



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**DESENVOLVIMENTO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESFECHOS DA  
LINHA ASSISTENCIAL DE CUIDADOS ESTENDIDOS AO PACIENTE  
CIRÚRGICO DE ALTO RISCO (CEPAR)**

**ADRIENE STAHLSCHMIDT**

PORTO ALEGRE  
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**DESENVOLVIMENTO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESFECHOS DA  
LINHA ASSISTENCIAL DE CUIDADOS ESTENDIDOS AO PACIENTE  
CIRÚRGICO DE ALTO RISCO (CEPAR)**

**ADRIENE STAHLSCHMIDT**

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Cadore Stefani

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção de título de Doutor em Medicina: Ciências Médicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas.

PORTO ALEGRE  
2022

### CIP - Catalogação na Publicação

Stahlschmidt, Adriene

DESENVOLVIMENTO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESFECHOS DA LINHA ASSISTENCIAL DE CUIDADOS ESTENDIDOS AO PACIENTE CIRÚRGICO DE ALTO RISCO (CEPAR) / Adriene Stahlschmidt. -- 2022.

182 f.

Orientadora: Luciana Cadore Stefani.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Cuidados pós-operatórios. 2. Falha no resgate (cuidados de saúde). 3. Equipe de atendimento ao paciente. 4. Paciente cirúrgico de alto risco. 5. Avaliação de resultados (cuidados de saúde). I. Cadore Stefani, Luciana, orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, Professora Luciana Cadore Stefani, pelo exemplo diário de excelência, tenacidade e comprometimento em ensino e pesquisa. Por me receber na pós-graduação, participar ativamente durante toda a realização deste estudo com orientação precisa e conduzir de forma primorosa as atividades de ensino e pesquisa em nossa especialidade.

Aos professores do programa de pós-graduação em ciências médicas (PPGCM), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pelo aprendizado ao longo destes anos, em especial ao professor Wolnei Caumo, pela competência na coordenação do programa e exemplo de excelência em pesquisa. À professora Elaine Félix, por vislumbrar um futuro além das fronteiras do centro cirúrgico e edificar o Serviço de Anestesiologia e Medicina Perioperatória (SAMPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Aos colegas e residentes do SAMPE, que participaram ativamente de todas as fases deste estudo e seguem dedicados diariamente com excelência aos cuidados da nossa população cirúrgica. Aos integrantes do grupo de pesquisa em perioperatório pelo suporte e troca de experiências e conhecimento, especialmente aos alunos de graduação Daniel Trost, Danielle Tomasi, Gabriela Schuh, Guilherme Roloff Cardoso, Gustavo Sbrissa e Nathalia Valle, envolvidos constantemente e com excelência nas rotinas de coletas, discussões e apresentações do projeto.

Aos serviços médicos e de enfermagem do HCPA engajados nesse projeto de melhoria institucional. As equipes multidisciplinares formadas por vocês são a essência desse projeto. Ao HCPA e à UFRGS, por cumprirem sua função institucional e social com excelência e fornecerem os meios para o aperfeiçoamento contínuo de seus colaboradores e alunos. Especial agradecimento aos membros da vice-presidência médica do hospital, por priorizarem e tornarem exequível cada etapa desse programa.

Aos meus pais, Elton Stahlschmidt e Ida Andretto Stahlschmidt, meus maiores exemplos de vida, fonte inesgotável de afeto e segurança. À minha irmã Cristine Stahlschmidt, inspiradora e pioneira na carreira médica em nossa família, companheira e conselheira em todos os momentos. Seu apoio incondicional e o suporte emocional ao longo do desenvolvimento deste projeto foram fundamentais para sua execução e conclusão.

Ao meu marido, Sávio Cavalcante Passos, principal companheiro e parceiro nessa jornada. Palavras não descreveriam tua importância em minha vida e carreira profissional. Tua competência, carinho e cuidado estão presentes em cada dia dessa conquista e em cada linha dessa tese.

