

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Luana Quintana Marchesan

**FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A ACIDENTE VASCULAR
ENCEFÁLICO EM PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA:
UM ESTUDO DE COORTE**

Santa Maria, RS

2022

Luana Quintana Marchesan

**FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM
PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: UM ESTUDO DE COORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado
Profissional em Ciências da Saúde, da
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS),
como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Diego Chemello

Santa Maria, RS

2022

MARCHESAN, LUANA
FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A ACIDENTE VASCULAR
ENCEFÁLICO EM PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: UM
ESTUDO DE COORTE / LUANA MARCHESAN.- 2022.
58 p.; 30 cm

Orientadora: DIEGO CHEMELLO
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Ciências da Saúde, RS, 2022

1. PROCEDIMENTOS CIRURGICOS CARDIOVASCULARES 2.
CIRURGIA CARDÍACA 3. ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL 4.
ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO I. CHEMELLO, DIEGO II.
Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, LUANA MARCHESAN, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Luana Quintana Marchesan

**FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM
PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: UM ESTUDO DE COORTE**

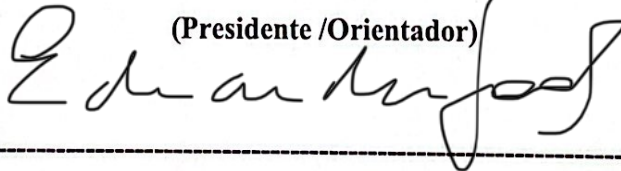
Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde.

Aprovada em 07 de junho de 2022.



Diego Chemello, Dr. (UFSM)

(Presidente /Orientador)



Eduardo Keller Saadi, Dr. (UFRGS)

(videoconferência)



Marco Aurélio Lumertz Saffi, Dr. (UFRGS)

(videoconferência)

Santa Maria, RS

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela vida e por ter saúde para ter chegado até aqui.

Aos meus pais Loiva e Adair (in memorian) pela vida, pelos ensinamentos e por me ensinarem desde cedo o poder transformador da educação. Mãe, você é e sempre será meu maior exemplo de persistência e de amor.

À minha irmã Rafaela e meu esposo Eric pelo apoio incondicional em vários momentos (bons e ruins) da vida, inclusive em mais esse desafio que se encerra.

A todos os mestres que passaram pelo meu caminho, do ensino fundamental ao ensino superior, e que fazem todos os dias o seu melhor, apesar das adversidades. Esse trabalho também é o somatório da contribuição de todos vocês.

Ao meu orientador Dr. Diego Chemello pela confiança, orientação e paciência, nesses produtivos, mas árduos anos de trabalho. Conseguimos!

Aos alunos de iniciação científica Letícia, Pedro e Maria Clara pela dedicação e auxílio na longa coleta de dados que propiciou a realização dessa pesquisa. O trabalho de vocês foi fundamental.

À banca examinadora, composta pelos Dr. Eduardo Saadi e Dr. Marco Aurélio Saffi por suas valiosas contribuições a esse trabalho e ao Dr. Mateus Marques, que também enriqueceu nosso trabalho durante a fase de qualificação.

RESUMO

FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: UM ESTUDO DE COORTE

AUTORA: Luana Quintana Marchesan

ORIENTADOR: Diego Chemello

Apesar de avanços no sistema de saúde, as doenças cardiovasculares (DCVs) seguem sendo a principal causa de óbito em adultos no mundo. De cada dez mortes nessa população, três se devem a uma DCV e a doença isquêmica do coração ou doença arterial coronariana (DAC) é responsável pela maioria desses óbitos de causa cardiovascular. O tratamento da DAC avançou com o desenvolvimento de novas medicações e com o advento da cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) na década de 60. Essas tecnologias propiciaram maior sobrevida e qualidade de vida aos pacientes. Porém, a cirurgia cardíaca não é isenta de riscos. Dentre suas complicações está o acidente vascular encefálico (AVE), uma complicação rara (1 a 6% dos casos), mas que acarreta expressiva morbimortalidade e altos custos hospitalares e sociais. Esse estudo objetivou avaliar preditores de AVE pós-operatório em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). Para esse fim, foi realizado um estudo de coorte retrospectivo, que incluiu 678 pacientes ≥ 18 anos submetidos à cirurgia de troca valvar e/ou CRM no período de julho de 2011 a dezembro de 2018. Além disso, foram coletados dados demográficos, exames, dados e informações clínicas do pós-operatório. A incidência de AVE na amostra foi de 3,5% (n=24), sendo a maioria dos eventos isquêmicos (n=23) e diagnosticados nas primeiras 72 horas de pós-operatório (n=21). Após análise univariada e multivariada, foram identificados os seguintes fatores de risco relacionados ao AVC pós-operatório: AVE/AIT prévio (RR=2,7 – 95% IC 1,108 -6,559 – $p < 0,029$), doença carotídea (RR=4,0 – 95% IC 1,429-11,440 – $p < 0,008$), fibrilação atrial prévia (RR=3,1 – IC 95% - 1,209-7,935 – $p < 0,019$) e plaquetas pós-operatórias > 230 mil (RR=2,5 – 95% IC – 1,059 -5,882 – $p < 0,037$). A mortalidade hospitalar foi de 8,0% (N=54), sendo de 20,8% entre os pacientes que cursaram com AVE no pós-operatório. A incidência de AVE encontrada na amostra foi maior que a descrita na literatura internacional, mas similar à casuística nacional e os indivíduos que apresentaram essa complicação apresentaram maior mortalidade. Esse estudo também reforça os fatores de risco clássicos para AVE no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Palavras-chave: Procedimentos cirúrgicos cardiovasculares. Cirurgia cardíaca. Acidente vascular cerebral. Acidente vascular encefálico.

ABSTRACT

RISK FACTORS ASSOCIATED WITH STROKE IN THE POSTOPERATIVE OF CARDIAC SURGERY: A COHORT STUDY

AUTHOR: Luana Quintana Marchesan

ADVISOR: Diego Chemello

Despite improvements in the healthcare system, cardiovascular diseases are still the leading cause of death in the adult population. For every ten deaths in this population, three are related to cardiovascular disease, and ischemic heart disease or coronary artery disease (CAD), is responsible for most of these deaths. Treatment of CAD has advanced with the development of new medications and the advent of coronary artery bypass grafting (CABG) in the 1960s. These technologies provided more remarkable survival and quality of life for many patients. However, heart surgery is not without risk. Among its complications is the stroke, a rare complication (1-6% of cases) but feared since it causes significant morbimortality and high hospital and social costs. This study aimed to evaluate predictors of postoperative stroke in patients undergoing cardiac surgery at the University Hospital of Santa Maria (HUSM). To this end, a retrospective cohort study was carried out, which included an analysis of 678 patients ≥ 18 years old who underwent valve replacement surgery and/or coronary artery bypass grafting from July 1, 2011, to December 31, 2018. In addition, demographic data, exams, data and clinical information from the postoperative period were collected. The incidence of stroke in the sample was 3.5% (n=24), with most events being ischemic (n=23) and diagnosed within the first 72 postoperative hours (n=21). After univariate and multivariate analysis, the following risk factors related to postoperative stroke were identified: previous stroke/TIA (RR=2.7 - 95% CI 1.108 -6.559 - $p < 0.029$), carotid disease (RR=4.0 - 95% CI 1.429-11.440 - $p < 0.008$), previous atrial fibrillation (RR=3.1 - 95% CI - 1.209-7.935 - $p < 0.019$) and postoperative platelets ≥ 230 thousand (RR=2.5 - 95% CI - 1.059 -5.882 - $p < 0.037$). Hospital mortality was 8.0% (N=54), with 20.8% in patients who had a stroke in the postoperative period. The incidence of stroke found in the sample was higher than that described in the world literature, but similar to the national series and the individuals who presented this complication had higher mortality. This study also reinforces classic risk factors for postoperative stroke in cardiac surgery.

Keywords: Cardiac surgical procedures. Cardiac surgery. Stroke.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Cirurgia de Revascularização Miocárdica.....	19
FIGURA 2 - Circuito de Circulação Extracorpórea.....	21
FIGURA 3 - Página de cálculo do Euroscore II.....	26

LISTA DE SIGLAS

AD	Átrio Direito
ADA	Artéria Descendente Anterior
ACX	Artéria Circunflexa
ACD	Artéria Coronária Direita
AIT	Acidente Isquêmico Transitório
ATIE	Artéria Torácica Interna Esquerda
AVE	Acidente Vascular Encefálico
AVEi	Acidente Vascular Encefálico Isquêmico
AVEh	Acidente Vascular Encefálico Hemorrágico
BAVT	Bloqueio Atrioventricular Total
CEC	Circulação Extracorpórea.
CIA	Comunicação Interatrial
CIV	Comunicação Interventricular
CIVD	Coagulação Intravascular Disseminada.
CRM	Cirurgia de Revascularização Miocárdica
DAC	Doença Arterial Coronariana
DAOP	Doença Arterial Obstrutiva Periférica
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DM	Diabetes Mellitus
DP	Desvio Padrão
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRC	Doença Renal Crônica
EUA	Estados Unidos da América
FAPO	Fibrilação Atrial Pós-Operatória.
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HUSM	Hospital Universitário de Santa Maria
IAMCSST	Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível de ST

IAMSSST	Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnivelamento de ST
IC	Intervalo de Confiança
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
INR	<i>International Normalized Ratio</i>
IQT	Intervalo Interquartil
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCR	Parada Cardiorrespiratória
PO	Pós-Operatório
RR	Risco Relativo
SAME	Setor de Arquivo Médico
SNC	Sistema Nervoso Central
STS	<i>Society of Thoracic Surgeons</i>
TVA	Troca Valvar Aórtica
TVM	Troca Valvar Mitral
UCI	Unidade Cardiológica Intensiva
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
VD	Ventrículo Direito

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	REVISÃO TEÓRICA	14
3.1	DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA.....	14
3.2	ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.....	15
3.2.1	Definição	15
3.2.2	Estatísticas de incidência no Brasil e no Mundo	16
3.3	CIRURGIA CARDÍACA.....	16
3.3.1	Histórico breve no Brasil e no mundo	16
3.3.2	Tipos de cirurgia cardíaca	18
3.3.2.1	<i>Cirurgia de revascularização miocárdica</i>	18
3.3.2.2	<i>Correção de patologias valvares</i>	19
3.3.3	Modos de cirurgia cardíaca: com e sem circulação extracorpórea	20
3.4	ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO E CIRURGIA CARDÍACA.....	22
3.4.1	Incidência no Brasil e no mundo	22
3.4.2	Fatores associados ao acidente vascular encefálico em cirurgia cardíaca	22
3.4.3	AVE precoce: transoperatório e pós-operatório imediato	23
3.4.4	AVE tardio: primeiros dias pós-cirurgia	24
3.5	MODELOS PREDITIVOS DE MORTALIDADE E AVE EM PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA.....	25

3.6	CIRURGIA CARDÍACA NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA.....	26
4	METODOLOGIA	27
4.1	DELINEAMENTO	27
4.2	POPULAÇÃO EM ESTUDO	27
4.2.1	Critérios de inclusão	27
4.2.2	Critérios de exclusão	27
4.3	DESFECHOS.....	28
4.3.1	Desfecho primário	28
4.3.2	Desfechos secundários	28
4.4	CÁLCULO DA AMOSTRA	28
4.5	IDENTIFICAÇÃO DOS PACIENTES	28
4.6	COLETA DE DADOS	29
4.7	PROCESSAMENTO DE DADOS	29
4.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
4.9	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	29
5	RESULTADOS	30
	ARTIGO CIENTÍFICO	30
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	53
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO E CONFIDENCIALIDADE DE ACESSO AO PRONTUÁRIO.....	56

1 INTRODUÇÃO

Apesar da melhoria no acesso aos serviços de saúde, as doenças cardiovasculares (DCV) ainda são a principal causa de óbito na população adulta mundial, correspondendo a 30% dos óbitos. (OMS, 2019). A doença arterial coronariana (DAC) e o acidente vascular encefálico (AVE) acarretam parcela expressiva dessas mortes. (OMS, 2019). A DAC é consequência da obstrução progressiva das artérias coronárias por placas de ateroma. Essa obstrução pode ocasionar um desbalanço entre a oferta e a demanda de oxigênio ao miocárdio e um espectro de sintomas que variam desde angina estável até o infarto agudo do miocárdio (IAM) podem ocorrer. (BOJAR, 2020). Alguns hábitos podem acelerar a formação dessas placas ou instabilizá-las. Dentre esses hábitos ressalta-se o tabagismo, o sedentarismo e as dietas ricas em gorduras saturadas. Comorbidades como hipertensão arterial sistêmica (HAS) e *diabetes mellitus* (DM), especialmente quando não adequadamente controlados, também constituem fatores de risco para a formação de placas de ateroma. (BOJAR, 2020). Em casos avançados de DAC e em determinadas patologias das válvulas cardíacas, o tratamento clínico isolado é insuficiente. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2004). Nesse cenário, a cirurgia cardíaca pode ser uma opção terapêutica, com melhoria da qualidade de vida e redução da morbimortalidade. (HILLIS, et al., 2011). No entanto, a terapia cirúrgica não é isenta de riscos e complicações pós-operatórias (tais como o AVE pós-operatório) podem ocorrer. (CROPSEY, et al., 2015)

Dados europeus demonstram que a incidência de AVE pós-operatório em cirurgia cardíaca varia de 1 a 2%, quando considerados os AVE com repercussão clínica, e pode ser de até 18-30% quando incluídos eventos silentes, detectados por *screening* radiológico exclusivamente. (WHITLOCK, et al., 2014). O AVE pós-operatório é uma das complicações mais temidas em cirurgia cardíaca, visto que acarreta substancial impacto funcional e econômico, bem como aumento expressivo na mortalidade pós-operatória. (DANIEL, et al., 2009). Apesar do aumento de interesse pelo assunto, a casuística brasileira contemporânea é pouco explorada. (COSTA, et al., 2015; SANTOS, et al., 2014). Vários estudos já foram realizados, visando identificar fatores de risco para essa complicação. A maioria sugere um risco aumentado de AVE pós-operatório em pacientes idosos (> 65 anos), naqueles com história de AVE prévio, nos submetidos a procedimento cirúrgico de urgência ou combinado (revascularização miocárdica associado a troca valvar, ou abordagem combinada da aorta), bem como nas cirurgias prolongadas (tempo de circulação extracorpórea \geq 120 minutos). (WHITLOCK, et al., 2014; HEAD, et al., 2013). Pelos riscos inerentes, torna-se essencial uma

avaliação criteriosa na seleção da população cirúrgica. A identificação dos preditores de AVE, assim como uma monitorização e cuidados adequados desde o pré-operatório, podem contribuir para minimizar essa complicação. (ENGELMAN, et al., 2015).

Assim, o presente estudo visou identificar preditores de risco de AVE pós-operatório em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). Secundariamente, também buscamos avaliar a incidência de AVE pós-operatório (com ocorrência até 7º dia pós-operatório) e a mortalidade hospitalar. Para isso, foi realizado um estudo de coorte retrospectivo com 678 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica (com ou sem troca valvar concomitante) ou troca valvar isolada, entre os anos de 2011 a 2018.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Identificar preditores de risco para AVE pós-operatório em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca no HUSM.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a incidência de AVE pós-operatório (até o sétimo dia) em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HUSM.
- Estimar a mortalidade geral da população em estudo.

