cardíacas 39% NC	28%

Ns – pacientes não selecionados; G – cirurgia geral; T (total) – cirurgia eletiva ou emergência; I (idade) - pacientes acima de 65 anos; C - cardiopatas; Gs (cirurgia geral superficial) - incluiu procedimentos mais simples (40% das cirurgias); Gb - Cirurgia de Baixo risco; El - cirurgia eletiva; V - cirurgia vascular; Col - colectomia;

* coortes 1 e 2; NC – complicações não cardíacas.

5.4 Eventos cardiovasculares e/ou morte de 30 dias e 1 ano

A sobrevida e a qualidade de vida do paciente com doença vascular arterial grave foi avaliada pelo registro COPART, em 940 pacientes, encontrando taxa de mortalidade em um ano de 5,7% para pacientes com claudicação intermitente, 23% para pacientes com dor isquêmica de repouso e 28% para pacientes com lesão trófica.⁶⁹ Em nossa amostra, 80% dos pacientes tinham claudicação e 30% tinham lesão trófica.

Outros relatos que demonstram evolução desfavorável dos pacientes com insuficiência arterial periférica crônica com necessidade de abordagem cirúrgica são:

a) em seguimento de dois anos após a cirurgia vascular, foi encontrado 6% de infarto após cirurgia de aorta abdominal e 24% após cirurgia de membros inferiores nesse período⁶⁶ ;

b) no estudo “Veterans Administration Trial of Carotid Endarterectomy *versus* Nonoperative Management for Asymptomatic Carotid Stenosis”, mais de 20% dos pacientes de ambas as coortes morreram de complicações cardíacas em quatro anos;⁷⁰

c) em um ano após cirurgia de revascularização de membros inferiores, tem sido descrito até 26,5% de óbitos, chegando a 34% em octagenários;⁶²

d) no estudo “Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery” (CARP), houve 23% de mortalidade no seguimento de 27 meses.⁵⁵

Portanto, 7% de óbito, 14% de complicação cardiovascular, 4% de infarto e 20% de complicações não cardíacas em um ano, incluindo 9% de amputação, encontrados nesse estudo, são eventos esperados e que podem refletir a gravidade e complexidade clínica desses pacientes, embora possam, em parte, ser atribuídos à elevada taxa de complicações precoces, cardiovasculares e não cardiovasculares.⁶

5.5 Preditores de eventos em 30 dias

Em relação às variáveis relacionadas ao paciente, os seguintes preditores aqui encontrados são compatíveis com dados prévios da literatura: idade (Goldman e col. em cirurgia geral, Eagle e col., Bertges e col. e Bradbury e col. em cirurgia vascular); acidente vascular cerebral (Lee e col., Bradbury e col), capacidade funcional ruim

(Bartels e col., Reilly e col., Older e col., Gupta e col., Meltzer e col.) e cintilografia com hipocaptação transitória (Eagle e col.).^{24,27,37,38,39,42,50,58,61,68,71}

As variável obesidade necessitará de estudos prospectivos e maiores para confirmar sua relação com risco de complicações cardiovasculares em 30 dias. De modo diverso do que encontramos, Bradburry e col. identificou, em pacientes portadores de doença arterial periférica em membros inferiores com indicação cirúrgica, uma relação inversa com a variável índice de massa corpórea, mostrando que a sobrevida em dois anos desses pacientes era menor quando o paciente era considerado de baixo peso.⁷¹

A variável definida aqui como insuficiência arterial periférica sintomática teve correlação negativa com óbito em 30 dias, diferente do esperado, uma vez que poderia refletir a magnitude da doença arterial periférica do paciente e, nesse aspecto, já foi definida anteriormente por Bradbury e col. e Meltzer e col. como preditora de risco perioperatório.^{61,71} Poderíamos supor que, em nosso estudo, essa correlação inversa pudesse ser por causa da inclusão de pacientes submetidos à cirurgia endovascular, uma vez que demonstramos a esperada maior taxa de complicações cardiovasculares no grupo submetido à cirurgia aberta. Porém, a variável insuficiência arterial periférica sintomática mostrou-se independente da variável cirurgia aberta ou endovascular, na análise de regressão logística.^{42,62,63}

Em nossa amostra, houve tendência a menos eventos combinados em pacientes submetidos à cirurgia de membros inferiores e mais eventos desse tipo em pacientes submetidos à cirurgia de aorta abdominal. Em Bertges e col., a taxa de complicações cardíacas foi de 7,9-9% para cirurgia de membros inferiores, 3,2-4,7% para cirurgia de aorta abdominal endovascular e 19,3-22,6% para cirurgia de aorta abdominal aberta.⁴² Vários estudos prévios demonstraram a relação de cirurgia de aorta com risco de eventos adversos no pós-operatório.^{13,24,26,32,50} É possível que a menor taxa de eventos encontrada no grupo de cirurgia de membros inferiores tenha sido influenciada pelos pacientes submetidos a cirurgias de complexidades heterogêneas (amputação, revascularização, aneurisma de poplítea, reoperações).

Mostramos fatores relacionados ao procedimento cirúrgico que se correlacionaram com complicações cardíacas e com óbito, que, provavelmente, refletem a magnitude do estresse cirúrgico e da injúria tecidual, de forma independente das doenças de base do paciente e do tipo de cirurgia realizado, mas interdependentes entre

si: tempo de anestesia, necessidade de uso de hemoderivados e drogavasoativa, e tempo de intubação.