## RESUMO

Para que o sistema de saúde seja eficiente, a organização do contexto cirúrgico deve atender às necessidades de pacientes e procedimentos cada vez mais complexos. Tal complexidade resulta em alta incidência de desfechos adversos, com impacto na vida produtiva e na sustentabilidade da sociedade. A medicina perioperatória visa manejar os pacientes nesse período e deve ser fortalecida, adequando sistemas às novas demandas, especialmente em cenários de recursos escassos. O grupo de pesquisa desta tese trabalha com sucesso no entendimento dos riscos perioperatórios individuais e sistêmicos e nessa linha está a criação de modelos para identificar tal risco no Brasil. O investimento nestes modelos, todavia, só é justificável se impactar processos assistenciais, sendo capaz de reduzir subjetividade na avaliação, auxiliar na tomada de decisões, facilitar o compartilhamento de informações e permitir modificação de processos e organização de níveis de cuidado.

Apesar de haver iniciativas internacionais para redesenho do processo perioperatório, as evidências provêm de grupos e instituições isoladas, a exemplo de programas criados para cirurgias abdominais, de quadril e de urgência. Não há, até o momento, protocolos nacionais de escalonamento do cuidado em pacientes de alto risco cirúrgico. Assim, esta tese visa ampliar o conhecimento através do desenvolvimento, implementação e avaliação de uma linha de assistência a essa população. O protocolo foi idealizado pelo Serviço de Anestesia e Medicina Perioperatória e desenvolvido de forma multidisciplinar no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). A linha de cuidados denominada Cuidados Estendidos ao Paciente Cirúrgico de Alto Risco (CEPAR) visa otimizar a assistência através de intensificação da vigilância e escalonamento dos cuidados em complicações. Para tal, compreende: identificação pelo modelo Ex-Care e comunicação do risco cirúrgico; *checklist* de alta da unidade de recuperação pós-anestésica; admissão imediata pela enfermagem nas enfermarias; monitoramento frequente dos sinais vitais; rastreamento do biomarcador troponina T de alta sensibilidade (hsTnT) e intensificação de assistência das equipes médicas. Salienta-se que o modelo Ex-Care foi desenvolvido e validado no HCPA, com alta acurácia e aplicabilidade.

Analizamos a efetividade clínica do CEPAR por comparação de duas coortes: cuidados usuais (setembro/2015 a dezembro/2016) e intervenção (fevereiro/2019 a março/2020). O desfecho primário foi mortalidade em 30 dias e os secundários foram tempo de internação, chamadas ao time de resposta rápida (TRR), internação não planejada em unidade de terapia intensiva (UTI), reintervenções e reinternação. Além disso, avaliamos o impacto da hsTnT e da alocação em UTI em desfechos a curto e longo prazo.

Ao avaliar 1431 pacientes, esta tese originou três artigos complementares. O primeiro, intitulado *Enhanced peri-operative care to improve outcomes for high-risk surgical patients in Brazil:*

a *single-centre before-and-after cohort study*, sugere que a linha assistencial baseada em vigilância aprimorada em um cenário de recursos limitados pode reduzir a mortalidade (6,3% vs. 10,5% nos cuidados usuais; RR 0,46 [IC 95% 0,30–0,72]). O grupo CEPAR demonstrou escalonamento do cuidado, aumentando as chamadas ao TRR (24% vs. 12,6%; RR 0,63 [IC 95% 0,49–0,80]) e reintervenções (18,9 vs. 7,5%; RR 0,41 [IC 95% 0,30–0,59]).

As análises de hsTnT são descritas em *Troponin elevation as a marker of short deterioration and one-year death in a high-risk surgical patient cohort in a low-middle income context: a postoperative approach to increase surveillance*. A elevação perioperatória de hsTnT foi associada à morte pós-operatória nos diferentes níveis: hsTnT 14-65 ng/L (HR 1,75 [IC 95% 1,07–2,87]) e hsTnT > 65ng/L (HR 2,45 [IC 95% 1,35–4,45]). Associou-se também com complicações não cardíacas (RR 1,47 [IC 95% 1,16–1,85]) e utilização não planejada da UTI (RR 2,98 [IC 95% 1,35– 6,58]). O estudo corrobora a evidência de que a hsTnT é um importante marcador prognóstico e de que pacientes de alto risco podem ser o alvo do rastreamento em cenários de recursos limitados, auxiliando na definição níveis de cuidado e impactando em desfechos.