3 REVISÃO TEÓRICA

3.1 DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

A aterosclerose tornou-se epidêmica à medida que as populações sobreviveram cada vez mais à mortalidade precoce associada às doenças transmissíveis e à desnutrição. (BONOW, 2018 p. 859). O desenvolvimento econômico e a urbanização também promoveram o hábito de dietas mais ricas em gorduras saturadas e a diminuição da atividade física, favorecendo a aterosclerose e as DCVs. (BONOW, 2018 p. 859). Desde meados do século XIX, estudiosos

concentram-se no estudo da biologia vascular e da aterosclerose, buscando entender a composição dos vasos sanguíneos e o processo de deposição de placas de lipídeos. As artérias possuem uma estrutura multilaminar, sendo compostas pelo endotélio e pelas túnicas íntima, média e adventícia, respectivamente. As células endoteliais possuem mecanismos altamente regulados de importância crucial na homeostase vascular. (BONOW, 2018 p. 861). Dentre esses mecanismos estão a produção de substâncias como a trombosmodulina e o ativador de plasminogênio tecidual que permitem que o sangue se mantenha líquido apesar do contato prolongado com a superfície vascular. (BONOW, 2018 p. 861). Erros nesses processos podem estar envolvidos na patogênese de doenças arteriais.

A DAC resulta da obstrução progressiva das artérias coronárias por placas de ateroma que se depositam na íntima do endotélio. (BOJAR, 2020 p. 3). Essa deposição se dá ao longo de muitos anos e é assintomática até o momento em que é excedida a capacidade de remodelação do vaso (BONOW, 2018 p. 869). Daí em diante podem surgir sintomas resultantes de isquemia gerada pelo desbalanço oferta-demanda de oxigênio ao miocárdio. (BOJAR, 2020 p. 3). A angina estável constitui muitas vezes o espectro inicial da DAC. Geralmente manifesta-se como dor ou opressão torácica relacionados a realização de algum esforço. Esses sintomas geralmente cessam com o repouso e/ou uso de vasodilatadores coronarianos. (BOJAR, 2020 p. 3). Quando a placa de ateroma possui pontos de ruptura ou erosão podem ocorrer as demais síndromes que compõem o espectro da doença coronariana: a angina instável (AI), o infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento de ST (IAMSSST) e o infarto agudo do miocárdio com supradesnivel de ST (IAMCSST) (BOJAR, 2020 p. 4).

A DAC é inicialmente tratada com mudança comportamental, combate à obesidade, cessação do tabagismo e controle de fatores de risco como hipertensão (HAS), DM, dislipidemia, entre outros. A terapia medicamentosa é fundamental em todas as fases da doença. Pode incluir o uso de estatinas, antiagregantes plaquetários, nitratos, betabloqueadores, bloqueadores de canal de cálcio e inibidores da enzima conversora de angiotensina (iECA), a depender do espectro da doença (BOJAR, 2020 p. 3; MACH, et al., 2020). Pacientes com DAC poderão necessitar de procedimentos intervencionistas de forma percutânea (angioplastia coronariana) e/ou cirúrgica, como a cirurgia de revascularização miocárdica (CRM), para redução de sintomas e melhoria na sobrevida (HILLIS, et al., 2011). Para tal, avalia-se a condição clínica do paciente, assim como a extensão e anatomia das lesões. (BONOW, 2018 p. 923). As indicações clássicas para intervenção cirúrgica são principalmente naqueles pacientes com doença multiarterial e lesões complexas, especialmente naqueles com disfunção

ventricular, visto que estão sob risco aumentado de um evento cardíaco adverso. Nesse cenário, o tratamento percutâneo é mais controverso, devendo a relação risco-benefício ser considerada (BOJAR, 2020 p. 5).

3.2 ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

3.2.1 Definição

O AVE consiste em uma lesão neurológica aguda decorrente de uma área de sangramento ou isquemia no sistema nervoso central (SNC). (CAPLAN, 2016). Pode acarretar déficits permanentes nas funções motora, sensitiva e/ou cognitiva do indivíduo, em alguns casos com alto grau de incapacidade, a depender do território e da extensão da lesão. (OLIVEIRA-FILHO, et al., 2012; CHALELA, et al., 2004). A realização de tomografia computadorizada (TC) ou de ressonância magnética nuclear (RMN) de crânio é fundamental para confirmação do diagnóstico e distinção entre os dois diferentes subtipos de AVE: o AVE hemorrágico (AVEh) e o AVE isquêmico (AVEi). (CAPLAN, 2016).

O AVEi representa 80% dos casos e ocorre quando há uma interrupção/ redução do fluxo sanguíneo a determinada área do SNC, o que leva ao estabelecimento de uma área de isquemia. (CAPLAN, 2016). Essa interrupção do fluxo sanguíneo pode ser decorrente de uma série de mecanismos: embolismo artéria-artéria, oclusão de artérias penetrantes ou falência hemodinâmica. (PRABHAKARAN, et al., 2012). O tratamento do AVEi engloba um espectro de intervenções como uso de fármacos, cuidados de suporte e terapia trombolítica ou trombectomia mecânica em casos indicados. (OLIVEIRA-FILHO, et al., 2012).

No AVEh, a lesão no SNC é decorrente de sangramento intraparenquimatoso ou subaracnóideo (CAPLAN, 2016). Comumente está relacionado a oscilações pressóricas extremas, mas outras causas possíveis são formações aneurismáticas, trombose venosa cerebral e coagulopatias (WAJNGARTEN, et al., 2019). É o AVE de pior prognóstico e com o tratamento ainda controverso em diversos aspectos. (PONTES-NETO, et al., 2009). Grande parte dos casos necessita de medidas de suporte e monitorização em ambiente de terapia intensiva para controle pressórico adequado e vigilância neurológica. Também pode haver necessidade de preparo para procedimentos como clipagem de aneurismas, terapêutica de vasoespasmos e avaliação seriada quanto a necessidade de intervenções cirúrgicas como descompressão craniana. (BOSEL, et al., 2015).

3.2.2. Estatísticas de incidência no Brasil e no mundo

Entre as 58 milhões de mortes anuais na população adulta, em todo o mundo, aproximadamente 5,7 milhões foram causadas por AVE (OMS, 2020), sendo, portanto, a segunda causa de morte mais comum (OMS, 2020). No entanto, a distribuição global é heterogênea, pois 85% dos óbitos ocorreram em países em desenvolvimento e um terço acometeu indivíduos economicamente ativos. (OPAS, 2020). Diferentemente das pessoas que vivem em países de alta renda, pessoas de países de baixa e média renda muitas vezes não têm o benefício de programas eficientes de atenção primária para a detecção e tratamento precoce dos fatores de risco. (OPAS, 2020). Como resultado, muitos desses indivíduos tem suas patologias cardiovasculares diagnosticadas tardiamente e morrem em sua idade mais produtiva. (OPAS, 2020). As pessoas mais carentes, em países de baixa e média renda, são geralmente as mais afetadas e há evidências suficientes para provar que as DCVs contribuem para a pobreza. (DANIEL, et al., 2009). Em nível macroeconômico, as DCVs criam uma sobrecarga nas economias dos países de baixa e média renda. (OLIVEIRA-FILHO, et al., 2012).

No Brasil, a incidência de AVE é de aproximadamente 400 mil novos casos anuais (DATASUS, 2021). Desse total, cerca de 25% evolui a óbito durante a hospitalização e entre os sobreviventes, apenas pequena parcela retorna ao mercado de trabalho, em decorrência das sequelas. (OLIVEIRA-FILHO, et al., 2012). Investimentos em educação da população quanto a hábitos de vida, controle de fatores de risco, bem como reconhecimento de sintomas de IAM e AVE, além da formação de uma rede para atendimento mais rápido dessas urgências, visaram minimizar as sequelas e óbitos. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Apesar disso, o AVE ainda é pouco reconhecido como uma emergência médica no Brasil (MARTINS, et al., 2012). Apenas uma minoria dos pacientes chega ao pronto-socorro a tempo para se beneficiar de terapias de reperfusão ou para controle de hemorragia intracerebral. (OLIVEIRA-FILHO, et al., 2012).

3. 3. CIRURGIA CARDÍACA

3.3.1. Histórico breve no Brasil e no mundo

No Brasil, até fins do século XIX, procedimentos cirúrgicos não eram comumente realizados, exceto os mais simples. Esses ficavam a cargo do "cirurgião-barbeiro", ofício que em maioria era praticada por leigos que aplicavam sangrias, escarificações, lancetavam abscessos, faziam curativos, tratavam as mordeduras e arrancavam dentes. (BRAILE, et al.,

1996). Mesmo na Europa, até fins do século XIX, a cirurgia era incipiente e, em termos de abordagem cardíaca, totalmente inexistente. (BRAILE, et al., 1996). Intervenções cirúrgicas sobre o coração eram impensadas, seja por dificuldades técnicas, seja pela significação do órgão como estrutura intocável na constituição físico-espiritual do corpo. (COSTA, 1998). Grandes expoentes da prática cirúrgica como o Prof. Theodor Bilroth (1829-1894), fundador da Escola de Cirurgia de Viena e um dos pioneiros da cirurgia abdominal, eram críticos implacáveis de intervenções sobre o coração, considerando-as uma frivolidade cirúrgica. (BRAILE, et al., 1996). Contrapondo esse pensamento, Ludwig Rehn obteve êxito ao suturar um ferimento de ventrículo direito em 1896. (BRAILE, et al., 1996). Os avanços científicos do século XX também passaram a desmistificar o coração como sede da alma, impulsionando o nascimento da cirurgia cardíaca no período pós-segunda guerra mundial. Os primeiros procedimentos foram na Europa e nos Estados Unidos (EUA) com a introdução dos procedimentos paliativos nas cardiopatias congênitas e com a comissurotomia da válvula mitral (COSTA et al., 1998). Nos anos seguintes, várias cirurgias foram aprimorando e divulgando técnicas em diversos países, culminando com a realização do primeiro transplante cardíaco humano realizado por Christian Barnard na África do Sul (1967). No mesmo ano, Rene Favaro realizou pela primeira vez uma CRM na Cleveland Clinic, EUA (BRAILE, et al., 1996).

No Brasil, com a inauguração do Hospital das Clínicas de São Paulo (1944), criou-se um grupo liderado por Euryclides Zerbini, que teve grande influência na cirurgia cardíaca em nosso país. Nesse período, os serviços brasileiros de cirurgia torácica estabeleceram intercâmbio e receberam a visita de vários expoentes estrangeiros dessa especialidade. (COSTA, 1998). Na década seguinte, a economia do país também seguiria uma política restritiva às importações, o que impulsionou a fabricação dos primeiros aparelhos nacionais de circulação extracorpórea, próteses valvares e marcapassos, vindo a impulsionar a especialidade. (COSTA, 1998). Faz destaque também o trabalho do Dr. John Lewis e do brasileiro Dr. Mansur Taufic que começavam o emprego de um sistema de circulação extracorpórea (CEC) com uso de hipotermia em Minneapolis. Após muita experimentação em cães, verificaram que a fibrilação ventricular irreversível que ocorria era resultado de embolia aérea das coronárias. Desta forma, conseguiram operar 10 cães em que haviam previamente feito uma comunicação interatrial, fechando-a sob efeito de hipotermia, com a morte de apenas um cão. (BRAILE, et al., 1996). Em 1952, os Drs. Lewis, Varco e Taufic operaram uma menina de cinco anos, hipodesenvolvida e portadora de uma comunicação interatrial. (BRAILE, et al., 1996). A temperatura foi baixada a 26°C, o tórax foi aberto, as cavas clampeadas durante 5,5min para o fechamento da comunicação. A criança teve alta no 11º dia de pós-operatório, tendo sido esta

a primeira operação a céu aberto realizada no mundo com sucesso, revolucionando a história das cardiopatias. (BRAILE, et al., 1996). Esse ritmo de desenvolvimento permitiu a realização do primeiro transplante cardíaco no Brasil em 1968, apenas um ano após o realizado por Christian Barnard na África do Sul. (BRAILE, et al., 1996). Desse modo a cirurgia cardíaca se firmou no Brasil como especialidade, estando atualmente em nível equivalente ao dos grandes centros mundiais, com vários polos de destaque ao no território nacional. (LISBOA, et al., 2010).

3.3.2. Tipos de cirurgia cardíaca

3.3.2.1 Cirurgia de Revascularização Miocárdica

A CRM foi desenvolvida em 1967 e segue sendo o padrão-ouro para tratamento de DAC multiarterial, dentre outras indicações. (SEDRAKYAN, et al., 2006). Estima-se que a CRM corresponda à metade das cirurgias cardíacas no mundo, com uma casuística de 400 mil intervenções anuais somente nos EUA. (SHAEFI, et al., 2019). Através da confecção de enxertos/pontes, o procedimento objetiva contornar estenoses das artérias coronárias, reestabelecendo assim um fluxo sanguíneo adequado ao miocárdio. (BOJAR, 2020 p. 11). Para tal, podem-se utilizar diferentes vasos como enxerto. A artéria torácica interna esquerda (ATIE), também chamada de mamária é o padrão-ouro para enxertia da artéria descendente anterior (ADA), visto sua perviedade a longo prazo. Quando há necessidade de tratamento de mais de um vaso, o mesmo pode ser realizado usando como enxerto a artéria torácica interna direita, a artéria radial e/ou enxertos de veia safena interpostos entre a aorta e as artérias coronárias (BOJAR, 2020 p. 12). O uso de enxertos arteriais adicionais (artérias torácicas interna direita, artéria radial) pode ser recomendado para melhorar a sobrevida livre de eventos, embora alguns estudos mostrem sobrevida comparável entre pacientes que receberam uma ou duas artérias torácicas internas. (BOJAR, 2020 p. 12)

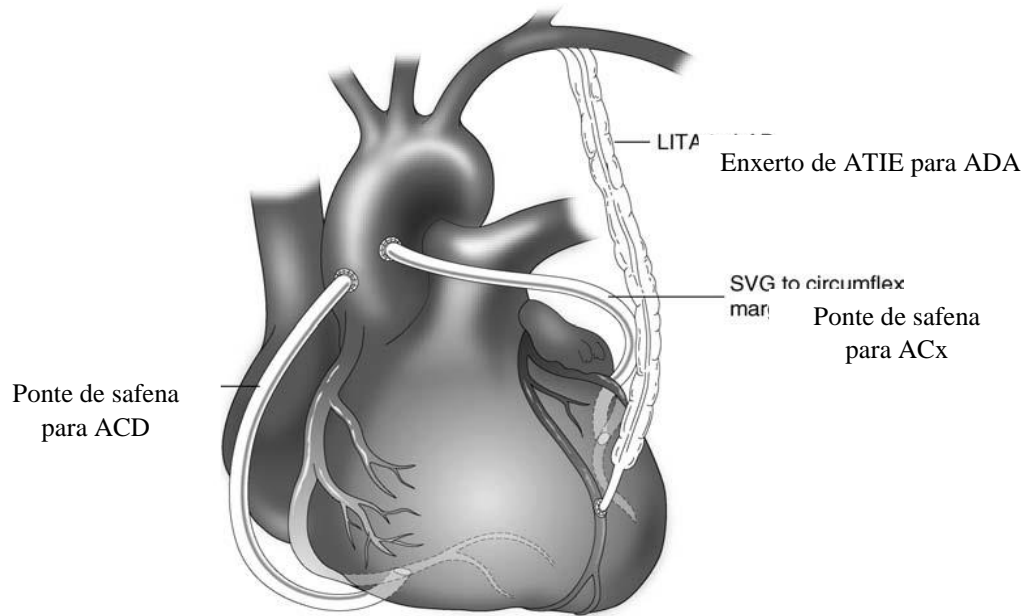


Figura 1. Cirurgia de Revascularização do Miocárdio. A artéria torácica interna esquerda (ATIE) foi colocada na artéria descendente anterior (ADA) com enxertos de veia safena aortocoronária nas artérias circunflexa marginal (ACx) e coronária direita (ACD). (Adaptado de Bojar, 2020, p. 11).