Vários índices consideram a magnitude da cirurgia na avaliação de risco de morte pós-operatória, entre eles, o Possum (1998), o SRS (2002), o Biochemistry and Haematology Outcome Models (2003) e o escore ISIS – Identification of Risk in Surgical Patients (2010).^{45,46,48}

Utilizamos o tempo de anestesia, que foi similar ao tempo de cirurgia, e acreditamos que ele foi um preditor e marcador de eventos, refletindo a complexidade do procedimento per si realizado e possíveis intercorrências intraoperatórias que prolongaram o tempo da mesma.

Estudos mostram a importância da estabilidade hemodinâmica no intraoperatório e mostram que fatores relacionados à frequência cardíaca, pressão arterial e perda de sangue (volemia) são preditores de eventos no pós-operatório. O escore Apgar utiliza esses três parâmetros.⁶⁴ É possível que as variáveis droga vasoativa e hemoderivados, aqui usadas, tenham assumido um papel como marcadores dessas alterações hemodinâmicas.

Como já demonstrado antes, troponina alterada se correlacionou com óbito em 30 dias. Devereaux e col. mostraram uma elevação na taxa de mortalidade em 30 dias de 1,9% para troponina negativa no pós-operatório para 9,3% para troponina maior ou igual a 0,30 ng/mL.⁷²

As tabelas 57, 58 e 59 resumem os principais preditores de risco de morbimortalidade perioperatória até o momento identificados na literatura.

Tabela 57 - Principais preditores de morbimortalidade perioperatória – variáveis clínicas e tipo de cirurgia realizada – parte I

Preditor/ Referência	ASA PS 1941 ¹¹	Goldman 1977 ²⁴	Detsky 1986 ²⁶	Eagle 1989 ²⁷	Lee 1999 ¹³	Bartel, Reilly, Older 1997- 1999 ^{37,38,39}	Karthikeyan 2009 ⁵⁸	Bertges 2010 ⁴²	Parmar 2010 ⁴³	Bradbury 2010 ⁷⁰	Gupta 2011 ⁵⁰	Meltzer 2013 ⁶¹
EF geral ^a	+										+	
Idade		+	+	+				+	+	+	+	+
Ico ^b		+	+	+	+			+	+			+
IC ^c		+	+	+	+			+				
Eao ^d		+	+									
Arritmias		+	+									
Hipoxemia		+	+									
Hipercapnia		+	+									
Hipocalemia		+	+									
Acidose		+	+									
Insuf. renal ^e		+	+		+			+		+	+	+
Hepatopatia		+	+									
Paciente acamado		+	+									

^a Estado físico geral subjetivo do paciente; ^b Insuficiência coronária; ^c Insuficiência cardíaca; ^d Estenose aórtica; ^e Insuficiência renal; + fator de risco

Tabela 58 - Principais preditores de morbimortalidade perioperatória – variáveis clínicas e tipo de cirurgia realizada – parte II

Preditor/ Referência	ASA PS 1941 ¹¹	Goldman 1977 ²⁴	Detsky 1986 ²⁶	Eagle 1989 ²⁷	Lee 1999 ¹³	Bartel, Reilly, Older 1997- 1999 ^{37,38,39}	Karthikeyan 2009 ⁵⁸	Bertges 2010 ⁴²	Parmar 2010 ⁴³	Bradbury 2010 ⁷¹	Gupta 2011 ⁵⁰	Meltzer 2013 ⁶¹
Cir. intraperit. ^a		+	+								+	
Cir. intratorác. ^b		+	+		+						+	
Cir. aorta ^c		+	+	+	+						+	
Cir. emerg. ^d		+	+									+
Cintilografia				+								
Diabetes				+	+			+		+		
Cir. vasc. ^e				+	+						+	
AVC ^f					+							
Cap. func. ^g						+					+	+
DPOC ^h								+				
Tabagismo								+		+		
Betabloq. ⁱ								+				
Revasc. ^j								-				
IAPsint ^k										+		+
IMC baixo ^l										+		
BNP						+						

^a Cirurgia intraperitoneal; ^b Cirurgia intratorácica; ^c Cirurgia de aorta; ^d Cirurgia de emergência; ^e Cirurgia vascular; ^f Acidente vascular cerebral; ^g Capacidade funcional; ^h Doença Pulmonar obstrutiva crônica; ⁱ Uso crônico de betabloqueador; ^j Revascularização miocárdica ou angioplastia prévia; ^k Insuficiência arterial periférica sintomática/ gravidade da doença arterial periférica; ^l Índice de massa corpórea; + fator de risco - fator protetor.