Por fim, analisamos o impacto da alocação pós-operatória em UTI no artigo *Intensive care admission and outcomes of a cohort of high-risk surgical patients in Brazil: the need to improve the decision-making process in a low resource scenario*. A alocação em UTI em si não foi determinante para mortalidade (RR 0,91 [IC 95% 0,68-1,20]). Observou-se, todavia, que a maior mortalidade entre alocados em UTI foi associada ao risco basal do paciente e à instabilidade no pós-operatório. Os pacientes de muito alto risco segundo o modelo Ex-Care (mortalidade  $\geq$  10%) apresentaram maior mortalidade (RR 2,11 [IC 95% 1,54–2,90]) e internação em UTI (23,3% vs 13,1%). Assim, sugere que modelos de risco podem ser ferramentas úteis para tomada de decisão sobre alocação pós-operatória em UTI.

Esta tese é pioneira ao relatar a implementação e o impacto de uma linha de cuidado perioperatória a partir da estratificação de risco pelo modelo Ex-Care. Explora também aspectos relevantes acerca da melhoria da vigilância, utilização de biomarcadores e de terapia intensiva nessa população. O CEPAR otimizou a ação das equipes, reduzindo mortalidade e consolidando-se como novo padrão assistencial no HCPA. Espera-se que tais resultados fundamentem a priorização de esforços de criação de programas nacionais capazes de tornar o sistema de saúde mais eficiente na assistência ao paciente cirúrgico.

**Palavras-chave:** cuidados pós-operatórios; falha no resgate (cuidados de saúde); equipe de atendimento ao paciente; paciente cirúrgico de alto risco; avaliação de resultados (cuidados de saúde).

## ABSTRACT

In order to build a more efficient health system, the surgical setting organization must meet the needs of increasingly complex patients and procedures. Such complexity results in a high incidence of adverse outcomes, with an impact on productive life and society sustainability. Perioperative medicine aims to support patients during this period and must be strengthened, adapting systems to new demands, especially in resource-limited settings. The research group that gave place to this thesis works successfully on the understanding of individual and systemic perioperative risks and has been developing models to identify such risk in Brazil. The investment on risk models, however, is only justifiable if it impacts care processes, reduces subjectivity of risk evaluation, assists decision-making, facilitates information sharing and allows modification of processes and organization of levels of care.

Although there are international initiatives for redesigning the perioperative process, the evidence comes from isolated groups and institutions, such as programs created for abdominal, hip and emergency surgeries. To date, there are no national protocols for scaling up care of high risk surgical patients. Thus, this thesis aims to expand knowledge through the development, implementation and evaluation of a clinical pathway for this population. The protocol was conceived by the Anesthesia and Perioperative Medicine Service and developed in a multidisciplinary way at the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). The clinical pathway called 'high-risk surgical bundle' aims to optimize care through intensified surveillance and escalation of care if any complication occurs. To this end, it includes: identification by the Ex-Care model and communication of surgical risk; post-anesthesia care unit discharge checklist; prompt nursing admission to ward; intensified vital signs monitoring; high-sensitivity troponin T (hsTnT) measurement; and prompt access to medical support if required. It should be noted that the Ex-Care risk model was developed and validated in HCPA, with high accuracy and applicability.

The clinical effectiveness of the bundle was assessed by comparing two cohorts: usual care (September 2015 to December 2016) and high-risk bundle (February 2019 to March 2020). The primary outcome was 30-day mortality and secondary included length of stay, rapid response team (RRT) calls, unplanned intensive care unit (ICU) admission, reinterventions and readmissions. In addition, we evaluated the impact of the hsTnT biomarker and ICU allocation on short- and long-term outcomes.