A intervenção cirúrgica costuma ser muito eficaz no alívio da angina, sendo capaz de retardar o IAM e até mesmo melhorar a sobrevida em comparação ao tratamento clínico isolado em determinados casos. (BOJAR, 2020 p. 11). Deve ser indicada após avaliação criteriosa dos sintomas do paciente, dos estudos de imagem e do grau de doença anatômica e quando o tratamento percutâneo não é viável ou os benefícios de curto e longo prazo da CRM são superiores. (FERKET, et al., 2018; PALMERINI, et al., 2012).

3.3.2.2. Correção de patologias valvares

As abordagens cirúrgicas das válvulas cardíacas são o segundo tipo de cirurgias cardíacas mais comuns (BONOW, 2018 p. 102547). Objetivam a correção da insuficiência e/ou estenose valvar através da plastia ou da troca da válvula doente. (TARASOUTCHI, et al., 2020). A abordagem valvar pode impactar substancialmente na mortalidade, especialmente em patologias como a estenose aórtica severa. (PAI, et al., 2006). A doença reumática ainda é a principal etiologia de valvopatia no Brasil, com acometimento preferencial pela válvula aórtica, seguida pela válvula mitral, o que justifica o maior número de abordagens valvares aórticas. (TARASOUTCHI, et al., 2020). Doença degenerativa, alterações congênitas da válvula (válvula aórtica bicúspide), etiologia isquêmica, endocardite, doenças sistêmicas como lúpus eritematoso sistêmico estão entre as outras causas. (BOJAR, 2020 pp. 18, 26, 28, 33). Atualmente, o ecocardiograma é o exame fundamental para o diagnóstico das valvopatias e

definição da sua gravidade, repercussões hemodinâmicas e dos parâmetros que estão relacionados à chance de sucesso das intervenções. (TARASOUTCHI, et al., 2020). Estratégias intervencionistas (tanto transcater, quanto cirúrgicas) são avaliadas quando o tratamento clínico não é suficiente, visando redução da morbimortalidade associada à doença. (TARASOUTCHI, et al., 2020). O correto momento dessa indicação e o tipo de tratamento intervencionista estão atrelados ao preciso diagnóstico anatômico e funcional da valvopatia cardíaca e a uma minuciosa avaliação global do paciente, com uso de escores de risco e análise da fragilidade. (TARASOUTCHI, et al., 2020).

3.3.3. Modos de cirurgia cardíaca: com e sem circulação extracorpórea

A cirurgia cardíaca é um procedimento cirúrgico de grande porte que envolve a abertura da caixa torácica através do esterno, de modo a ser possível o acesso às estruturas de interesse (câmaras cardíacas, coronária, válvulas e aorta). (BOJAR, 2020 p. 10). Além disso, para manipulação cirúrgica, em grande parte dos casos, faz-se necessário o repouso absoluto do coração, ou seja, a cardioplegia. (ELIAS, et al., 1995 p. 322). Entretanto, é necessário garantir uma perfusão adequada do coração e dos demais órgãos durante o período de cardioplegia. Para tal, grande parte das cirurgias cardíacas utilizam-se de um circuito de CEC, representado esquematicamente na Figura 2 (BARBOSA, et al., 2010). Esse circuito é composto por um conjunto de cânulas, membrana oxigenadora, cata-bolhas e bomba rolete, que retiram o sangue venoso através de cânulas inseridas nas veias cava inferior e superior, passando-o por uma membrana oxigenadora externa e um sistema de cata-bolhas. Na sequência o sangue oxigenado é devolvido ao paciente através uma cânula inserida no interior da aorta (ELIAS, et al., 1995 pp. 35-38). Isso se dá em um fluxo constante e pouco abaixo do débito cardíaco normal, fazendo-se necessário manter o paciente anticoagulado durante o processo (ELIAS, et al., 1995 p. 39).

Sabe-se que a passagem de sangue pela CEC (circuito não endotelizado) desencadeia uma série de alterações vasculares, bioquímicas e hematológicas (ELIAS, et al., 1995 p. 148). Dentre essas alterações, estão processos de isquemia-reperusão, produção de citocinas, espécies reativas de oxigênio e substâncias vasodilatadoras, além de lesão de proteínas e consumo de fatores de coagulação (MOURA, et al., 2001). Esse somatório de alterações, tende a ser mais intenso quanto maior o tempo em CEC (ELIAS, et al., 1995 p. 378). Muitos estudos já buscaram avaliar o impacto dessa terapia na mortalidade e em outros desfechos pós-operatórios como AVE, disfunção renal, IAM e necessidade de transfusão (BARBOSA, et al.,

2010; SHAEFI, et al., 2019). Alguns desses estudos demonstraram aumento desses eventos em pacientes que foram submetidos a CEC e esses achados motivaram o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas sem uso desse sistema.

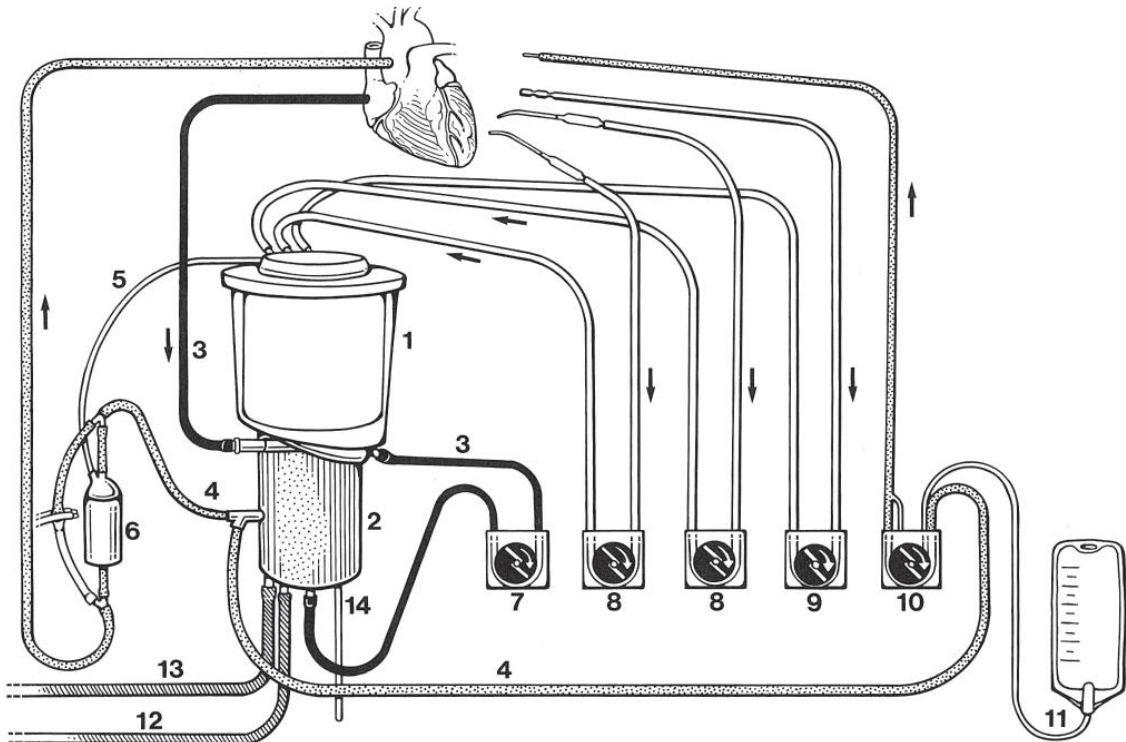


Figura 2. Esquema representativo do circuito básico de circulação extracorpórea com oxigenador de membranas: 1. reservatório de cardiectomia integral; 2. compartimento das membranas; 3. linha venosa; 4. linha arterial; 5. Expurgo do filtro da linha arterial; 6. filtro arterial; 7. bomba arterial; 8. bombas aspiradoras; 9. bomba de descompressão ventricular; 10. bomba de cardioplegia; 11. Cristalóide de cardioplegia; 12. linha de entrada de água; 13. linha de saída de água; 14. linha de gás. (Adaptado de Fundamentos da Circulação Extracorpórea, 1995).

Preocupações com os efeitos adversos da CEC estimularam o desenvolvimento de cirurgia coronária sem *bypass* cardiopulmonar, durante a qual a revascularização miocárdica é realizada sem uso de CEC. (DOMINICI, et al., 2019; SHOYER, et al., 2009). A primeira série substancial de casos dessa técnica foi publicada por Buffolo em 1989. No início dos anos 2000, aproximadamente 25% de todas CRM nos EUA já eram realizadas com a técnica sem CEC. (SEDRAKYAN, et al., 2006). Nessa abordagem, suturas pericárdicas profundas e vários dispositivos de retração são utilizados para posicionar o coração, visando realizar enxertia sem comprometimento hemodinâmico. (BOJAR, 2020 p. 11). Houve grande entusiasmo inicial pela técnica, visto que muitos estudos iniciais demonstravam uma menor necessidade de transfusão, redução de AVE, disfunção renal e fibrilação atrial (FA). Algumas evidências sugeriram inclusive redução de mortalidade quando comparado à técnica convencional (SA, et al., 2012;

LI, et al., 2010). Posteriormente, revisões sistemáticas mostraram que a técnica sem CEC não preveniria as complicações tradicionalmente associadas à CEC, estando ainda associada a maior chance de revascularização incompleta ou de enxertos menos duradouros. (SHAEFI, et al., 2019). Dessa forma, vários cirurgiões reservam atualmente o uso da cirurgia sem CEC para pacientes com doença limitada ou para pacientes de muito alto risco, nos quais torna-se atrativo evitar a CEC. Com isso, estima-se atualmente que menos de 20% dos procedimentos de CRM sejam realizados com essa técnica. (BOJAR, 2020 p. 12)

3.4 ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO E CIRURGIA CARDÍACA

3.4.1 Incidência no Brasil e no Mundo

Diante do aumento da expectativa de vida da população, tem-se observado aumento da complexidade dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos, com uma população mais idosa, portadora de múltiplas comorbidades e com condições clínicas mais graves. (MAGEDANZ, et al., 2016). Nesse cenário torna-se um desafio evitar complicações pós-operatórias. (SCOLLETTA, et al., 2015; BOWDISH, et al., 2020). Apesar de grandes avanços na especialidade, o AVE pós-operatório em cirurgia cardíaca continua sendo uma complicação significativa. (CROPSEY, et al., 2015; McGARVEY, et al., 2016). Na literatura internacional, a incidência dessa complicação varia entre 1 a 2%, de acordo com o procedimento realizado, sendo a troca valvar mitral e os procedimentos combinados (CRM + troca valvar) os de maior incidência. Essa casuística pode ser bem maior (até 18-30% dos casos) quando rastreados AVEs silentes, ou seja, eventos sem repercussão clínica maior, identificados através de screening radiológico pós-operatório (WHITLOCK, et al., 2014; RAFFA, et al., 2019; ABAH, et al., 2012; O'BRIEN, et al., 2018). Estudos nacionais já demonstraram uma incidência maior de AVE em pós-operatório de cirurgia cardíaca na população brasileira, com incidências variando de 3 a 5%. Entretanto, os dados são heterogêneos, possivelmente refletindo disparidades no sistema de saúde. (OLIVEIRA et al., 2008; SANTOS et al., 2014). Esse cenário fomenta a avaliação continuada de estratégias cirúrgicas intra-operatórias e o desenvolvimento de ferramentas para identificação dos pacientes de maior risco no pré-operatório. (WHITLOCK, et al., 2014; KELLERMANN, et al., 2010).

3.4.2. Fatores associados ao acidente vascular encefálico em cirurgias cardíacas

O AVE pós-operatório em cirurgia cardíaca acarreta um aumento expressivo da mortalidade (MAZZEFFI, et al., 2014). Dados preocupantes demonstram um aumento de risco de morte de até 10X e uma mortalidade hospitalar de até 20-30% na população que cursa com essa complicação (SANTOS, et al., 2014; COSTA, et al., 2015; LAPAR, et al., 2015; YU, et al., 2016). Desse modo, identificar os pacientes de maior risco é crucial. Muitos estudos já tentaram identificar preditores de AVE após procedimentos cirúrgicos cardíacos. Apesar de produzirem dados importantes, a maioria dessas investigações foi derivada de pequenas populações de estudo, resultando em alguns poucos estudos prospectivos em larga escala sobre a incidência de AVE e seus fatores de risco associados (BUCERIUS, et al., 2003). Dentre esses fatores de risco, aterosclerose aórtica, história de AVE, doença carotídea sintomática e fibrilação atrial são frequentemente relatados como os mais importantes (LI, et al., 2010). Outras variáveis comumente avaliadas, com resultados menos expressivos são: idade avançada (> 65 anos), sexo feminino, cirurgia de urgência, procedimento combinado (CRM associado à troca ou plastia valvar), duração prolongada da CEC (> 120 minutos) e presença de comorbidades como HAS, DM e tabagismo. (MAGEDANZ, et al., 2016; SOUSA UVA, et al., 2009).

3.4.3 AVE precoce: transoperatório e pós-operatório imediato

A expressiva maioria dos AVEs relacionados a cirurgia cardíaca são isquêmicos (98%) de etiologia embólica (70%) e cerca de metade são considerados AVEs precoces, ou seja, detectados imediatamente após o despertar anestésico (SELIM, 2007; SCOLLETTA, et al., 2015; HOGUE Jr, et al., 1999). A embolia precoce resulta especialmente de manipulações do coração/aorta e da liberação de partículas do circuito da CEC (SELIM, 2007; PATEL, et al., 2019). Desse modo, a aterosclerose aórtica é um dos fatores de risco mais importantes para AVE precoce. O uso de ecocardiograma transesofágico ou ultrassom epiaórtico durante o período intraoperatório tem auxiliado na avaliação da extensão e na localização das placas de ateroma. Essa prática pode definir o melhor local de canulação e pinçamento da aorta, reduzindo assim o risco de embolização e AVE (ABAH, et al., 2012).