Tabela 59 - Principais preditores de morbimortalidade perioperatória – variáveis relacionadas à cirurgia

Preditor	Goldman e col. 1977 ²⁴	Detsky e col., 1986 ²⁶	P-Possum 1991 ⁴⁵	Surgical Risk Scale, 2002 ⁴⁶	Escore Apgar. 2007 ⁷	(ISIS) escore, 2010 ⁴⁸	Escore S-MPM., 2012 ⁵¹
Cir. emerg. ^a	+	+		+		+	+
Complexidade da cirurgia			+	+		+	+
Perda total de sangue			+		+		
Hemod. ^b					+		
Peritonite			+				
Malignidade			+				
Técnica da cirurgia			+				

^a Cirurgia de emergência; ^b Hemodinâmica intraoperatória

5.6 Preditores de eventos de 30 dias a 1 ano

Capacidade funcional ruim, pressão arterial sistólica, ASA PS, cintilografia miocárdica com hipocaptação transitória e troponina alterada se correlacionaram com eventos cardíacos de 30 dias até 1 ano nesse estudo.

Não encontramos, em nossa revisão, estudos prévios que correlacionassem o achado pressão arterial sistólica no exame físico pré-operatório com eventos em até 1 ano.

No estudo de Eagle e col., de 1989, dos 200 pacientes alocados para cirurgia vascular, 44 tiveram sua cirurgia cancelada ou postergada após realização de cintilografia, sendo que 30 destes pacientes (70%) foram considerados como de altíssimo risco cardíaco pelo cirurgião vascular ou cardiologista. Destes, 4 receberam revascularização miocárdica e 10 morreram dentro de 9 meses. Estes 30 pacientes tinham uma maior prevalência de marcadores clínicos para doença arterial coronária e disfunção ventricular.²⁷

L'Italien e col. registraram incidências comparáveis de infarto nos três tipos de cirurgia vascular (carótida, aorta e membros inferiores) num seguimento de quatro anos após a cirurgia.⁷³

Estes e outros estudos sugerem que a evidência clínica de doença arterial coronária é melhor preditor para subsequentes eventos cardíacos do que o tipo de

cirurgia vascular realizado, daí a relevância do achado: cintilografia miocárdica alterada.

ASA III, na avaliação pré-operatória, se correlacionou com mortalidade em 1 ano, mostrando a pior evolução esperada para pacientes considerados com “doença sistêmica grave” na avaliação pré-operatória. Embora ASA PS não tenha sido proposto para avaliar prognóstico, este índice vem se mostrando um bom preditor de complicações no pós-operatório e incorporado a escores de avaliação de risco de morte total após cirurgias.^{7,46,50,51}

Nesse estudo, ASA não discriminou bem os pacientes na avaliação até 30 dias, uma vez que a maioria foi englobada no mesmo grupo: ASA II. Porém, o nosso achado em longo prazo é importante e necessita ser mais bem estudado em coortes subsequentes.

Troponina alterada se correlacionou com mortalidade em um ano, corroborando achado de estudos prévios.^{74,75,76}

Elevação mantida de troponina após cirurgia vascular arterial, em pacientes assintomáticos, mostrou associação com redução de sobrevida em 6 anos.⁷⁷

5.7 Acurácia dos escores de risco RCRI e VSG-CRI

5.7.1 Desfecho: complicação cardiovascular precoce

A acurácia do RCRI em discriminar pacientes de alto e baixo risco para eventos perioperatórios cardíacos é considerada moderada (AUC de 0,74) para cirurgia geral. No entanto, sua performance foi considerada baixa no subgrupo de pacientes submetidos à cirurgia vascular no estudo original (AUC de 0,54 para cirurgia aberta de aorta abdominal).^{13,52}

Em revisão sistemática realizada por Ford e col., a performance do RCRI para cirurgia geral foi similar ao estudo original (AUC 0,75), porém também não foi um índice com boa capacidade discriminatória entre pacientes de baixo e alto risco submetidos à cirurgia vascular arterial (AUC 0,64).⁵²

De forma similar, nosso estudo mostrou uma baixa capacidade discriminatória do RCRI para prever eventos cardiovasculares em até 30 dias (AUC 0,635).

Dentre os fatores aventados para explicar este achado, podemos citar os seguintes:

- a) o uso de RCRI num subgrupo mais homogêneo pode remover um componente importante de informação preditiva do índice; b) muitos dos pacientes que serão submetidos à cirurgia vascular já têm doença aterosclerótica difusa, consequentemente, componentes individuais do RCRI, como o diabetes, podem contribuir relativamente menos para quantificar a doença cardíaca preexistente; c) quando o RCRI foi avaliado na coorte de validação, diabetes e insuficiência renal não foram preditores de risco aumentado; d) a forma de seleção das variáveis e escolha do modelo do estudo original pode ter excluído preditores clinicamente importantes, como idade e estenose aórtica, este último por causa da sua relativa baixa prevalência; e) as definições de algumas variáveis foram feitas de forma arbitrária no estudo de Lee e col., por exemplo, foi considerado diabetes apenas se o paciente estivesse em uso de insulina e insuficiência renal foi definida pelo valor de creatinina – talvez o índice pudesse ser melhorado se tivessem utilizado critérios mais amplos como a definição corrente de diabetes e o uso do ritmo de filtração glomerular para definir insuficiência renal, ou, ainda, se considerassem as várias categorias de risco de cirurgia (já que o RCRI divide o risco cirúrgico em apenas 2 categorias: emergência e eletiva); f) outros potenciais fatores de risco não foram incluídos no estudo original, como capacidade funcional.⁵²