By evaluating 1431 patients, this thesis gave rise to three articles. The first, entitled *Enhanced peri-operative care to improve outcomes for high-risk surgical patients in Brazil: a single-centre*

*before-and-after cohort study*, suggests that a clinical pathway based on enhanced surveillance in a resource constrained setting could reduce in-hospital mortality (6.3% vs. 10.5% in usual care; RR 0.46 [95%CI 0.30–0.72]). The high-risk bundle group improved escalation of care, increasing RRT calls (24% vs. 12.6%; RR 0.63 [95%CI 0.49–0.80]) and surgical reinterventions (18.9 vs. 7.5%; RR 0.41 [95%CI 0.30–0.59]).

Analysis regarding hsTnT biomarker are described in *Troponin elevation as a marker of short deterioration and one-year death in a high-risk surgical patient cohort in a low-middle income context: a postoperative approach to increase surveillance*. Perioperative elevation of hsTnT was associated with postoperative death in different levels: hsTnT 14-65 ng/L (HR 1.75 [95% CI 1.07-2.87]) and hsTnT >65ng/L (HR 2.45 [95% CI 1.35–4.45]). There was an independent association of hsTnT elevation with non-cardiac complications (RR 1.47 [95% CI 1.16–1.85]) and unplanned ICU admission (RR 2.98 [95% CI 1.35–6.58]). The study corroborates the evidence that hsTnT is an important prognostic marker and that high-risk patients can be the target for biomarker measurement in resource-limited settings, where it can help define levels of care, impacting outcomes.

Finally, we analyzed the impact of postoperative ICU allocation in the article *Intensive care admission and outcomes of a cohort of high-risk surgical patients in Brazil: the need to improve the decision-making process in a low resource scenario*. ICU allocation itself was not a determinant of mortality (RR 0.91; [95% CI 0.68-1.20]). However, it was observed that higher mortality among ICU patients was associated with patient's baseline risk and postoperative instability. Very high risk patients according to the Ex-Care model (mortality  $\geq 10\%$ ) had strong association with mortality (RR 2.11; [95% CI 1.54–2.90]) and were more frequently admitted to ICU (23.3% vs 13.1%). Thus, it suggests that risk models can be useful tools to support the decision of postoperative ICU allocation.

The present thesis is a pioneer in reporting the implementation and impact of a multidisciplinary perioperative pathway based on surgical risk stratification using the Ex-Care model. It also explores relevant perioperative care aspects regarding improved surveillance, use of biomarkers and intensive care resources by this population. The high-risk surgical bundle optimized surgical teams action, reducing mortality and consolidating itself as a new standard of care at HCPA. We expect that the results presented lead to the prioritization of efforts to create national programs and policies that make the health system more efficient in caring for surgical patients.

**Keywords:** postoperative care; *failure to rescue* (health care); patient care team; high risk surgical patient; outcome assessment (health care).



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Estratégia de busca bibliográfica.....	22
<b>Figura 2</b> - Taxas de mortalidade, complicações maiores e <i>failure to rescue</i> em diferentes grupos etários.....	26
<b>Figura 3</b> - Comparação da Curva ROC a partir do modelo Ex-Care com IRCR, ICC e SORT .....	33
<b>Figura 4</b> - Mortalidade em 30 dias em função do pico pós-operatório de hsTnT (troponina T de alta sensibilidade) .....	37
<b>Figura 5</b> - Fluxograma para avaliação de elevação de hsTnT no pós-operatório .....	43
<b>Figura 6</b> - Manejo sugerido de MINS .....	44
<b>Figura 7</b> - Modelo conceitual das dinâmicas organizacionais que podem afetar o resgate de complicações no período pós-operatório .....	62
<b>Figura 8</b> - Detalhamento do protocolo CEPAR.....	70
<b>Figura 9</b> - Marco teórico da tese .....	74
<b>Figura 10</b> - Folder de divulgação institucional do CEPAR, incorporado ao planejamento estratégico do HCPA.....	174
<b>Figura 11</b> - Vídeo de divulgação do CEPAR veiculado nas mídias sociais .....	175