Além de etiologia embólica, alterações hemodinâmicas com estados de choque e hipoperfusão podem ser responsáveis por AVE, embora representem a minoria dos casos. (SCOLLETTA, et al., 2015; SUN, et al., 2018). Mesmo em pacientes com estenose carotídea, a maioria dos eventos são embólicos e contralaterais à carótida afetada ou bilaterais (SELIM, 2007; IMASAKA, et al., 2015). Muitos autores sugerem que a estenose carotídea assintomática

seja mais um marcador de aterosclerose avançada e que o principal fator associado ao AVE pós-operatório seja a manipulação das placas de ateroma da aorta (LI, et al., 2010). Desse mesmo modo, hipotensão deliberada induzida pela anestesia não pareceria afetar adversamente a perfusão cerebral, nem aumentar consideravelmente o risco de AVE perioperatório por hipoperfusão em pacientes com estenose carotídea (SELIM, 2007; SCHULTHEIS, et al., 2018; NAYLOR, et al., 2011). Exceção a isso são os casos de estenose carotídea sintomática ou de estenose carotídea bilateral crítica (redução de diâmetro > 80%) em que o risco de AVE é aumentado nesse cenário (LI, et al., 2010).

3.4.4 AVE tardio: primeiros dias pós-cirurgia

O AVE pós-operatório tardio ocorre após um período inicial de despertar anestésico sem déficits neurológicos agudos. Igualmente se dá em sua maioria por uma etiologia embólica (HOGUE Jr, et al., 1999). A embolia tardia é atribuída a coagulopatia, FA pós-operatória e IAM (SELIM, 2007; PATEL, et al., 2015). O trauma cirúrgico resulta em um estado de hipercoagulabilidade com a ativação do sistema hemostático e inibição da fibrinólise. Essas alterações podem se perpetuar pelas primeiras semanas no pós-operatório. Fatores potencializadores como desidratação, imobilidade, estase venosa e o retardo para início de antiplaquetários ou anticoagulantes contribuem para agravar o risco de AVE. (SELIM, 2007).

Sabidamente indivíduos com histórico de FA possuem um risco aumentado de AVE, necessitando de terapia anticoagulante contínua. Além disso, cerca de um terço dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca, independentemente de seu ritmo cardíaco de base, experimentaram um episódio de FA pós-operatória (FAPO). (GREENBERG, et al., 2017). Cogita-se que uma interação entre componentes fisiológicos pré-existentes e a inflamação cardíaca e sistêmica seja responsável por desencadear esses eventos (GREENBERG, et al., 2017). Mesmo que a FAPO seja autolimitada na maioria dos casos, vários estudos já demonstraram sua associação com risco aumentado de AVE (HORWICH, et al., 2013; LIN, et al., 2019).

Os AVE tardios por hipoperfusão, da mesma forma que os AVE precoces, são responsáveis por uma minoria dos casos e frequentemente precipitadas por desidratação ou perdas sanguíneas expressivas no pós-operatório. (SELIM, 2007).

3.5. MODELOS PREDITIVOS DE MORTALIDADE E ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM PÓS- OPERATÓRIO DE CIRURGIA

A indicação de cirurgia cardíaca deve ser sempre baseada na comparação do benefício e do provável risco do procedimento proposto. (SOARES, et al., 2011; SILVESTRY, et al., 2014). Para tal fim, alguns escores são utilizados, dentre eles o EuroSCORE II (<http://www.euroscore.org/calc.html>) e o STS (*Society of Thoracic Surgeons*, <http://riskcalc.sts.org/stswebriskcalc/#/calculate>), validados em diferentes populações e com capacidade preditiva de mortalidade. (TARASOUTCHI, et al., 2020). O Euroscore foi um dos primeiros a escores a ser desenvolvido com o intuito de avaliar mortalidade pós-operatória em cirurgia cardíaca. Sua primeira versão é de 1999 e sua análise incluiu apenas a população europeia, compilando cerca de 19 mil procedimentos cardíacos e 100 variáveis. (ROQUES, et al., 1999). Nessa análise, vários fatores foram associados a incremento da mortalidade pós-operatória: idade avançada (> 60 anos), sexo feminino, arteriopatia extra cardíaca, doença pulmonar crônica, disfunção neurológica grave, cirurgia cardíaca prévia, IAM recente, endocardite ativa, angina instável, procedimentos de urgência, condição crítica pré-operatória, dentre outros. (ROQUES, et al., 1999). Após uma década de acompanhamento, esse modelo de risco foi aprimorado em 2012, dando origem ao EUROSCORE II, com uma população mais heterogênea e representativa da população mundial. O EUROSCORE II mostrou-se mais acurado em prever mortalidade, possivelmente superestimada no escore anterior, demonstrando uma redução de mortalidade pós-operatória na década (4,6% para 3,9%), apesar de um perfil populacional mais idoso. (NASHEF, et al., 2012). As variáveis utilizadas para cálculo desse escore estão representadas na Figura 3. Mortalidade prevista <4% é usualmente considerada de baixo risco.

Outro escore bastante utilizado é o STS, desenvolvido nos EUA no início da década de 90, através de um banco de dados nacional de cirurgias cardíacas iniciado em 1986. (SHAHIAN, et al., 2009). Esse escore foi desenvolvido com intuito de fornecer melhores estimativas de morbimortalidade, otimizando a custo-efetividade dos procedimentos. Um dos diferenciais do STS está relacionado à inclusão de variáveis representativas da severidade clínica pré-operatória. (SHAHIAN, et al., 2009). Ao longo dos anos, esse escore passou a englobar, além dos pacientes submetidos a CRM, aqueles submetidos a procedimentos valvares. (SHAHIAN, et al., 2009). Desde sua publicação na década de 90, o STS é uma das ferramentas mais importantes para estimar morbimortalidade em cirurgia cardíaca. Pacientes

com STS < 4% são convencionalmente considerados com baixo risco de mortalidade, enquanto aqueles com escore entre 4-8% de risco intermediário e aqueles com escore > 8% de alto risco.

Patient related factors	
Age ¹ (years)	0
Gender	select ▾
Renal impairment ² <i>See calculator below for creatinine clearance</i>	normal (CC >85ml/min) ▾
Extracardiac arteriopathy ³	no ▾
Poor mobility ⁴	no ▾
Previous cardiac surgery	no ▾
Chronic lung disease ⁵	no ▾
Active endocarditis ⁶	no ▾
Critical preoperative state ⁷	no ▾
Diabetes on insulin	no ▾
Cardiac related factors	
NYHA	select ▾
CCS class 4 angina ⁸	no ▾
LV function	select ▾
Recent MI ⁹	no ▾
Pulmonary hypertension ¹⁰	no
Operation related factors	
Urgency ¹¹	elective ▾
Weight of the intervention ¹²	isolated CABG ▾
Surgery on thoracic aorta	no ▾


EuroSCORE II ▾	EuroSCORE II	0
	Note: This is the 2011 EuroSCORE II	Calculate Clear

Figura 3. Página de cálculo do Euroscore II. (Adaptada de: <http://www.euroscore.org/calc.html>).

Na prática clínica, a utilização de ambos escores deve ser realizada. Havendo discrepância entre eles, deve-se utilizar aquele cujo risco estimado foi maior. É importante ressaltar que ambos os escores não incluem fatores relacionados a desfechos prognósticos, como fragilidade e contraindicações específicas aos procedimentos, como a aorta em porcelana. (TARASOUTCHI, et al., 2020). Além disso, a avaliação do risco não substitui a impressão da avaliação clínica individual. (DANIEL, et al., 2009; TARASOUTCHI, et al., 2020).

3.6. CIRURGIA CARDÍACA NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA

O HUSM é um hospital de referência no atendimento à região Centro-Oeste do estado do Rio Grande do Sul, englobando mais de 30 municípios dessa região. O serviço de cirurgia cardíaca foi retomado na instituição no início dos anos 2000, com a estruturação de uma unidade cardiológica intensiva (UCI) para atendimento desses pacientes no período perioperatório e que recentemente teve sua estrutura reformada, contando atualmente com 6 leitos. Cirurgias cardíacas como troca valvar e cirurgia de revascularização miocárdica são realizadas em uma média de 3 procedimentos semanais na instituição, com atendimento de cerca de 100-150 pacientes por ano. Esses pacientes são atendidos integralmente pelo Serviço de Cardiologia e Cirurgia Cardíaca, desde o período pré-operatório até posterior seguimento ambulatorial.

4 METODOLOGIA

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Estudo de coorte retrospectivo.

4.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO

Pacientes consecutivos submetidos a cirurgia cardíaca no HUSM no período de 01 de julho de 2011 a 31 de dezembro de 2018.

4.2.1 Critérios de inclusão

A população foi composta por indivíduos ≥ 18 anos, submetidos a CRM, troca valvar simples ou procedimento combinado (CRM associado à troca/plastia valvar). Pacientes submetidos à correção de malformações como comunicação interatrial (CIA) ou comunicação interventricular (CIV) só foram incluídos quando submetidos a um procedimento maior (CRM e/ou troca/plastia valvar) no mesmo ato cirúrgico.

4.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídas cirurgias de correção de malformações como CIA ou CIV quando procedimento único proposto, assim como cirurgias que envolvessem abordagem da aorta,

carótidas, artéria pulmonar ou a colocação de tubos valvulados e/ou correção de aneurisma de aorta. Pacientes com prontuários incompletos (perda de mais de 33% das informações), indisponíveis em mais de três buscas ao arquivo médico ou ilegíveis também foram excluídos.

4.3 DESFECHOS

4.3.1 Desfecho primário

O desfecho primário foi a determinação de fatores de risco independentes associados a AVE no pós-operatório. Foram considerados eventos pacientes que cursaram com AVEi ou AVEh entre o período cirúrgico e o sétimo dia de pós-operatório.

4.3.2 Desfechos secundários

- Incidência de AVEi e AVEh no período;
- Mortalidade geral no período.

4.4 CÁLCULO DA AMOSTRA

Para que fosse possível detectar valores de Odds-ratio ≥ 2 , considerando uma incidência esperada de 10% de AVC, poder estatístico de 80% e nível de significância de 5%, foi calculado o tamanho amostral mínimo de 616 pacientes. Para possíveis perdas de informação, foram acrescentados mais 10%, totalizando 678 pacientes. O programa utilizado para cálculo foi o WINPEPI, versão 11.65.

4.5 IDENTIFICAÇÃO DOS PACIENTES

Relatórios do setor de estatística do HUSM demonstraram que cerca de 100 a 120 pacientes são submetidos a alguma cirurgia cardíaca por ano no HUSM. Assim planejou-se compor a amostra pela população operada no período de 2018 a 2011, iniciando a coleta pelos pacientes submetidos a procedimento em 2018 em direção aos anos anteriores, até que o tamanho amostral fosse alcançado. A listagem de pacientes fornecida pelo setor de estatística foi comparada aos registros do bloco cirúrgico e da equipe de cirurgia cardíaca, visando minimizar perdas.

4.6 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu através da revisão de prontuários médicos arquivados no Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do HUSM. O trabalho foi realizado pelo pesquisador e por membros da equipe de pesquisa previamente treinados. Para tal foi desenvolvido instrumento padronizado de coleta (Anexo A) que contemplava variáveis demográficas, história patológica prévia, sintomas na admissão e no período pré-operatório, exames cardiológicos e laboratoriais, dados da cirurgia cardíaca e desfechos de interesse.

4.7 PROCESSAMENTO DE DADOS

Para armazenamento das informações, construiu-se um banco de dados no programa Excel for Windows 2016, com dupla digitação. Após coleta, os dados foram armazenados em arquivo digital protegido sob tutela do pesquisador responsável (D.C.), com planejamento de armazenagem por período de 5 (cinco) anos. Posteriormente serão descartados (documentos físicos incinerados e arquivos digitais criptografados deletados).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20 foi utilizado para análise estatística. Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade. Variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas através de média e desvio padrão e variáveis contínuas com distribuição assimétrica através de mediana e intervalo interquartil. Variáveis categóricas foram expressas em percentagem. A contribuição de cada variável para a ocorrência de AVE foi avaliada através da regressão de Poisson com variâncias robustas simples. Variáveis que se mostraram significativas nessa primeira análise foram posteriormente analisadas através da regressão de Poisson com variâncias robustas múltiplas. Foram consideradas estatisticamente significativas $p < 0,05$ e intervalo de confiança de 95%.

4.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Esta pesquisa foi realizada de acordo com as normativas da resolução 466/12 que regulamenta as pesquisas em seres humanos no Brasil e de acordo com a Lei nº 13.709 que trata sobre a proteção de dados. Neste sentido, a privacidade dos pacientes foi respeitada e as

informações obtidas através das revisões de prontuários foram consideradas confidenciais. A participação nesta pesquisa não apresentou risco de ordem física, uma vez que todos os dados foram obtidos de exames já realizados e revisão de documentos.

Previamente a sua execução, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria e pelas demais instâncias dessa instituição (CAAE 92068318.0.0000.5346).

5 RESULTADOS

Os resultados dessa pesquisa foram compilados em um artigo científico que se encontra em análise para publicação na revista médica *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*.

ARTIGO CIENTÍFICO

Risk Factors Associated with Stroke in Postoperative of Cardiac Surgery

Diego Chemello^{1,2}, Luana Quintana Marchesan², Leticia Fioravante da Silveira³, Maria Clara Marramarco Lovato³, Pedro Cargnelutti de Araujo³

¹Department of Clinical Medicine, Health Science Center, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brazil

²Postgraduate Program in *Health Science*, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brazil

³Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Santa Maria, Brazil

Correspondence to: Diego Chemello, Ph.D

<https://orcid.org/0000-0003-2051-2321>

Street: Universidade Federal de Santa Maria, Campus da UFSM, Prédio 26A. Sala 1337, Camobi, ZIP CODE: 90035003, Santa Maria, RS, Brazil.

Street: Ramiro Barcelos, 2350, ZIP CODE: 90035903, Porto Alegre, RS, Brazil

Phone: +55 5532208508

E-mail: chemello.diego@gmail.com

The authors declare no conflict of interest. The authors confirm that there is no financial arrangement.

ABSTRACT

Objectives: Stroke remains a major complication of cardiac surgery. Despite all efforts, the incidence of postoperative stroke remains as high as 2%. We aimed to investigate risk factors for stroke in a contemporary cohort of patients undergoing cardiac surgery.

Methods: A retrospective cohort study of 678 consecutive adult patients who underwent cardiac surgery requiring cardiopulmonary bypass in a tertiary hospital in Brazil between July 1, 2011, and December 31, 2018. The primary outcome was the rate of stroke (perioperative and 7-day post-operative), defined as the occurrence of the outcome during the index admission. We developed a predictive model of stroke using the Poisson regression analysis with robust variance.

Results: Postoperative stroke occurred in 24 patients (3.5%), 23 (3.3%) were ischemic, and 21 (3.0%) were diagnosed in the first 72-hours after the surgical procedure. After multivariate analysis, the following factors were significantly associated with stroke: previous stroke/TIA (RR=2.7 - 95% CI, 1.108-6.559); carotid artery disease (RR=4.0 - 95% CI, 1.43-11.44), previous atrial fibrillation (RR=3.1 - 95% CI, 1.209-7.935) and postoperative platelets > 230,000/mm³ (RR=2.5 - 95% CI, 1.059- 5.882).