Uma limitação de Lee e col., e também do nosso estudo foi a de avaliar a performance preditiva de um índice apenas por meio da AUC. Esta estratégia pode ser criticada, uma vez que a AUC descreve apenas discriminação. Estudos futuros devem avaliar outras características importantes dos índices, como a calibração e a capacidade de estratificar risco. A calibração descreve a concordância entre o risco observado e o predito, enquanto a capacidade de estratificação avalia a habilidade de separar pessoas dentro de categorias de risco.⁵²

Como vimos anteriormente, o VSG-CRI é considerado superior ao RCRI, como preditor de eventos cardiovasculares após cirurgia vascular (AUC 0,71). No entanto, não mostrou boa performance em nosso estudo (AUC 0,639).⁴²

O uso de qualquer índice preditivo requer que este se mantenha discriminativo em diferentes populações, localizações geográficas e tempo. Precisaremos aguardar próximos estudos para concluir sobre o valor do VSG-CRI em nosso meio.

Assim, RCRI e VSG-CRI não foram bons preditores de eventos adversos em até 30 dias em nossa população, com performance abaixo do esperado com base nos

estudos originais que derivaram estes índices. Os escores RCRI e VSG-CRI apresentaram-se com AUCs muito semelhantes, no presente estudo, para eventos precoces.

Notamos uma acurácia melhor do RCRI para prever eventos cardiovasculares em um ano: 0,726, *versus* 0,597 do VSG-CRI, sugerindo que o RCRI pode ter valor prognóstico tardio.

5.7.2 Desfecho: óbito e complicação combinada precoce

O RCRI e o VSG-CRI também não foram bons preditores de óbito precoce e complicações combinadas (cardiovascular e/ou óbito) precoces.

Nas Tabelas 60 e 61, resumimos os valores prévios de AUC de índices de avaliação pré-operatória, encontrados por alguns estudos importantes, como preditores de eventos no pós-operatório.

Tabela 60 – Valores de AUC (área sob a curva) registrados em estudos – parte I.

Estudo/Escore de risco	Goldman e col. 1977 ²⁴	Detsky e col. 1986 ²⁶	Lee e col. 1999 ¹³	Escore Apgar 2007 ⁷	Bertges e col. 2010 ⁴²	Parmar e col. 2010 ⁴³	Gupta e col. 2010 ⁵⁰	Nosso estudo 2014
Tipo de cirurgia-Desfecho	a d	a d	a c	a e	b c	b d	a d	b c
ASA PS			0,697 e 0,706 *					
Índice de Risco Original de Goldman	0,81	0,69	0,606 - 0,43 *					
Índice de Risco Modificado de Detsky		0,75	0,545 - 0,582 *					
Índice de Risco Revisado			0,759 - 0,806 *				0,747 0,591**	0,635
RCRI de Lee				0,81				
Escore Apgar					0,71		0,71	0,639
VSG-CRI								
Escore de Parmar e col.						0,76		
Escore de Gupta e col.							0,884 0,75**	

* respectivamente na fase de derivação e validação do estudo; ** respectivamente para cirurgia geral e vascular ^a para cirurgia geral; ^b para cirurgia vascular; c desfecho complicações cardíacas; ^d desfecho complicações cardíacas e morte cardíaca; ^e desfecho complicações cardíacas e não cardíacas ou morte

Tabela 61 - Valores de AUC (área sob a curva) registrados em estudos prévios - parte II

Estudo/Escore de risco	Sutton e col. ⁴⁶	Liebman e cols. ⁴⁸	Escore Apgar ⁷	Haynes ²	Nosso estudo
SRS ^a	0,95				
Possum ^a	0,84				
ISIS ^a		0,90			
Apgar ^b			0,93	0,70	
RCRI ^a					0,562
VSG-CRI ^a					0,610

a desfecho mortalidade geral; b complicações cardíacas e não cardíacas ou morte

5.8 Um novo escore de avaliação de risco

Dos preditores clínicos aqui encontrados, poderíamos sugerir que índices futuros testem índices mais amplos que o RCRI, incluindo variáveis como: idade, índice de massa corpórea, magnitude da insuficiência arterial periférica, capacidade funcional e cintilografia miocárdica.

Além de um índice pré-operatório mais acuraz para avaliação do risco clínico do paciente, poderíamos utilizar, também, um segundo escore, logo após a cirurgia, como foi sugerido por Gawande e col. em sua proposta de construção de um escore Apgar.⁶⁴

O escore Apgar considera a maior frequência cardíaca e a menor pressão arterial, além da quantidade de perda de sangue no intraoperatório, mostrando boa correlação com complicações cardíacas e não cardíacas, e óbito em 30 dias.⁶⁴

A partir dos dados encontrados nesse estudo, poderíamos sugerir para estudos futuros, um escore pós-operatório imediato, que incluísse também os seguintes dados: tempo de anestesia, tempo de intubação, necessidade de hemoderivados e droga vasoativa.

Portanto, como os fatores relacionados ao paciente não são os únicos responsáveis pelos eventos adversos, é possível que uma avaliação perioperatória de risco em dois tempos: no pré-operatório e, ao final da cirurgia, possa trazer melhor acurácia na identificação dos pacientes que necessitam de maior atenção, monitorização e exames no pós-operatório.