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Classificação ASA-PS.....	24
<b>Tabela 2</b> - Estratificação de risco intrínseco à cirurgia - incidência combinada de morte cardíaca e infarto não fatal .....	28
<b>Tabela 3</b> - Comparação entre escores e modelos de predição de risco cirúrgico .....	30
<b>Tabela 4</b> - Variáveis e classes de risco do modelo SAMPE/Ex-Care .....	32
<b>Tabela 5</b> - Causas de elevação de troponinas cardíacas .....	35
<b>Tabela 6</b> - <i>Kits</i> de troponinas, sensibilidade de valores de referência .....	38
<b>Tabela 7</b> - Conceitos fundamentais – troponinas cardíacas no perioperatório.....	46
<b>Tabela 8</b> - Desfechos avaliados no pós-operatório.....	51
<b>Tabela 9</b> - Níveis de monitoramento e cuidados intensivos.....	54
<b>Tabela 10</b> - Estrutura de priorização de admissão na UTI.....	56
<b>Tabela 11</b> - Critérios do HCPA para alocação pós-operatória em UTI.....	59
<b>Tabela 12</b> - Comparação entre linhas assistenciais e programas de melhoria perioperatórias .....	64

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>ACS-NSQIP</b>	American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program
<b>APACHE</b>	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
<b>ASA</b>	American Society of Anesthesiologists
<b>ASA-PS</b>	American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System
<b>ASOS</b>	African Surgical Outcomes Study
<b>AUROC</b>	Area Under Receiver Operating Characteristic
<b>DASI</b>	Duke Activity Status Index
<b>EPOCH</b>	Enhanced Peri-Operative Care for High-risk patients
<b>ERAS</b>	Enhanced Recovery After Surgery
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>CEPAR</b>	Cuidados Estendidos ao Paciente Cirúrgico de Alto Risco
<b>HCPA</b>	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
<b>IAM</b>	Infarto Agudo do Miocárdio
<b>IECA</b>	Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina
<b>ICC</b>	Índice de Comorbidades de Charlson
<b>IHI</b>	Institute for Healthcare Improvement
<b>IRCR</b>	Índice de Risco Cardíaco Revisado
<b>METS</b>	Measurement of Exercise Tolerance before Surgery
<b>NELA</b>	National Emergency Laparotomy Audit
<b>NHS</b>	National Health Service
<b>POET</b>	Perioperative Enhancement Team

<b>POMS</b>	PostOperative Morbidity Survey
<b>POSSUM</b>	Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity
<b>PPGCM</b>	Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas
<b>PSH</b>	Perioperative Surgical Home
<b>QI</b>	Quality Improvement
<b>QUALIS</b>	Programa de Gestão da Qualidade e da Informação em Saúde HCPA
<b>SAMPE</b>	Serviço de Anestesiologia e Medicina Perioperatória
<b>SBC</b>	Sociedade Brasileira de Cardiologia
<b>SCA</b>	Síndrome Coronariana Aguda
<b>SORT</b>	Surgical Outcome Risk Tool
<b>STROBE</b>	Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology
<b>S-MPM</b>	Surgical Mortality Probability Model
<b>SURPAS</b>	Surgical Risk Preoperative Assessment System
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>TRR</b>	Time de Resposta Rápida
<b>UFRGS</b>	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<b>URPA</b>	Unidade de Recuperação Pós-Anestésica
<b>UTI</b>	Unidade de Terapia Intensiva
<b>VISION</b>	Vascular events In noncardiac Surgery patients cOhort evaluation