Conclusion: We developed a contemporary model to determine risk predictors for stroke after cardiac surgery. This model may help clinicians to identify patients at risk and could be useful in clinical practice.

Keywords: Stroke, Risk Factors, Thoracic Surgery, Cohort Studies, Postoperative Complications.

INTRODUCTION

Approximately 795,000 people experience a new or recurrent stroke in the USA. About 610,000 of these are first attacks. Of all strokes, 87% are ischemic. (1) In Brazil, stroke is one of the leading causes of death. Despite encouraging data regarding age-standardized declining stroke incidence and mortality in Brazil and globally, the aging population and accumulation of risk factors contribute to an increased lifetime risk of stroke. (2)

Stroke remains a devastating complication after cardiac surgical procedures with substantial functional and economic impact. (3) Despite all efforts, the incidence of postoperative stroke is 1-2% and up to 18% when silent strokes are considered. (4) Even when patients survive to discharge, they have increased hospital length of stay and are more likely to need to be discharged to a nursing home or a rehabilitation center. Thirty-day mortality is also increased in these patients. (5) There are many attributed causes of postoperative stroke. Carotid artery stenosis (CAS) and aortic plaque load are predominantly responsible. However, cardiac emboli, cerebral vasospasm, particulate emboli from cardiopulmonary bypass, transient hypercoagulable state and hypo-perfusion have also been implicated. The presence of multiple risk factors in most patients make understanding the exact etiology challenging. (6)

Previous studies have attempted to identify predictors of stroke after coronary artery bypass grafting (CABG) with or without combined valve procedures. These factors seem to be related to clinical characteristics (e.g., advanced age, heart failure, diabetes mellitus) and the process of care, such as prolonged cardiopulmonary bypass. (7-10) The results are conflicting or incomplete due to a low number of interventions or a low number of variables. (11) Additionally, Brazil and other Latin-American countries lack contemporary statistics regarding stroke risk after cardiac surgery.

Therefore, the present study aimed to investigate predictors of perioperative and 7-day postoperative stroke in a retrospective database from a university hospital. Secondly, we aimed to investigate the incidence of postoperative stroke and hospital mortality.

METHODS

Study Design

We conducted a retrospective cohort study of 678 consecutive adult patients who underwent cardiac surgery requiring cardiopulmonary bypass at the *Santa Maria* University Hospital, Brazil, between July 1, 2011, and December 31, 2018. This is a public teaching hospital located in the south of the Brazilian territory that is a reference for approximately 550,000 people and where about 100-120 heart surgeries are performed annually. All patients underwent CABG, heart valve surgery alone, or heart valve surgery combined with CABG.. Data were collected using a collection instrument developed by the researchers and the collection team was previously trained and qualified for this purpose. The Research Ethics

Board at *Universidade Federal de Santa Maria (Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil)*, approved this protocol, under the number CAAE 92068318000005346 and waived the need for individual patient informed consent.

For this analysis, we included a consecutive series of adult patients (age ≥ 18 years old) undergoing CABG alone, valve surgery alone or a combination of both, all necessitating extracorporeal circulation. The exclusion criteria were surgeries without extracorporeal circulation, or any surgical intervention involving carotid or pulmonary arteries, congenital defects, or ventricular aneurysms correction.

All patients received a preoperative evaluation with biochemical analysis, left ventricular function assessment, and carotid ultrasound. Patients who underwent CABG were submitted to a traditional revascularization approach with medial sternotomy, cardioplegic arrest, and cardiopulmonary bypass (CPB) support under hypothermia and standardized anticoagulation. After cross-clamp application and inducement of cardioplegia, the anastomoses were performed, including at least one internal mammary artery if feasible, with the objective of complete revascularization. Once proximal and distal anastomoses were completed, the aorta and grafts were de-aired with subsequent removal of aortic clamp, following myocardial reperfusion. Intraoperative inotropic agents were used as necessary, as well as mechanical circulatory support. Due to the limited resources and technical considerations, intraoperative transesophageal echocardiography and off-pump procedures were not performed. For valve surgeries, the use of mechanical or biological prosthesis was left to the discretion and judgment of the medical team.

Regarding medications, the use of aspirin, beta-blockers, angiotensin-convert enzyme (ACE) inhibitors or angiotensin-receptor blocking (ARB) agents, and amiodarone were maintained. The P2Y₁₂ receptor inhibitors were withheld for at least five days preoperatively wherever possible. In the postoperative period, systemic anticoagulation was started with unfractionated heparin as indicated as soon as hemostasis was achieved. For those with an indication for permanent anticoagulation, vitamin-K antagonists were started as soon as possible. For those with transient postoperative AF, anticoagulation was left as the discretion of the cardiology team.⁽¹²⁾ Atrial fibrillation ablation or left atrial appendage occlusion were not performed, since these complex procedures were not available in our medical public system.

All patients had their preoperative, operative, and postoperative information entered in a database using Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, USA). This database contained all

information regarding patient demographics, comorbidities, intraoperative management and hemodynamics, postoperative interventions, and hospital outcomes. Due to limited resources and poor long-term follow-up, we were unable to document long-term clinical outcomes after stroke, including death, functional status, or neurological recovery.

The primary outcome was the rate of early stroke (perioperative and 7-day postoperative), defined as the occurrence of the outcome during the index admission. Stroke was defined as any new permanent focal or global neurologic deficit that appears and is still at least partially evident more than 24 hours after its onset, occurring during or after the cardiac procedure and established before discharge, following published guidelines.⁽¹³⁾ All new cases of stroke underwent neurologic evaluation and medical imaging with brain computed tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI) before definitive diagnosis. Routine cerebral scans or neurologic evaluation were not routinely performed in asymptomatic patients.

Sample size

In order to detect Odds-ratio values ≥ 2 , considering an expected stroke incidence of 10%, statistical power of 80% and a significance level of 5%, a minimum sample size of 616 patients was calculated. For possible loss of information, an additional 10% was added, totaling 678 patients. The program used for calculation was WINPEPI, version 11.65.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using the SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences). The Shapiro-Wilk test was used for the determination of quantitative data distribution. Continuous variables with normal distribution were described as mean \pm standard deviation. Continuous variables with non-symmetrical distribution were described as median and interquartile ranges. Categorical variables were expressed as percentages. We used Poisson regression analysis with simple error variance to determine risk factors that individually contributed to stroke risk. Risk factors for stroke were examined with the use of univariate analysis; factors with a p-value of less than 0.05 were included in the multivariate analysis. The variables that showed statistical significance were then analyzed through Poisson regression analysis with robust variance. A p-value of < 0.05 with a confidence interval of 95% (CI 95%) was considered statistically significant.

RESULTS

The population consisted of 678 patients who underwent cardiac surgery between July 1, 2011, and December 31, 2018. In the overall sample, mean age was 61.4 ± 10.7 years, and men comprised 469 (69.2%) patients. Medical comorbidities include hypertension in 556 (82%), type 2 diabetes mellitus in 240 (35.4%), and coronary artery disease in 522 (77%). The surgical procedures were distributed as follows: CABG in 461 (68%), aortic valve replacement in 85 (12.5%), and mitral valve replacement in 44 (6.5%). Table 1 describes the clinical characteristics of the sample and the surgical procedure.

The incidence of postoperative infection was 209 (31.1%), with the following distribution: pulmonary infection in 116 (17.1%), and surgical wound infection in 49 (7.2%). Nineteen (2.8%) patients required surgical reintervention within 30 days. The main reasons for reinterventions were bleeding (1.1%), mediastinitis (0.4%) and cardiac tamponade (0.4%). The mean length of hospital stay was 16 days (interquartile range 11 – 25), with ICU stay of 5 days (interquartile range 4 – 7). Thirteen patients (2%) were readmitted to the intensive care unit. The overall mortality in the population was 54 (8.0%). The main cause of death in the population was cardiogenic shock (3.4%), followed by sepsis (2.1%).

Postoperative stroke occurred in 24 patients (3.5%), 23 (3.3%) were ischemic, and 21 (3.0%) were diagnosed in the first 72-hours after the surgical procedure. Two individuals had a presumptive diagnosis of stroke after neurological evaluation but were excluded from the sample because they did not have a complementary imaging exam. Among the patients who had a stroke, mortality was 20.8%. The other outcomes are shown in Table 2.

The univariate predictors of 7-days ischemic stroke were determined in the Table 3. After multivariate analysis, the following factors were significantly associated with stroke: previous stroke/TIA (RR=2.7 - 95% CI, 1.108 - 6.559; $p < 0.029$); carotid artery disease (RR=4.0 - 95% CI, 1.429 - 11.440; $p < 0.008$), previous atrial fibrillation (RR=3.1 - 95% CI, 1.209- 7.935; $p < 0.019$) and postoperative platelets $> 230,000/\text{mm}^3$ (RR= 2.5 - 95% CI, 1.059 - 5.882; $p < 0.037$) (Table 4).

Table 1 – Epidemiologic characteristics of the population

Variables	N=678 (%)
Age*	61.4 ± 10.7
Female sex	209 (30.8)
Hypertension	556 (82)

DM	240 (35.4)
Current smoker	128 (19.8)
COPD	28 (4.1)
Obesity	147 (22.6)
CAD	522 (77)
Recent MI (< 90 days)	214 (31.6)
Ejection fraction \leq 40%	63 (9.7)
Ejection fraction (%) *	58.3 \pm 12.1
Carotid artery disease	216 (41.1)
TIA/Stroke	61 (9.1)
TIA/Stroke, treatment	
Carotid stent	2 (0.3)
Endarterectomy	1 (0.1)
Clinical treatment	58 (8.7)
PAD	42 (6.2)
Creatinine clearance (ml/min) *	71.0 \pm 26.4
Hemodialysis	9 (1.3)
Atrial fibrillation	61 (9.0)
Infective endocarditis	25 (3.7)
Symptoms on admission	
Stable angina	177 (26.2)
Unstable angina	113 (16.7)
Myocardial infarction	178 (26.3)
Other	161 (23.8)
No symptoms	47 (7.0)
Acute decompensated heart failure	313 (46.3)
Previous cardiac surgery	29 (4.3)
Urgent surgery	361 (53.3)
Euro score [#]	2.0 % (1.2%; 4.0%)
Preoperative cardiogenic shock	13 (1.9)
Intra-aortic balloon pump	8 (1.2)
Time waiting surgery (days) [#]	7,0 (1;12)
Type of procedure	
CABG	461 (68.0)
CABG + AVR	39 (5.7)
CABG + MVR	18 (2.6)
AVR	85 (12.5)
MVR	44 (6.5)
AVR + MVR	15 (2.2)
Other procedures	16 (2.4)
Extracorporeal circulation \geq 110 min	224 (33.8)
Time in extracorporeal circulation*	102.7 \pm 35.6
Internal mammary artery graft	484 (71.4)
Venous graft (number)	
0	39 (5.7)
1	100 (14.7)
2	241 (35.5)
\geq 3	137 (20.2)
Valve Type	
Mechanical	76 (11.2)
Biological	128 (18.9)

N- population number, DM- diabetes mellitus, COPD- Chronic obstructive pulmonary disease, CAD – coronary artery disease; MI – Myocardial infarction; TIA- transient ischemic attack; PAD– peripheral artery disease; CABG – Coronary artery bypass surgery; AVR – Aortic valve replacement; MVR – Mitral valve replacement *mean \pm standard deviation; # median and interquartile range.

Table 2. Postoperative outcomes

Variables	Total (%) N=678
<u>Post-operative stroke</u>	24 (3.5)
Ischemic	23 (3.3)
24 hours to < 72 hours	21 (3.1)
≥ 72 hours	3 (0.4)
Postoperative infarction	81 (12.1)
Reintubation	30 (4.6)
Atrioventricular block	25 (3.7)
Acute atrial fibrillation	215 (31.8)
<u>Use of vasoactive/inotropic drugs</u>	627 (93.9)
< 24 hours	499 (74.7)
≥ 24 hours and < 72 hours	91 (13.6)
≥ 72 hours	37 (5.5)
<u>Infection</u>	209 (31.1)
pulmonary	116 (17.1)
surgical wound	49 (7.2)
urinary	16 (2.4)
bloodstream/catheter	4 (0.6)
other	7 (1.0)
Surgical reintervention	19 (2.8)
<u>Surgical reintervention, causes</u>	
Increased bleeding	7 (1.1)
Mediastinitis	3 (0.4)
Cardiac tamponade	3 (0.4)
Sternum dehiscence	1 (0.2)
Hematoma retroesternal	1 (0.1)
Constrictive pericarditis	1 (0.2)
Pericardium clot	1 (0.1)
RV rupture	1 (0.1)
Valvular leak	1 (0.1)
Hospital stays, median (IQR)	16 (11;25)
ICU stay, median (IQR)	5 (4;7)
ICU readmission	13 (2)
<u>Mechanical ventilation time</u>	
< 24 hours	617 (92)
≥ 24 and < 72 hours	26 (3.8)
≥ 72 hours	28 (4.2)
Tracheostomy	9 (1.3)
Hemodialysis	15 (2.2)
Death	54 (8.0)
<u>Causes of death</u>	
Cardiogenic shock	23 (3.5)
Septicemia	14 (2.1)
Mixed shock	5 (0.7)
DIVC/ coagulopathy	2 (0.3)
Hemorrhagic shock	1 (0.1)
Pulmonary embolism	1 (0.1)
Stroke	1 (0.1)
Hematoma subdural	1 (0.1)

population, CRP – cardiorespiratory arrest, AVB – total ventricular atrium block, RV – right ventricle, RA – right atrium, ICU – Intensive Care Unit, IQR – interquartile range, DIC – disseminated intravascular coagulation.