Notamos, aqui, que os fatores relacionados ao paciente, incluídos no escore pré-operatório testado foram bons preditores de eventos cardiovasculares precoces, mas os

fatores relacionados à injúria intraoperatória, por meio do escore intraoperatório, foram os melhores preditores de morte total precoce.

Será preciso um estudo maior para validar esses escores propostos e avaliar se há benefício da estratificação em dois tempos, para a identificação do paciente de mais alto risco de eventos.

5.9 Limitações desse estudo

Podemos apontar como limitações de nosso estudo:

- a amostra pequena, e por isso poderíamos considerar esse estudo como um piloto para futuros estudos em nossa população;

- a inclusão de cirurgias vasculares de complexidade diferentes: a) endovascular e aberta; b) carótida, aorta, membros inferiores e outras (artéria renal-membros superiores). Provavelmente, o ideal seria realizar um estudo para cada um destes subtipos de cirurgia vascular;

- apesar das cirurgias terem sido consideradas como eletivas nesse trabalho, uma grande parte delas poderia ser classificada como “cirurgias de urgência”. Muitos pacientes submetidos à cirurgia vascular de membros inferiores tinham lesão isquêmica grave de repouso e lesão trófica e, seja por questões operacionais do serviço seja pelas condições clínicas dos pacientes, eram internados para realizar cirurgia com programação em mais de 24h da entrada (por isso incluímos estes pacientes em nossas cirurgias eletivas). Este fato pode ter aumentado a gravidade e o risco da nossa amostra;

- não quantificamos, mas imaginamos que, em nosso meio, por causa das condições socioeconômicas, a cirurgia é mais tardia do que deveria ser, ou seja, realizada num paciente com doença aterosclerótica já em fase mais avançada e, portanto, com maior risco de complicações. Em estudos posteriores, poderíamos quantificar melhor o estado da doença arterial vascular, e tempo entre diagnóstico e cirurgia;

- o fato de ser unicêntrico, com seleção de pacientes referenciados e de maior complexidade e submissão ao “fator hospital escola” e suas possíveis implicações;

- o fato do pesquisador que avaliou os desfechos não ter sido cego com relação aos dados pré-operatórios;

- testamos os índices de avaliação RCRI e VSG-CRI numa população de pacientes muito específica e isso pode ter reduzido a acurácia destes índices;

- o ideal teria sido que todos os pacientes tivessem realizado todos os exames subsidiários avaliados. Em nosso estudo, 28% dos pacientes não realizaram cintilografia, mas, em análise desse subgrupo, não houve mais eventos.

6 Conclusões

6 CONCLUSÕES

Apesar da relativa baixa morbimortalidade relacionada a cirurgias não cardíacas em pacientes não selecionados, em populações de alto risco, como a mostrada nesse estudo, e em cirurgias consideradas de alto risco, como a cirurgia arterial vascular, este número pode ser muito elevado.

Acompanhamos uma coorte pequena e altamente selecionada, pacientes de uma enfermaria de referência para doença vascular em nosso país, e encontramos uma taxa elevada de eventos cardiovasculares e óbito por qualquer causa em até 30 dias.

Sabemos que pacientes que serão submetidos a cirurgias vasculares têm um risco aumentado para complicações cardíacas, uma vez que muitos dos fatores de risco que contribuem para a doença vascular também contribuem para doença arterial coronária (DAC), como diabetes, tabagismo, dislipidemia; os sintomas de DAC podem ser obscurecidos pela baixa capacidade funcional (claudicação, idade avançada) e cirurgias vasculares, especialmente as abertas, podem ser associadas com flutuação significativa na volemia, com sangramento, hipotensão, alterações na frequência cardíaca, na pressão de enchimento cardíaca e na trombogenicidade.^{27,78}

Apesar disso, nossa taxa de eventos adversos (cardiovasculares e óbito total) foi superior à esperada, sendo fatores possíveis para esse achado:

a) a complexidade clínica de nossos pacientes, que, conforme comparamos anteriormente, parece ter sido maior que a média dos estudos prévios;

b) o fato do hospital em questão ser referência, podendo abrigar, por isso, casos selecionados de maior gravidade clínica e dificuldade técnica;

c) a questão de ser um hospital escola, tendo a atuação direta clínica e cirúrgica de profissionais com diferentes níveis de experiência;

d) questões educacionais, econômicas e de acesso ao serviço de saúde em nosso meio, que podem fazer com que o paciente chegue à cirurgia vascular já numa fase tardia, em que a doença aterosclerótica se encontra em estágio mais avançado. Este fato é corroborado pela alta prevalência de doença vascular periférica sintomática, lesões tróficas e pelo volume de cintilografias com alterações em nossa amostra.

Observamos que houve mais mortes não cardiovasculares do que cardiovasculares e muitas complicações não cardiovasculares (desfechos secundários). Em estudos subsequentes, necessitamos estudar mais a questão das complicações não cardiovasculares após cirurgia vascular, que, como já demonstrado, tem relação com a sobrevida a longo prazo.⁶

Idade, acidente vascular cerebral, obesidade, cintilografia miocárdica com alterações isquêmicas, cirurgias de aorta, baixa capacidade funcional e alterações de troponina foram identificados como preditores pré-operatórios de eventos em até 30 dias.