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	21
<b>2.1 Estratégia de busca bibliográfica</b> .....	21
<b>2.2 Risco cirúrgico</b> .....	22
2.2.1 VARIÁVEIS DE RISCO RELACIONADAS AO PACIENTE.....	23
2.2.1.1 Comorbidades.....	23
2.2.1.1 Idade .....	25
2.2.2 VARIÁVEIS DE RISCO RELACIONADAS À CIRURGIA .....	26
2.2.2.1 Cirurgia de urgência/emergência x eletiva.....	26
2.2.2.1 Porte cirúrgico.....	27
<b>2.3 Instrumentos para estratificação de risco – escores e modelos</b> .....	29
2.3.1 O MODELO DE RISCO SAMPE/EX-CARE.....	31
<b>2.4 Biomarcadores – estratificação de risco e conceitos fundamentais</b> .....	34
2.4.1 DOSAGEM DE TROPONINAS E VALORES DE REFERÊNCIA .....	37
2.4.2 TROPONINA DE ALTA SENSIBILIDADE NO PERIOPERATÓRIO – INDICAÇÕES DE DOSAGEM.....	39
2.4.3 MANEJO DA ELEVAÇÃO DE TROPONINA DE ALTA SENSIBILIDADE NO PERIOPERATÓRIO.....	40
2.4.3.1 Pré-operatório.....	40
2.4.3.2 Intraoperatório.....	41
2.4.3.3 Pós-operatório – intervenções e vigilância.....	42
<b>2.5 Relevância do período pós-operatório em pacientes de alto risco</b> .....	48

2.5.1	DESFECHOS PÓS-OPERATÓRIOS.....	48
2.5.1.1	Mortalidade pós-operatória.....	48
2.5.1.2	Complicações pós-operatórias.....	48
2.5.1.3	Papel da estrutura e processos nos desfechos pós-operatórios.....	50
2.5.2	ALOCAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA.....	51
2.5.2.1	Alocação em terapia intensiva .....	53
2.5.2.2	Critérios para triagem e priorização.....	54
2.5.2.3	Programas de resgate complementares aos cuidados de UTI .....	60
2.5.3	LINHAS DE ASSISTÊNCIA PERIOPERATÓRIAS – ESTRUTURAÇÃO E DESAFIOS .....	61
2.5.3.1	Programas de melhoria de qualidade em serviços de saúde .....	65
2.5.3.2	Cuidados estendidos ao paciente cirúrgico de alto risco .....	69
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>72</b>
<b>4</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>74</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>75</b>
5.1	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>75</b>
5.2	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>75</b>
5.2.1	DO ARTIGO 1 - <i>ENHANCED PERI-OPERATIVE CARE TO IMPROVE OUTCOMES FOR HIGH-RISK SURGICAL PATIENTS IN BRAZIL: A SINGLE-CENTRE BEFORE-AND-AFTER COHORT STUDY</i> .....	75
5.2.2	DO ARTIGO 2 - <i>TROPONIN ELEVATION AS A MARKER OF SHORT DETERIORATION AND ONE-YEAR DEATH IN A HIGH-RISK SURGICAL PATIENT COHORT IN A LOW-MIDDLE INCOME CONTEXT: A POSTOPERATIVE APPROACH TO INCREASE SURVEILLANCE</i> .....	76

5.2.3	DO ARTIGO 3 - <i>INTENSIVE CARE ADMISSION AND OUTCOMES OF A COHORT OF HIGH-RISK SURGICAL PATIENTS IN BRAZIL: THE NEED TO IMPROVE DECISION-MAKING PROCESS IN A LOW RESOURCE SCENARIO</i> .....	76
<b>6</b>	<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>78</b>
<b>8</b>	<b>ARTIGOS EM INGLÊS</b> .....	<b>89</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>173</b>
<b>10</b>	<b>PERSPECTIVAS FUTURAS</b> .....	<b>177</b>
<b>11</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>179</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A crescente complexidade do sistema de saúde resulta em aumento do volume mundial de cirurgias, realizadas cada vez mais em pacientes idosos e com múltiplas comorbidades, muitas vezes não compensadas, em um sistema de atendimento sobrecarregado e fragmentado. Diante desse cenário, melhorar a qualidade e a segurança do cuidado perioperatório tornou-se um desafio global. Complicações pós-operatórias e suas consequências a curto e longo prazo são frequentes e influenciadas por fatores relacionados ao paciente, ao ato anestésico-cirúrgico e ao cuidado pós-operatório.