Table 3. Risk factors for 7-day stroke in univariate analysis

Variables	No Stroke N= 654 (96.5%)	Stroke N= 24 (3.5%)	RR	IC 95%	P
Age (mean ± SD)	61.4±10.8	62.5±9.7	1.0	0.975 – 1.045	0.607
female	202 (30.9)	7 (29.1)	0.9	0.389 – 2.194	0.858
HAS	537(82.1)	19 (79.2)	0.8	0.318 – 2.190	0.712
DM	228 (34.9)	12(50)	1.8	0.833 – 3.999	0.133
Obesity	141(21.6)	6 (25)	1.3	0.511 – 3.220	0.595
Active smoking	125 (19.1)	3 (12.5)	0.5	0.143 – 1.777	0.287
DPOC	26 (4.0)	2 (8.3)	2.1	0.522 – 8.534	0.295
Ischemic heart disease	503(76.9)	19(79.1)	1.1	0.431 – 2.992	0.797
Recent heart attack (< 90 days)	207(31.6)	7 (29.2)	0.9	0.394 – 2.257	0.894
Ejection fraction ≤ 40%	69 (10.5)	3 (12.5)	1.1	0.349 – 3.730	0.827
Ejection fraction (mean ± SD)	58.3 ±12.1	57.6 ±12.4	1.0	0.965 – 1.027	0.780
Carotid disease	201 (30.7)	15 (62.5)	4.3	1.594 – 11.708	0.004
Previous AIT/AVE	55 (8.4)	6 (25)	3.3	1.377 – 8.095	0.008
PAD	39 (6.0)	3 (12.5)	2.2	0.672 – 6.961	0.196
Creatinine clearance	71.2 ±26.7	67.3 ±18.5	1.0	0.983 – 1.006	0.340
Endocarditis	23 (3.5)	2 (8.3)	2.4	0.591 – 9.546	0.223
Previous atrial fibrillation	56 (8.6)	5 (20.8)	2.6	1.027 – 6.856	0.044
Decompensated CHF	301(46.0)	12(50.0)	1.2	0.529 – 2.545	0.712
Preoperative hemoglobin	13.0 ±1.8	12.6 ±1.8	0.9	0.732 – 1.085	0.250
Post-operative platelets, (x10 ³ /mm ³)	224.3 ± 69.6	266.4 ± 100.3	1.1	1.021 – 1.105	0.003
Preoperative INR	1.1 (1.0; 1.1)	1.1(1.1; 1.2)	3.7	0.958 – 14.403	0.058
Previous cardiac surgery	27 (4.1)	2 (8.3)	2.0	0.502 – 8.241	0.320
Emergency surgery	347 (53.1)	14 (58.3)	1.2	0.552 – 2.720	0.617
Procedure Type					
CRM	445 (68.0)	16 (66.7)	1.0	-	-
Valve exchange	132 (20.2)	2 (8.3)	0.4	0.100 – 1.847	0.114
Combined procedure	77 (11.8)	6 (25)	2.1	0.839 – 5.168	0.256
CEC time ≥ 110 min	215 (32.9)	9 (37.5)	1.3	0.553 – 2.859	0.585
CPB time (mean ± SD)	102.7 ± 35.3	108.8 ± 38.7	1.0	0.995 – 1.014	0.393
Cardiogenic shock	107 (16.3)	6 (25)	1.7	0.677 – 4.106	0.267
PCR/ventricular arrhythmias	68 (10.4)	4 (16.7)	1.7	0.592 – 4.788	0.329
Acute atrial fibrillation	207 (31.6)	8 (33.3)	1.1	0.467 – 2.472	0.866
Postoperative fibrinogen (mean±SD)	260.2 ±102.3	264.6 ± 101.5	1.0	0.997 – 1.004	0.831

N-population, *RR*-relative risk, *PD*-standard deviation, *CI*-confidence interval, *SAH* - systemic arterial hypertension, *DM* - diabetes mellitus, *COPD*- chronic obstructive pulmonary disease, *ITA*- transient ischemic accident, *stroke*- stroke, *PAD* – peripheral obstructive arterial disease, *CHF*- congestive heart failure, *INR*- international normalized, *CABG*- myocardial revascularization surgery, *TVA*- aortic valve replacement, *MTTv*- mitral valve replacement, *CPB* – cardiopulmonary pulmonary circulation, *CRP* – cardiorespiratory arrest.

Table 4. Risk factors for 7-day stroke in multivariate analysis

Variable	Relative Risk	95% CI	Significance
Previous stroke/TIA	2.7	1.108 - 6.559	0.029
Carotid artery disease	4.0	1.429 – 11.440	0.008
Previous atrial fibrillation	3.1	1.209 – 7.935	0.019
Platelets PO > 230,000	2.5	1.059 – 5.882	0.037

95% *CI* – 95% confidence interval; *TIA* – transient ischemic attack; *PO* - postoperative.

DISCUSSION

Neurologic complications after cardiac surgical procedures remain a relatively common complication despite improvements in anesthetic and surgical techniques, as well as in perioperative monitoring and management.(14) Previous studies have demonstrated that postoperative stroke occur in as many as 2% of patients undergoing cardiac surgery.(5, 9, 15, 16) The incidence of clinically silent cerebral infarction though is higher (up to 18%), particularly after aortic valve replacement surgery.(4) The occurrence of early stroke is associated with a significant increase in mortality as well as much higher increases in the risk of late death, suggesting that addressing this potential complication can significantly improve the outcomes of cardiac surgery.(17)

In this single-center study, we determined predictors of stroke (perioperative and 7-day postoperative) with coronary artery bypass grafting (CABG), heart valve surgery alone, or heart valve surgery combined with CABG. We observed a stroke rate of 3.5% (24 patients), with 3.3% (23 patients) suffering an ischemic event. Additionally, 3,0% of the strokes (21 cases) were diagnosed in the first 72-hours after the surgical procedure. These numbers are high compared to the contemporary series of 2% of perioperative ischemic strokes.(14) In the last decades, significant efforts have been aimed at perioperative stroke reduction, including minimizing aortic manipulation, eliminating cardiopulmonary bypass, using preoperative CT scan of the ascending aorta or duplex scanning of the carotid arteries as well as epiaortic ultrasound.(18-20) Reasons we reported higher number of such complication may be related to the lack of these strategies in our service, which suggest that early stroke is probably linked to intraoperative events, reflecting the technical or surgical nature of their etiology.(14, 17, 21) We also must acknowledge the present series represents data of a single cardiology center with only two surgeons available and low annual surgery rate. As previously reported, increased surgeon and hospital volume significantly improves outcomes in cardiovascular surgery, although the benefit is less pronounced than in other specialties. (22).

After multivariate analysis, we determined the following independent factors associated with stroke: previous stroke or TIA, carotid artery disease, previous atrial fibrillation, and early postoperative platelet counts higher than 230,000/mm³. In the present series, we demonstrated that a history of previous stroke or TIA was an independent risk factor for the development of postoperative stroke, increasing the risk of the event by 2.75. Similar findings were found by Hogue et al. (16) Additionally, the documentation of significant carotid artery disease, with stenosis greater than 50% in internal carotid arteries, was associated with four times the risk of

stroke. In a Brazilian series by Costa et al., the rate of ischemic stroke in patients with carotid stenosis $\geq 50\%$ was 10%, while in patients with carotid stenosis $\geq 70\%$ this index reached 16.6%. (24) It is suggested that up to 30% of early postoperative strokes complicating CABG are caused by a hemodynamically significant carotid artery stenosis; however, some evidence disputes this presumption. Contemporary data suggest the single most significant marker of an adverse cerebral outcome after CABG is the identification of atherosclerotic plaques in the ascending aorta, suggesting carotid lesions are more a risk marker than the etiology of stroke. The high prevalence of aortic atherosclerosis in patients with carotid artery stenosis may help to explain the higher stroke rate in patients with lesions outside the territory of their carotid disease. This also creates great doubt about the benefits of prophylactic treatment of carotid lesions in patients without neurological symptoms. (25).

Regarding arrhythmia, the presence of atrial fibrillation was an independent predictor of stroke in our study, with a relative risk of 3.26 compared with those without this arrhythmia. The embolic mechanism associated with clots in the left atrium are the most probable explanation for this association, particularly in patients with unsatisfactory control of anticoagulation or intraoperative surgical manipulation or spontaneous recovery of sinus rhythm postoperatively.(26) Pierik et al., performed a secondary analysis from a randomized trial and observed that patients with postoperative atrial fibrillation (POAF) within the first seven days after cardiac surgery had a three-fold increased risk for thromboembolic stroke during hospital admission based on the difference in the incidence of POAF between patients with and without thromboembolic stroke.(27) In a meta-analysis published by Kaw et al. and Lin et al., the development of new-onset POAF after cardiac and non-cardiac surgery was associated with increased short- and long-term stroke and mortality.(28, 29) Several series have confirmed the higher long-term mortality after the development of POAF in cardiac surgery.(30-32) There are published guidelines to support the prevention of atrial fibrillation in cardiac surgical patients, but there is insufficient evidence to recommend rhythm control for stroke prevention once fibrillation has occurred.(33)

Finally, our study found immediate postoperative platelet counts higher than $230,000/\text{mm}^3$ as an independent risk factor for stroke. This finding is somehow surprising and opposite to previous evidence. Karhausen et al. demonstrated in a single-center study that moderate to severe postoperative thrombocytopenia was an independent risk factor for the development of postoperative stroke.(34) Griffin et al., showed that postoperative thrombocytopenia is independently associated with postoperative mortality, acute kidney

injury, infection, stroke, and prolonged ICU and hospital lengths of stay.(35) The mechanism for developing thrombocytopenia in these patients remains unclear, but the association of postoperative platelet counts with stroke after CABG surgery suggests that the reduction in platelet numbers likely occurs in a context of increased platelet reactivity. (34)

Several limitations involved in this study should be noted. First, it is limited by its dependence on a retrospective observational study, and the conclusions derived from it are necessarily limited in application. Second, it is a single-center study with a relatively small sample and limited number of events. Therefore, one must acknowledge the study is underpowered. Probably because of the small number of events we were unable to show classic predictors of perioperative stroke (like advanced age, female sex, peripheral vascular disease, combined CABG and valve surgery, preoperative infection, new-onset AF, or high transfusion requirements). (9, 36) Regarding patients who developed postoperative AF, the dataset probably captured the instances only that this arrhythmia was clinically significant and prolonged enough to be registered. There was also no specific registration regarding time of anticoagulation initiation, neither the precise timing of stroke in relation to the onset of postoperative AF. Third, the stroke diagnosis was strictly based on neurological evaluation annexed with postoperative CT or MRI; the severity of each stroke and each patient's functional status remains unknown and cannot be compared.

Despite these limitations, our study includes a significant sample of cases in the south of the Brazilian territory and reinforces some classic risk factors for postoperative stroke after cardiac surgery. Additionally, most models found in the literature describe the risk of stroke after isolated CABG, with no stroke risk determination after combination (CABG with valve surgery or valve surgery alone).

Larger prospective studies with long-term follow-up are necessary to address prognostic markers for stroke and mortality.

CONCLUSION

We demonstrated that a history of previous stroke or transient ischemic attack, carotid artery disease, previous atrial fibrillation and platelet counts higher than 230,000/mm³ showed as independent risk factors for the development of postoperative stroke.

REFERENCES

1. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141(9):e139-e596.
2. Kurtz P, Bastos LS, Aguilar S, Hamacher S, Bozza FA. Effect of seasonal and temperature variation on hospitalizations for stroke over a 10-year period in Brazil. *Int J Stroke*. 2020;1747493020947333.
3. Gardner TJ, Horneffer PJ, Manolio TA, Pearson TA, Gott VL, Baumgartner WA, et al. Stroke following coronary artery bypass grafting: a ten-year study. *Ann Thorac Surg*. 1985;40(6):574-81.
4. Floyd TF, Pallav N, Shah et al. Clinically silent cerebral ischemic events after cardiac surgery: their incidence, regional vascular occurrence, and procedural dependence. *The Annals of Thoracic Surgery*. Volume 81, Issue 6, 2006, pages 2160-2166.
5. Salazar JD, Wityk RJ, Grega MA, Borowicz LM, Doty JR, Petrofski JA, et al. Stroke after cardiac surgery: short- and long-term outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2001;72(4):1195-201; discussion 201-2.
6. Abah U, Large S. Stroke prevention in cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;15(1):155-7.
7. Libman RB, Wirkowski E, Neystat M, Barr W, Gelb S, Graver M. Stroke associated with cardiac surgery. Determinants, timing, and stroke subtypes. *Arch Neurol*. 1997;54(1):83-7.
8. Brown WR, Moody DM, Challa VR, Stump DA, Hammon JW. Longer duration of cardiopulmonary bypass is associated with greater numbers of cerebral microemboli. *Stroke*. 2000;31(3):707-13.
9. Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, Walther T, Doll N, Onnasch JF, et al. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg*. 2003;75(2):472-8.
10. Santos HN, Magedanz EH, Guaragna JC, Santos NN, Albuquerque LC, Goldani MA, et al. Predictors of stroke in patients undergoing cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2014;29(2):140-7.
11. Raffa GM, Agnello F, Occhipinti G, Miraglia R, Lo Re V, Marrone G, et al. Neurological complications after cardiac surgery: a retrospective case-control study of risk factors and outcome. *J Cardiothorac Surg*. 2019;14(1):23.
12. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44(7):2064-89.
13. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med*. 1996;335(25):1857-63.
14. Hogue CW, Murphy SF, Schechtman KB, Dávila-Román VG. Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(6):642-7.
15. Gaudino M, Angiolillo DJ, Di Franco A, Capodanno D, Bakaeen F, Farkouh ME, et al. Stroke After Coronary Artery Bypass Grafting and Percutaneous Coronary Intervention: Incidence, Pathogenesis, and Outcomes. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(13):e013032.
16. Zhao DF, Edelman JJ, Seco M, Bannon PG, Wilson MK, Byrom MJ, et al. Coronary Artery Bypass Grafting With and Without Manipulation of the Ascending Aorta: A Network Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(8):924-36.
17. Schultheis M, Saadat S, Dombrovskiy V, Frenchu K, Kanduri J, Romero J, et al. Carotid Stenosis in Cardiac Surgery-No Difference in Postoperative Outcomes. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;66(3):255-60.
18. Costa MA, Gauer MF, Gomes RZ, Schafranski MD. Risk factors for perioperative ischemic stroke in cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2015;30(3):365-72.