Para complicações em até 30 dias, mostramos que os índices de avaliação de risco mais utilizados até o momento (RCRI e VSG-CRI) não foram bons para nossa amostra e que a capacidade preditiva de um escore mais amplo como o que simulamos foi superior.

A mortalidade e as complicações cardiovasculares, em até 1 ano, foi consistente com dos dados disponíveis na literatura para esse perfil de paciente.

Capacidade funcional ruim, pressão arterial sistólica, cintilografia miocárdica alterada, troponina alterada no pós operatório e os escores ASA e RCRI foram preditores de eventos adversos de 30 dias a um 1 ano.

Nos últimos anos, tivemos muitas informações importantes em relação à avaliação do risco operatório, porém, ainda não sabemos qual a forma mais adequada de quantificação e detecção dos riscos envolvidos (complicações cardíacas, não cardíacas e mortalidade total) e qual a real repercussão clínica de utilizarmos índices estatisticamente superiores em estudos populacionais em detrimento à avaliação subjetiva da equipe médica.

Essas questões poderão ser respondidas por coortes futuras, com populações de pacientes similares a essa, sendo importante que cada estudo escolha de forma clara e homogênea os critérios que definem cada variável e cada desfecho, para facilitar as comparações.

7 Referências

7 REFERÊNCIAS

- 1- Davenport DL, Bowe EA, Henderson WG, Khuri SF, Mentzer RM. National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP_ risk factors can be used to validate American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification (ASA PS) level. *Ann Surg.* 2006;243:636-44.
- 2- Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, Gawande AA. An Estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet.* 2008;372:139-44.
- 3- Haynes AB, Scott E, Regenbogen MPH, Weiser TG et al. Surgical outcome measurement for a global patient population: Validation of the Surgical Apgar Score in 8 countries. *Surgery.* 2011;149:519-24.
- 4- Pearse RM, Holt PJE, Grocott MPW. Managing perioperative risk in patients undergoing elective non-cardiac surgery. *BMJ.* 2011;343:d5759.
- 5- Pearse RM, Harrison DA, James P, Watson D, Hinds C, Rhodes A et al. Identification and characterization of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Critic Care.* 2006;10:R81.
- 6- Jhani S, Thomas B, Ely A, Watson D, Hinds CJ, Pearse RM. Mortality and utilization of critical care resources amongst high-risk surgical patients in a large NHS trust. *Anaesthesia.* 2008;63:695-700.
- 7- Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG, Mosca C, Healey NA, Kumbhani DJ. Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Ann Surg.* 2005;242:326-41.
- 8- Beecher HK, Todd DO. A study of deaths associated with anesthesia and surgery. *Ann Surg.* 1954;140: 2-34.
- 9- Silcer JH, Kennedy SK, Even-Shoshan O, Chen W, Mosher RE, Showan AM, Longnecker DE. Anesthesiologist board certification and patient outcomes. *Anesthesiology.* 2002;96(5):1039-41.
- 10- Lunn JN, Declin HB. Lessons from the confidential enquiry into perioperative deaths in three NHS regions. *Lancet.* 1987;2:1384-6.
- 11- Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology.* 1941;2:281-84.

- 12- Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *N Engl J Med*. 2009;361:1368-75.
- 13- Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, Sugarbaker DJ, Donaldson MC, Poss R, HO KK, Ludwig LE, Pedan A, Goldman L. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major non-cardiac surgery. *Circulation*. 1999;100:1043-9.
- 14- L.A.Fleisher . Cardiac risk stratification for noncardiac surgery: Update from the American College of Cardiology/American Heart association 2007 guidelines. *Cleve Clin J Med*. 2009;76:S9-S15.
- 15- Dripps RD, Lamont A, Eckenhoﬀ JE. The role of anesthesia in surgical mortality. *JAMA*. 1961;178:261-6.
- 16- Wroblewski F, La Due JS. Myocardial infarction adds a postoperative complication of major surgery. *JAMA*. 1952;150:1212-6.
- 17- Mangano DT. Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology*. 1990;72:155-84.
- 18- Tarhan S, Moﬀitt E, Taylor WF, Giuliani ER. Myocardial infarction after general anesthesia. *JAMA*. 1972;220:1451-4.
- 19- Mauney MF Jr, Ebert PA, Sabiston DC Jr. Postoperative myocardial infarction: A study of predisposing factors, diagnosis and mortality in a high risk group of surgical patients. *Ann Surg*. 1970;172:497-503.
- 20- Knapp RB, Topkins MJ, Artusio JF Jr. The cerebrovascular accident and coronary occlusion in anesthesia. *JAMA*. 1962;182:332-4.
- 21- Topkins MJ, Artusio JF. Myocardial infarction and surgery: a five-year study. *Anesth Analg*. 1964;43:716-20.
- 22- Sapala JA, Ponka JL, Duvernoy WFC. Operative and non operative risks in the cardiac patients. *J Am Geriatr Soc*. 1975;23:529-34.
- 23- Dack S. Symposium on cardiovascular-pulmonary problems before and after surgery: postoperative problems. *Am J Cardiol*. 1963;12:423-30.
- 24- Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med*. 1977;297:845-50.

- 25- Jeffrey CC, Kunsman J, Cullen DJ, Brewster DC. A prospective evaluation of cardiac risk index. *Anesthesiology*. 1983;58:462-4.
- 26- Detsky AS. Prediction Cardiac Complications in Patients Undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med*. 1986;1:211-9.
- 27- Eagle KA, Coley CM, Newell JB, Brewster DC, Darling RC, Strauss HW, Guiney TE, Boucher CA. Combining clinical and thallium data optimizes preoperative assessment of cardiac risk before major vascular surgery. *Ann Int Med*. 1989;110:859-66.
- 28- Von Knorring J, Lepantalo M. Prediction of perioperative cardiac complications by eletrocardiographic monitoring during treatmill exercise testing before peripheral vascular surgery. *Surgery*. 1986;99:610-3.
- 29- Alpert JS, Thygesen K, Antman E, Bassand JP. Myocardial infarction redefined - a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36:959.
- 30- Knight AA, Hollenbeg M, London MJ, Tubau J, Verrier E, Browner W, Mangano DT. S.P.I Research Group:Perioperative myocardial ischemia: importance of the preoperative ischemic pattern. *Anesthesiology*. 1988;69:681-8.
- 31- Wijeyesundera DN, Beattie WS, Austin PC et al. Non-invasive cardiac stress testing before elective major non-cardiac surgery:Population based cohort study. *Br Med J*. 2010;340:p.b.5526.
- 32- Palda VA, Detsky AS. Guidelines for assessing and managing the perioperative risk from coronary artery disease associated with major noncardiac surgery. *Ann Int Med*. 1997;127:309-12.
- 33- Goldman L. The revised cardiac risk index delivers what it promised. *Ann Int Med*. 2010;152:57-8.
- 34- Warner MA, Shields SE, Chute CG. Major morbidity and mortality within 1 month of ambulatory surgery and anesthesia. *JAMA*. 1993;270:1437-41.
- 35- Nelson CL, Herndon JE, Mark DB et al. Relation of clinical and angiographic factors to functional capacity as measured by the Duke Activity Status Index. *Am J Cardiol*. 1991;68:973-5.
- 36- Myers J, Do D, Herbert W, Ribisi P, Froelicher VF. A nomogram to predict exercise capacity from a specific activity questionnaire and clinical data. *Am J Cardiol*. 1994;73:591-6.

- 37- Bartels C, Bechtel JF, Hossmann V, Horsch S. Cardiac risk stratification for high-risk vascular surgery. *Circulation*. 1997;95:2473-5.
- 38- Reilly DF, McNeely MJ, Doerner D et al. Self-reported exercise tolerance and the risk of serious perioperative complications. *Arch Intern Med*. 1999;159:2185-92.
- 39- Older P, Hall A, Hader R. Cardiopulmonary exercise testing as a screening test for perioperative management of major surgery in the elderly. *Chest*. 1999;116:355-62.
- 40- Landesberg G, Beattie WS, Mosseri M et al. Perioperative myocardial infarction. *Circulation*. 2009;119:2936-44.
- 41- Bauer SM, Cayne NS, Veith FJ et al. New Developments in the preoperative evaluation and perioperative management of coronary artery disease in patients undergoing vascular surgery. *J Vasc Surg*. 2010;51:242-51.
- 42- Bertges DJ, Goodney PP, Zhao Y et al. The vascular study group of New England cardiac risk index (VSG-CRI) predicts cardiac complications more accurately than the revised cardiac risk index in vascular surgery patients. *J Vasc Surg*. 2010;52:674-83.
- 43- Parmar CD, Torella F. Prediction of major adverse cardiac events in Vascular Surgery: are cardiac risk scores of any practical value? *Vasc Endovasc Surg*. 2010;44(1):14-9.
- 44- Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar JC et al.. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (Poise trial): a randomized controlled trial. *Lancet*. 2008;371:1839-47.
- 45- Prytherch DR, Whiteley MS, Higgins B, Weaver PC, Prout WG, Powell SJ. Possum and Portsmouth Possum for predicting mortality. *Br J Surg*. 1998;85:1217-20.
- 46- Sutton R, Bann S, Brooks M, Sarin S. The Surgical Risk Scale as an improved tool for risk-adjusted analysis in comparative surgical audit. *Br J Surg*. 2002;89:763-8.
- 47- Neary WD, Prytherch D, Foy C, Heather BP, Earnshaw. Comparison of different methods of risk stratification in urgent and emergent surgery. *Br J Surg*. 2007;94:1300-5.
- 48- Liebman B, Strating RP, Van Wieringen W, Mulder W, Oomen JLT, Engel AF. Risk modeling of outcome after general and trauma surgery (the IRIS study). *Br J Surg*. 2010;97:128-33.