19. D'Ancona G, Saez de Ibarra JI, Baillet R, Mathieu P, Doyle D, Metras J, et al. Determinants of stroke after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;24(4):552-6.
20. Ahonen J, Salmenperä M. Brain injury after adult cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004;48(1):4-19.
21. Pierik R, Zeillemaker-Hoekstra M, Scheeren TWL, Erasmus ME, Luijckx GR, Rienstra M, et al. Early Thromboembolic Stroke Risk of Postoperative Atrial Fibrillation Following Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2021.
22. Kaw R, Hernandez AV, Masood I, Gillinov AM, Saliba W, Blackstone EH. Short- and long-term mortality associated with new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141(5):1305-12.
23. Lin MH, Kamel H, Singer DE, Wu YL, Lee M, Ovbiagele B. Perioperative/Postoperative Atrial Fibrillation and Risk of Subsequent Stroke and/or Mortality. *Stroke.* 2019;50(6):1364-71.
24. Villareal RP, Hariharan R, Liu BC, Kar B, Lee VV, Elayda M, et al. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2004;43(5):742-8.
25. El-Chami MF, Kilgo P, Thourani V, Lattouf OM, Delurgio DB, Guyton RA, et al. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55(13):1370-6.
26. Horwich P, Buth KJ, Légaré JF. New onset postoperative atrial fibrillation is associated with a long-term risk for stroke and death following cardiac surgery. *J Card Surg.* 2013;28(1):8-13.
27. Greenberg JW, Lancaster TS, Schuessler RB, Melby SJ. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a persistent complication. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52(4):665-72.
28. Karhausen JA, Smeltz AM, Akushevich I, Cooter M, Podgoreanu MV, Stafford-Smith M, et al. Platelet Counts and Postoperative Stroke After Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *Anesth Analg.* 2017;125(4):1129-39.
29. Griffin BR, Bronsert M, Reece TB, Pal JD, Cleveland JC, Fullerton DA, et al. Thrombocytopenia After Cardiopulmonary Bypass Is Associated With Increased Morbidity and Mortality. *Ann Thorac Surg.* 2020;110(1):50-7.
30. Li Z, Denton T, Yeo KK, Parker JP, White R, Young JN, et al. Off-pump bypass surgery and postoperative stroke: California coronary bypass outcomes reporting program. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(3):753-9.
31. Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2009;361(19):1827-37.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As complicações neurológicas após procedimentos cirúrgicos cardíacos continuam sendo relativamente comuns, apesar das melhorias nas técnicas anestésicas e cirúrgicas, bem como no monitoramento peri-operatório. Dados internacionais demonstram que AVE pós-operatório ocorre em até 2% dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca quando considerados os eventos com repercussão clínica. Eventos silentes são ainda mais comuns podendo estar presente em até 18% dos pacientes submetidos a *screening* radiológico pós-operatório. (ABAH, et al., 2012; BUCERIUS, et al., 2003; HOGUE Jr, et al., 1999). O AVE pós-operatório está associado a um aumento significativo na mortalidade pós-operatória, bem como a aumento no

risco de morte tardia, sugerindo que lidar com essa complicação potencial pode melhorar significativamente os resultados da cirurgia cardíaca. (GAUDINO, et al., 2019)

Neste estudo unicêntrico, determinamos preditores de AVE precoce (identificado ao despertar anestésico) e tardio (dentro de um período pós-operatório de 7 dias), em pacientes submetidos a CRM, cirurgia valvar cardíaca isolada ou cirurgia valvar combinada a CRM. Observamos uma taxa de AVE de 3,5% (24 pacientes), a grande maioria de etiologia isquêmica (95,8%), sendo apenas 1 caso de AVE hemorrágico. Cerca de 54% (n=13) dos AVE foram precoces. Dentre os AVEs tardios, a maioria ocorreu dentro das primeiras 72h pós-operatórias, sendo apenas 3 casos identificados após esse período. Esses números estão de acordo com a literatura médica e sugerem que o AVE precoce está provavelmente relacionado a eventos intra-operatórios, refletindo a natureza técnica ou cirúrgica de sua etiologia. (CROPSEY, et al., 2015; GAUDINO, et al., 2019). Após análises univariada e multivariada, determinamos os seguintes fatores independentes associados ao AVE: AVE ou AIT prévios, doença da arterial carotídea, fibrilação atrial prévia e contagem de plaquetas pós-operatórias superiores a 230.000 / mm³.

Na presente série, demonstramos que história de AVE prévio ou AIT foi fator de risco independente para o desenvolvimento de AVE pós-operatório, aumentando o risco do evento em 2,75. Achados semelhantes foram encontrados por Hogue et al. Além disso, a documentação de doença significativa da artéria carótida, com estenose maior que 50% nas artérias carótidas internas, foi associada a quatro vezes o risco de AVE. Em uma série brasileira de Costa et al., a taxa de AVE isquêmico em pacientes com estenose carotídea $\geq 50\%$ foi de 10%, enquanto em pacientes com estenose carotídea $\geq 70\%$ esse índice atingiu 16,6%. Sugere-se que até a 30% dos AVE pós-operatórios precoces que complicam a CRM são causados por uma estenose da artéria carótida hemodinamicamente significativa; no entanto, algumas evidências contestam essa presunção. Dados contemporâneos sugerem que o marcador mais significativo de um desfecho cerebral adverso após a CRM é a identificação de placas ateroscleróticas na aorta ascendente, sugerindo que as lesões carotídeas são mais um marcador de risco do que a etiologia do AVE (LI, et al., 2010). A alta prevalência de aterosclerose aórtica em pacientes com estenose da artéria carótida pode ajudar a explicar a maior taxa de AVE em pacientes com lesões fora do território de sua doença carotídea. Isso também cria grande dúvida sobre os benefícios do tratamento profilático de lesões carotídeas em pacientes sem sintomas neurológicos. (DOMINICI, et al., 2019).

Em relação à arritmia, a presença de fibrilação atrial foi um preditor independente de AVE em nosso estudo, com risco relativo de 3,26 em comparação com aqueles sem essa

arritmia. O mecanismo embólico associado a coágulos no átrio esquerdo é a explicação mais provável para essa associação, principalmente em pacientes com controle insatisfatório da anticoagulação, manipulação cirúrgica intraoperatória ou recuperação espontânea do ritmo sinusal no pós-operatório. (HORWICH, et al., 2013; LIN, et al., 2019). Pierik et al. realizaram uma análise secundária de um ensaio randomizado e observaram que os pacientes com fibrilação atrial pós-operatória (FAPO) nos primeiros sete dias após a cirurgia cardíaca tiveram um risco três vezes maior de AVE tromboembólico durante a internação hospitalar com base na diferença na incidência de FAPO entre pacientes com e sem AVE tromboembólico. (PIERIK, et al., 2019). Em metanálise publicada por Lin et al., o desenvolvimento de fibrilação atrial pós-operatória de início recente após cirurgia cardíaca e não cardíaca foi associado com aumento de AVE em curto e longo prazo e mortalidade. (LIN, et al., 2019). Diversas séries confirmaram a maior mortalidade em longo prazo após o desenvolvimento de FAPO em cirurgia cardíaca. (HORWICH, et al., 2013; EL-CHAMI, et al., 2010; VILLAREAL, et al., 2004). Existem diretrizes publicadas para apoiar a prevenção da fibrilação atrial em pacientes cirúrgicos cardíacos, mas não há evidências suficientes para recomendar o controle do ritmo para a prevenção do AVE após a ocorrência da fibrilação. (GREENBERG, et al., 2017).

Finalmente, nosso estudo encontrou contagens de plaquetas pós-operatórias superiores a 230.000 / mm³ como um fator de risco independente para AVE. Esta descoberta é de alguma forma surpreendente e oposta às evidências anteriores. Karhausen et al. demonstraram em um estudo unicêntrico que a trombocitopenia pós-operatória moderada a grave foi um fator de risco independente para o desenvolvimento de AVE pós-operatório. Griffin et al. mostraram que a trombocitopenia pós-operatória está independentemente associada com mortalidade pós-operatória, lesão renal aguda, infecção, acidente vascular cerebral e tempo prolongado de internação hospitalar e em UTI. (GRINFFIN, et al., 2020). O mecanismo para o desenvolvimento de trombocitopenia nesses pacientes permanece obscuro, mas a associação de contagens de plaquetas pós-operatórias com AVE após cirurgia de revascularização do miocárdio sugere que a redução no número de plaquetas provavelmente ocorre em um contexto de aumento da reatividade plaquetária. (KARHAUSEN, et al., 2017).

Várias limitações envolvidas neste estudo devem ser observadas. Em primeiro lugar, é limitado por sua dependência de um estudo observacional retrospectivo e as conclusões derivadas dele são necessariamente limitadas na aplicação. Em segundo lugar, é um estudo de centro único com uma amostra relativamente pequena. Como tal, os resultados não têm ampla generalização. Terceiro, o diagnóstico de AVE foi estritamente baseado na avaliação

neurológica anexada à TC pós-operatória; a gravidade de cada AVE e o estado funcional de cada paciente permanecem desconhecidos e não podem ser comparados. Apesar dessas limitações, nosso estudo inclui uma amostra significativa de casos no sul do território brasileiro e reforça algum fator de risco clássico para AVE pós-operatório de cirurgia cardíaca. Estudos prospectivos maiores com acompanhamento de longo prazo são necessários para tratar de marcadores prognósticos para acidente vascular encefálico e mortalidade.

REFERÊNCIAS

- ABAH U, LARGE S. Stroke prevention in cardiac surgery. Interactive cardiovascular and thoracic surgery. Oxford University Press, 2012. - Vol. 15. - pp. 155-157.
- BARBOSA NF, CARDINELLI DM, ERCOLE FF. Determinantes de complicações neurológicas no uso da circulação extracorporea (CEC). Arquivos Brasileiros de Cardiologia. SciELO Brasil, 2010. - Vol. 95. - pp. 151-157.
- BOJAR RM. Manual of perioperative care in adult cardiac surgery. John Wiley & Sons, 2020.
- BONOW R. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. BMH Medical Journal, 2018. Vol. 5. - pp. 63-63.
- BOSEL J, ZWECKBERGER K, HACKE W. Haemorrhage and hemicraniectomy: refining surgery for stroke. Current opinion in neurology. LWW, 2015. - Vol. 28. - pp. 16-22.
- BOWDISH ME, et al. The Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database: 2020 update on outcomes and research. The Annals of thoracic surgery. Elsevier, 2020. - Vol. 109. - pp. 1646-1655.
- BRAILE DM, GODOY MF. História da Cirurgia Cardíaca. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. - 1996. - Vol. 66. - p. 329.
- BUCERIUS J, et al. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. The Annals of thoracic surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2003. - Vol. 75. - pp. 472-478.
- CAPLAN LR. Etiology, classification, and epidemiology of stroke [Periódico] // Up-to-Date [database on the Internet]. Waltham (MA): UpToDate. - 2016.
- CHALELA JA, MERINO JG, WARACH S. Update on stroke [Periódico] // Current opinion in neurology. - [s.l.] : LWW, 2004. - Vol. 17. - pp. 447-451.
- COSTA IA. História da cirurgia cardíaca brasileira [Periódico] // Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. - [s.l.] : SciELO Brasil, 1998. - Vol. 13. - pp. 1-7.
- COSTA MAC, et al. Risk factors for perioperative ischemic stroke in cardiac surgery [Periódico] // Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2015. - Vol. 30. - pp. 365-372.
- CROPSEY C, et al. Cognitive dysfunction, delirium, and stroke in cardiac surgery patients [Conferência] // Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia. - 2015. - Vol. 19. - pp. 309-317.
- DANIEL K, et al. What are the social consequences of stroke for working-aged adults? A systematic review [Periódico] // Stroke. - [s.l.] : Am Heart Assoc, 2009. - Vol. 40. - pp. e431--e440.
- DOMINICI C, et al. Neurological outcomes after on-pump vs off-pump CABG in patients with cerebrovascular disease [Periódico] // Journal of cardiac surgery. - [s.l.] : Wiley Online Library, 2019. - Vol. 34. - pp. 941-947.
- EL-CHAMI MF, et al. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft [Periódico] // Journal of the American College of Cardiology. -

[s.l.] : American College of Cardiology Foundation Washington, DC, 2010. - Vol. 55. - pp. 1370-1376.

ELIAS DO, SOUZA MHL. Fundamentos da circulação extracorporea [Periódico] // Centro Editorial Alfa Rio. Rio de Janeiro. - 1995.

ENGELMAN RM, ENGELMAN DT. Strategies and devices to minimize stroke in adult cardiac surgery [Conferência] // Seminars in thoracic and cardiovascular surgery. - 2015. - Vol. 27. - pp. 24-29.

Estrutura M. D. T. apresentação de monografias, dissertações e teses [Periódico] // Universidade Federal de Santa Maria, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Biblioteca Central, Editora da UFSM. - 2015. - Vol. 7.

FERKET BS, et al. Cost-effectiveness analysis in cardiac surgery: A review of its concepts and methodologies [Periódico] // The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. - [s.l.] : NIH Public Access, 2018. - Vol. 155. - p. 1671.

GAUDINO M, et al. Early Versus Delayed Stroke After Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis [Periódico] // Journal of the American Heart Association. - [s.l.] : Am Heart Assoc, 2019. - Vol. 8. - p. e012447.

GREENBERG JW, et al. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a persistent complication [Periódico] // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. - [s.l.] : Oxford University Press, 2017. - Vol. 52. - pp. 665-672.

GRINFFIN BR, et al. Thrombocytopenia after cardiopulmonary bypass is associated with increased morbidity and mortality [Periódico] // The Annals of thoracic surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2020. - Vol. 110. - pp. 50-57.

HEAD SJ, et al. A systematic review of risk prediction in adult cardiac surgery: considerations for future model development [Periódico] // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. - [s.l.] : Oxford University Press, 2013. - Vol. 43. - pp. e121--e129.

HILLIS LD, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons [Periódico] // Journal of the American College of Cardiology. - [s.l.] : American College of Cardiology Foundation Washington, DC, 2011. - Vol. 58. - pp. e123--e210.

HOGUE Jr CW, et al. Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery [Periódico] // Circulation. - [s.l.] : Am Heart Assoc, 1999. - Vol. 100. - pp. 642-647.

HORWICH P, BUTH KJ, LÉGARÉ JF. New onset postoperative atrial fibrillation is associated with a long-term risk for stroke and death following cardiac surgery [Periódico] // Journal of Cardiac Surgery: Including Mechanical and Biological Support for the Heart and Lungs. - [s.l.] : Wiley Online Library, 2013. - Vol. 28. - pp. 8-13.

IMASAKA KI, et al. Obstructive carotid and/or intracranial artery disease rarely affects the incidence of haemodynamic ischaemic stroke during cardiac surgery: a study on brain perfusion single-photon emission computed tomography with acetazolamide [Periódico] // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. - [s.l.] : Oxford University Press, 2015. - Vol. 48. - pp. 739-746.

KARHAUSEN JA, et al. Platelet counts and postoperative stroke after coronary artery bypass grafting surgery [Periódico] // Anesthesia and analgesia. - [s.l.] : NIH Public Access, 2017. - Vol. 125. - p. 1129.

KELLERMANN K, JUNGWIRT B. Avoiding stroke during cardiac surgery [Conferência] // Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia. - 2010. - Vol. 14. - pp. 95-101.

LAPAR DJ, et al. Institutional variation in mortality after stroke after cardiac surgery: an opportunity for improvement [Periódico] // The Annals of thoracic surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2015. - Vol. 100. - pp. 1276-1283.

LI Y, et al. Is carotid artery disease responsible for perioperative strokes after coronary artery bypass surgery? [Periódico] // Journal of vascular surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2010. - Vol. 52. - pp. 1716-1721.

LI Z, et al. Off-pump bypass surgery and postoperative stroke: California coronary bypass outcomes reporting program [Periódico] // The Annals of thoracic surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2010. - Vol. 90. - pp. 753-759.

LIN MH, et al. Perioperative/Postoperative Atrial Fibrillation and Risk of Subsequent Stroke and/or Mortality: A Meta-Analysis [Periódico] // Stroke. - [s.l.] : Am Heart Assoc, 2019. - Vol. 50. - pp. 1364-1371.

LISBOA LAF, et al. Evolução da cirurgia cardiovascular no Instituto do Coração: análise de 71.305 operações [Periódico] // Arq Bras Cardiol. - 2010. - Vol. 94. - pp. 174-81.

MACH F, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk [Periódico] // Russian Journal of Cardiology. - 2020. - Vol. 25. - p. 3826.

MAGEDANZ EH, et al. Escore de risco para acidente vascular cerebral em cirurgia cardíaca [Periódico]. - [s.l.] : Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2016.

MARTINS SCO, et al. Guidelines for acute ischemic stroke treatment: part II: stroke treatment [Periódico] // Arquivos de neuro-psiquiatria. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2012. - Vol. 70. - pp. 885-893.

MAZZEFFI M, et al. In-hospital mortality after cardiac surgery: patient characteristics, timing, and association with postoperative length of intensive care unit and hospital stay [Periódico] // The Annals of thoracic surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2014. - Vol. 97. - pp. 1220-1225.

McGARVEY ML, et al. Neurologic complications of cardiac surgery [Periódico] // UptoDate Topic. - 2016. - Vol. 1660.

MINISTÉRIO DA SAÚDE Secretaria de Atenção a Saude e Departamento de Atenção Especializada. Manual de rotinas para atenção ao AVC. - [s.l.] : Ministério da Saúde Brasília, DF, 2013.

MOURA HV, POMERANTZEFF P, GOMES WJ. Síndrome da resposta inflamatória sistêmica na circulação extracorporea: papel das interleucinas [Periódico] // Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2001. - Vol. 16. - pp. 376-387.

NASHEF SAM, et al. Euroscore ii [Periódico] // European journal of cardio-thoracic surgery. - [s.l.] : Oxford University Press, 2012. - Vol. 41. - pp. 734-745.

- NAYLOR AR, BOWN MJ. Stroke after cardiac surgery and its association with asymptomatic carotid disease: an updated systematic review and meta-analysis [Periódico] // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2011. - Vol. 41. - pp. 607-624.
- O'BRIEN SM, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2018 adult cardiac surgery risk models: part 2—statistical methods and results [Periódico] // The Annals of thoracic surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2018. - Vol. 105. - pp. 1419-1428.
- OLIVEIRA-FILHO J, et al. Guidelines for acute ischemic stroke treatment: part I [Periódico] // Arquivos de neuro-psiquiatria. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2012. - Vol. 70. - pp. 621-629.
- PAI RG, et al. Malignant natural history of asymptomatic severe aortic stenosis: benefit of aortic valve replacement [Periódico] // The Annals of thoracic surgery. - [s.l.] : Elsevier, 2006. - Vol. 82. - pp. 2116-2122.
- PALMERINI T, et al. Risk of stroke with coronary artery bypass graft surgery compared with percutaneous coronary intervention [Periódico] // Journal of the American College of Cardiology. - [s.l.] : American College of Cardiology Foundation Washington, DC, 2012. - Vol. 60. - pp. 798-805.
- PATEL N, et al. Impact of perioperative infarcts after cardiac surgery [Periódico] // Stroke. - [s.l.] : Am Heart Assoc, 2015. - Vol. 46. - pp. 680-686.
- PATEL N, et al. Perioperative cerebral microbleeds after adult cardiac surgery [Periódico] // Stroke. - [s.l.] : Am Heart Assoc, 2019. - Vol. 50. - pp. 336-343.
- PIERIK R, et al. Distribution of perioperative stroke in cardiac surgery [Periódico] // European journal of neurology. - [s.l.] : Wiley Online Library, 2019. - Vol. 26. - pp. 184-190.
- PONTES-NETO OM, et al. Diretrizes para o manejo de pacientes com hemorragia intraparenquimatosa cerebral espontanea [Periódico] // Arquivos de Neuro-Psiquiatria. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2009. - Vol. 67. - pp. 940-950.
- PRABHAKARAN S, ROMANO JG. Current diagnosis and management of symptomatic intracranial atherosclerotic disease [Periódico] // Current opinion in neurology. - [s.l.] : NIH Public Access, 2012. - Vol. 25. - p. 18.
- RAFFA GM, et al. Neurological complications after cardiac surgery: a retrospective case-control study of risk factors and outcome [Periódico] // Journal of cardiothoracic surgery. - [s.l.] : BioMed Central, 2019. - Vol. 14. - p. 23.
- ROQUES F, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients [Periódico] // European Journal of Cardio-thoracic Surgery. - [s.l.] : Elsevier Science BV, 1999. - Vol. 15. - pp. 816-823.
- SA MPBO, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery: meta-analysis and meta-regression of 13,524 patients from randomized trials [Periódico] // Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2012. - Vol. 27. - pp. 631-641.
- SANTOS HN, et al. Predictors of stroke in patients undergoing cardiac surgery [Periódico] // Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2014. - Vol. 29. - pp. 140-147.

SCHULTHEIS M, et al. Carotid stenosis in cardiac surgery—no difference in postoperative outcomes [Periódico] // *The Thoracic and cardiovascular surgeon*. - [s.l.] : Georg Thieme Verlag KG, 2018. - Vol. 66. - pp. 255-260.

SCOLLETTA S, TACCONE FS, DONADELLO K. Brain injury after cardiac surgery [Periódico] // *Minerva Anesthesiol*. - 2015. - Vol. 81. - pp. 662-77.

SEDRAKYAN A, et al. Off-pump surgery is associated with reduced occurrence of stroke and other morbidity as compared with traditional coronary artery bypass grafting: a meta-analysis of systematically reviewed trials [Periódico] // *Stroke*. - [s.l.] : Am Heart Assoc, 2006. - Vol. 37. - pp. 2759-2769.

SELIM M. Perioperative stroke [Periódico] // *New England journal of medicine*. - [s.l.] : Mass Medical Soc, 2007. - Vol. 356. - pp. 706-713.

SHAEFI S, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting—a systematic review and analysis of clinical outcomes [Periódico] // *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. - [s.l.] : Elsevier, 2019. - Vol. 33. - pp. 232-244.

SHAHIAN DM, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 3—valve plus coronary artery bypass grafting surgery [Periódico] // *The Annals of thoracic surgery*. - [s.l.] : Elsevier, 2009. - Vol. 88. - pp. S43--S62.

SHOYER AL et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery [Periódico] // *New England Journal of Medicine*. - [s.l.] : Mass Medical Soc, 2009. - Vol. 361. - pp. 1827-1837.

SILVESTRY FE. et al. Postoperative complications among patients undergoing cardiac surgery [Periódico] // *Up To Date*. - 2014.

SOARES GMT [et al.] Prevalência das principais complicações pós-operatórias em cirurgias cardíacas [Periódico] // *Rev Bras Cardiol*. - 2011. - Vol. 24. - pp. 139-146.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA Diretrizes de Cirurgia Revascularização Miocárdica Valvopatias e Doenças da Aorta_ [Periódico] // *Arq. Bras. Cardiol*. - 2004. - Vol. 82.

SOUSA UVA M et al Cirurgia de bypass coronário off-pump na mulher [Periódico] // *Revista portuguesa de cardiologia*. - [s.l.] : Sociedade Portuguesa de Cardiologia, 2009. - Vol. 28. - pp. 813-824.

SOUZA MHL, ELIAS DO. Fundamentos da circulação extracorpórea [Periódico] // Souza MHL, Elias DO. Fundamentos da circulação extracorporea. 2 ed. Rio de Janeiro: Centro Editorial Alfa Rio. - 2006.

SUN LY et al. Defining an intraoperative hypotension threshold in association with stroke in cardiac surgery [Periódico] // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. - [s.l.] : The American Society of Anesthesiologists, 2018. - Vol. 129. - pp. 440-447.

TARASOUTCHI F et al. Atualização das Diretrizes Brasileiras de Valvopatias--2020 [Periódico] // *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. - [s.l.] : SciELO Brasil, 2020. - Vol. 115. - pp. 720-775.

VILLAREAL RP, et al. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *Journal of the American College of Cardiology*. American College of Cardiology Foundation Washington, DC, 2004. - Vol. 43. - pp. 742-748.

WAJNGARTEN M, SILVA GS. Hypertension and stroke: update on treatment. *European Cardiology Review*. Vol. 14. - p. 111, 2019..

WHITLOCK R, et al. Predictors of early and late stroke following cardiac surgery. *CMAJ. Can Med Assoc*. Vol. 186. - pp. 905-911, 2014.

YU PJ, et al. Outcomes of patients with prolonged intensive care unit length of stay after cardiac surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. Vol. 30. - pp. 1550-1554, 2016.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
Fatores de risco associados a acidente vascular encefálico em
pós-operatório de cirurgia cardíaca.



1) DADOS DEMOGRÁFICOS

Número de Identificação: Data de Nascimento: Sexo:

2) DATAS:

Admissão Hospitalar:
Cirurgia:
Alta da UTI Coronariana:
Alta do Hospital:
Reinternação em UTI Coronariana? () Sim () Não
Reinternação relacionada à cirurgia? () Sim () Não

3) AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA:

Peso (Kg): Altura (cm)

Condições cirúrgicas: () Urgência/Emergência () Eletiva

Sintomas na Admissão Hospitalar

() Angina Estável () Angina Instável () SCA sem SST () SCA com SST
() Outros () Sem sintomas

Sintomas Imediatamente ANTES da Cirurgia

() Angina Estável () Angina Instável () SCA sem SST () SCA com SST
() Outros () Sem sintomas

Insuficiência Cardíaca nas últimas 2 Semanas () Não () Sim

Choque Cardiogênico () Não () Sim, no momento da cirurgia
() Sim, resolvido >24 antes da cirurgia

Uso Balão Intra-Aórtico no Pré-op: () Não () Sim

Uso de Inotrópicos no Pré-op: () Não () Sim

3.1. Fatores de Risco

() HAS
() Tabagismo ativo () Ex-tabagista (>6m) () Nunca fumou
() DAOP documentada
() DM () Insulina
() DPOC diagnosticado VEF1(ml):

3.2. História Pregressa

() Fibrilação Atrial
() IAM prévio () < 90 dias () ≥ 90 dias
() AVC/AIT prévio
 Se sim, () < 3 meses () 3 a 12 meses () > 12 meses
 Se sim, () Stent carotídeo () Endarterectomia () Tto clínico
() Doença renal crônica em HD
() Cirurgia Cardíaca Prévia
 () 1º Procedimento
 () 1ª Reoperação

- 2ª Reoperação
 3ª Reoperação
 ≥4ª Reoperação

3.3. Exames Complementares

3.3.1. Laboratórios pré-operatórios

Hb: Leuc: Plaq:
 Ur: Cr: Na: K:
 Colesterol Total: LDL:
 TGO: TGO:
 INR:

3.3.2. ECG pré-op

Ritmo: Sinusal FA/Flutter Marcapasso Outros
 QRS: Normal Alargado

3.3.3. Ecocardiograma pré-op

Índice AE (ml/m²):
 Diâmetros VES (mm): VED: VD:
 PSAP (mmHg):
 FE (%):
 Aórtica
 Normal
 Insuficiência Mínima/Trivial Leve Moderada Grave
 Estenose Leve Moderada Grave
 Mitral
 Normal
 Insuficiência Mínima/Trivial Leve Moderada Grave
 Estenose Leve Moderada Grave
 Tricúspide
 Normal
 Insuficiência Mínima/Trivial Leve Moderada Grave
 Estenose Leve Moderada Grave

3.3.4. Ecografia de Carótidas

Carótida Interna D
 Espessamento médio-intimal (mm):
 Placas Estenose Máxima Estimada (%): _____
 Carótida Interna E
 Espessamento médio-intimal (mm):
 Placas Estenose Máxima Estimada (%): _____
 Vertebrais
 D Fluxo normal Fluxo Alterado
 E Fluxo normal Fluxo Alterado

3.3.5. Cateterismo Cardíaco

Tronco CE: Normal Lesão _____ (%)
 ADA: Normal Lesão _____ (%) (maior estenose segmento prox-médio)
 Mg-Cx Normal Lesão _____ (%) (maior estenose segmento prox-médio)
 CD Normal Lesão _____ (%) (maior estenose segmento prox-médio)

4) DADOS DA CIRURGIA

4.1. Tipo de procedimento

CRM

- CRM + Troca Valvar Ao
- CRM + Troca Valvar Mi
- Troca Valvar Ao
- Troca Valvar Mi
- Troca Valvar Mi + Ao
- Outras _____

4.2.CRM

- Mamária para ADA
- Número de enxertos venosos

4.3.Tempos

- CEC (min):
- Clampeamento Ao (min):

4.4.Particularidades

- Colocação de Balão IAo
- PCR – Arritmias Ventriculares
- FA / Arritmias supraventriculares

5) DADOS PÓS-OP

- 5.1.Tempo em UTI (dias):
- 5.2. Uso de Vasopressor (dias):
- 5.3. IOT (dias):

6) EVENTOS ADVERSOS INTRA E PÓS-OP

- Infecção com necessidade de antibiótico.
- Se sim, sítio: Pulmonar Urinário Corrente sanguínea/relacionada a cateter Ferida Op
- Hemodiálise
- Reintubação
- PCR abortada
- IAM
- Óbito Se sim, Data: Causa:
- AVC
 - Dias de PO
 - Isquêmico Hemorrágico
 - Hemisfério cerebral D Hemisfério Cerebral E
 - Cerebelo Tronco

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO E CONFIDENCIALIDADE DE ACESSO AO PRONTUÁRIO

Termo de Consentimento e Confidencialidade de Acesso à Prontuário

1. Identificação dos membros do grupo de pesquisa:

Nome completo (sem abreviação)	CPF
1) Diego Chemello	804.461.320-04
2) Luana Quintana Marchesan	018.141.390-60
3)	
4)	

2. Identificação da pesquisa:

Título do Projeto: FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA.

Departamento/Faculdade/Curso: Serviço de Medicina Interna do Hospital Universitário de Santa Maria.

Telefone: (55) 99193-1309

- a. Pesquisador Responsável: Dr. Diego Chemello
- b. Professor Orientador: Dr. Diego Chemello
- c. Aluna Orientanda: Luana Quintana Marchesan

3. Declaração:

Nós, membros do grupo de pesquisa identificado acima, baseados nos itens III.3.i e III.3.t das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Res CNS 466/12) e na Diretriz 12 das Diretrizes Éticas Internacionais para Pesquisas Biomédicas Envolvendo Seres Humanos (CIOMS/93), declaramos que:

- a) O acesso aos dados registrados em prontuários de pacientes ou em bases de dados para fins da pesquisa científica será feito somente após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM;

- b) O acesso aos dados será supervisionado por uma pessoa que esteja plenamente informada sobre as exigências de confiabilidade;
- c) Asseguraremos o compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato e a imagem do sujeito bem como a sua não estigmatização;
- d) Asseguramos manter o mais amplo, absoluto e irrestrito sigilo profissional sobre a identidade do paciente durante e após o término da pesquisa. Desse modo, a identidade pessoal e/ou profissional será excluída de todos e quaisquer produtos da pesquisa para fins de publicação científica.
- e) Asseguraremos a não utilização das informações em prejuízo da pessoa, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico-financeiro;
- f) Esclarecemos que os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para os fins previstos no Projeto de Pesquisa, os quais serão apresentados no Relatório de Pesquisa e que os resultados da pesquisa serão publicados em meios de comunicação científica, tais como eventos científicos, livro e/ou revista acadêmica, sempre resguardando a identidade do paciente.
- g) Devido à impossibilidade de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito, assinaremos esse Termo de Consentimento de Uso de Acesso à Prontuário, para a salvaguarda de seus direitos.
- h) Os dados coletados serão armazenados sob a tutela do pesquisador (Dr Diego Chemello) em computador localizado no seguinte endereço:

Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima, 1000
Centro de Ciências da Saúde, Prédio 26
Departamento de Clínica Médica, sala 1337
CEP: 97105- 900 - Bairro Camobi - Santa Maria - RS

Santa Maria, _____ de _____ de _____

Diego Chemello (pesquisador responsável)