- 49- Augoustides JGT, Neuman MD, Al-Ghofaily L, Silvay G. *J Cardiothor Vasc Anesth.* 2013;27:395-9.
- 50- Gupta PK, Gupta A, Sundaram EL AL. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation.* 2011;124:381-7.
- 51- Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL et al. The surgical mortality probability model: Derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg.* 2012;255:696-702.
- 52- Ford MK, Beattie WS, Wijeyesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the Revised Cardiac Risk Index. *Ann Intern Med.* 2010;152:26-35.
- 53- Fleisher LA, Eagle KA, Shaffer T, Anderson GF. Perioperative and long term mortality rates after major vascular surgery: the relationship to preoperative testing in the medicare population. *Anesth Analg.* 1999;89:849-55.
- 54- Hertzner NR, Beven EG, Young JR, Ohara PJ, Ruschhaupt WF, Graor RA et al. Coronary-artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg.* 1984;199:223-33.
- 55- McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *N Engl J Med.* 2004;351:2795-804.
- 56- Monaco M, Stassano O, Di Tommaso L, Pepino P, Giordano A, Pinna GB et al. Systematic Strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium-to high-risk patients: a prospective, randomized study. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54:989-96.
- 57- Maisel A, Mueller C, Adams K Jr et al. State of the art: using natriuretic peptide levels in clinical practice. *Eur J Heart Fail.* 2008;10:824.
- 58- Karthikeyan G, Moncur RA, Levine O, et al. Is a pre-operative brain natriuretic peptide or N-terminal pro-B-type natriuretic peptide measurement an independent predictor of adverse cardiovascular outcomes within 30 days of noncardiac surgery? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54:1599.
- 59- Lurati Buse GA, Koller MT, Burkhart C, et al. The predictive value of preoperative natriuretic peptide concentrations in adults undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg.* 2011;112:1019.

- 60- Rodseth RN, Biccard BM, Chu R, et al. Postoperative B-type natriuretic peptide for prediction of major cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: systematic review and individual patient meta-analysis. *Anesthesiology*. 2013;119:270.
- 61- Meltzer AJ, Graham A, Connolly PH, Metzger EC et al. The Comprehensive Risk assessment for Bypass (CRAB) facilitates efficient perioperative risk assessment for patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2013;57:1186-95.
- 62- Brosi P, Dick F, Do D et al. Revascularization for chronic critical lower limb ischemia in octogenarians is worthwhile. *J Vasc Surg*. 2007;46(6):1198-1207.
- 63- Prinssen M, Buskens E, Blankensteijn JD The Dutch Randomised Endovascular Aneurysm Management (DREAM) trial. Background, design and methods *J Vasc Surg*. 2002 Jun;43(3):379-84.
- 64- Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, Lipsitz SA, Zinner MJ. An Apgar Score for Surgery. *J Am Coll Surg*. 2007;204:201-8.
- 65- Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med*. 2002;346:1128-37.
- 66- Krupski WC, Layug EL, Reilly LM, Rapp JH, Mangano DT. Comparison of cardiac morbidity rates between aortic and infrainguinal operations: two-year follow-up. Study of perioperative ischemia research group. *J Vasc Surg*. 1993;18:609-15.
- 67- Karam J, Shepard A, Rubinfeld I. Predictors of operative mortality following major lower extremity amputations using the National Surgical Quality Improvement Program public use data. *J Vasc Surg*. 2013;58:1276-82.
- 68- Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, London MJ, Tubau JF, Tateo IM. Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery: the study of preoperative ischemia research group. *N Engl J Med*. 1990;323:1781-8.
- 69- Cambou JP, Aboyans V, Constans J, Lacroix P, Dentans C, Bura A. Characteristics and outcome of patients hospitalized for lower extremity peripheral artery disease in France: the Copart Registry. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010;39(5):577-85.
- 70- Hobson RW, Weiss DG, Fields WS et al. Efficacy of carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis. The Veterans Affairs Cooperative Study Group. *N Engl J Med*. 1993;328:221-7.

- 71- Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, Forbes JF, Fowkes FG, Gillespie I et al. BASIL trial Participants. Bypass *versus* Angioplasty in Severe Ischemia of the leg (Basil) trial: a survival prediction model to facility clinical decision making. *J Vasc Surg*. 2010;51(5):52S-68S.
- 72- Devereaux PJ, Chan MT, Alonso Coello et al. Association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *J Am Med Assoc*. 2012;307:2295-2304.
- 73- L'Italien GJ, Cambria RP, Cutler BS, et al. Comparative early and late cardiac morbidity among patients requiring different vascular surgery procedures. *J Vasc Surg*. 1995;21:935-44.
- 74- Marston N, Brenes J, Garcia S et al. Peak postoperative troponin levels outperform preoperative cardiac risk indices as predictors of long-term mortality after vascular surgery: Troponins and postoperative outcomes. *J Crit Care*. 2012;27:66-72.
- 75- Troisi N, Dorigo W, Lo Sapio P et al. Preoperative cardiac assessment in patients undergoing aortic surgery: Analysis of factors affecting the cardiac outcomes. *Ann Vasc Surg*. 2010; 24:733-40.
- 76- Faggiano P, Bonardelli S, De Feo S et al. Preoperative cardiac evaluation and perioperative cardiac therapy in patients undergoing open surgery for abdominal aortic aneurysms: Effect on cardiovascular outcome. *Ann Vasc Surg*. 2012;26:156-65.
- 77- Kertai MD, Boersma E, Klein J et al. Long Term prognostic value of asymptomatic cardiac troponin T elevations in patients after major vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004;28:59-66.
- 78- Smith JS, Cahalan MK, Benefiel DJ, Byrd BF, Lurz FW, Shapiro WA et al. Intraoperative detection of myocardial ischemia in high-risk patients: Electrocardiography *versus* two-dimensional transesophageal echocardiography. *Circulation*. 1985;72:1015-21.