Entretanto, a forma como o indivíduo alcança o cuidado depende da estrutura do sistema de saúde como acesso ao tratamento cirúrgico, número de cirurgias oferecidas, quantidade de profissionais disponíveis e treinados, leitos de terapia intensiva, entre outros. Além disso, a forma como o cuidado é estruturado e entregue é determinante para a ocorrência dos desfechos. Processos de cuidado como linhas de assistência, atitudes das equipes, protocolos institucionais, cultura de segurança e comunicação são alguns dos elementos que interferem diretamente na trajetória dos indivíduos submetidos a uma cirurgia. Assim, iniciativas que visem melhorar a assistência perioperatória devem necessariamente interferir em processos, ser multidisciplinares, integrais e individualizadas para oferecer suporte ao paciente cirúrgico preferencialmente desde a indicação cirúrgica até sua recuperação completa.

Ainda que inúmeros avanços científicos e tecnológicos tenham ocorrido, especialmente no período intraoperatório, com o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas e



da monitorização perioperatória, levando à queda na mortalidade por causas anestésicas, a morbimortalidade pós-operatória permanece elevada em determinados contextos. Estudo internacional recente de grande impacto (1) destacou a incidência de uma complicação a cada seis procedimentos cirúrgicos eletivos. Dos pacientes que apresentaram complicação, um em cada 35 morreu durante a internação. Ainda nesse estudo, destacou-se que, em países em desenvolvimento, mesmo populações de baixo risco apresentam mortalidade significativa, indicando pior qualidade na assistência perioperatória prestada.

A morbimortalidade pós-operatória pode ser medida em diferentes momentos: transoperatório, pós-operatório imediato, em 7 dias, 30 dias, em 1 ano ou mais. As estatísticas variam conforme o tempo de mensuração, mas sabe-se que o grupo de pacientes de alto risco (2), composto por pacientes idosos, com comorbidades e submetidos a cirurgias maiores, pode ser considerado responsável pela maior parte das mortes e hospitalizações prolongadas, apesar de representar pequena parcela das internações cirúrgicas (3)(4)(5). Ademais, mesmo as taxas de complicações pós-cirúrgicas nesse grupo permanecem elevadas.

A situação na qual ocorre morte precedida por complicação grave no pós-operatório é conhecida como falha no resgate (*failure to rescue*) e sua prevenção tem sido apontada como um indicador de qualidade assistencial (6). Uma coorte recente dos Estados Unidos da América (EUA) demonstrou que a incidência de complicações graves pós-operatórias é semelhante entre as instituições, a despeito da variabilidade na mortalidade. A probabilidade de morrer após o desenvolvimento de uma complicação nos hospitais com alta mortalidade foi quase o dobro da dos hospitais de melhores índices (21.4% versus 12.5%,  $p < 0.001$ ). Esse resultado demonstra que o sucesso no resgate das complicações está associado ao reconhecimento precoce e ao manejo efetivo das mesmas (7). É também reconhecido que a população cirúrgica de alto risco contribui com a imensa maioria dos casos de *failure to rescue*, o que reforça a necessidade de identificação do risco no processo de cuidado (8).

Entende-se que reconhecer o paciente de alto risco constitui a etapa que alicerça a trajetória do paciente cirúrgico. Trata-se de um princípio fundamental do atendimento, inserindo-se na política de segurança e qualidade das instituições. Ela compreende conhecimento detalhado do paciente, compensação de situações clínicas, decisão da realização da cirurgia e da melhor abordagem cirúrgica e adequado planejamento trans e pós-operatório. Sabemos que o período pós-operatório é o de maior vulnerabilidade para os pacientes, constituindo a terceira causa de morte no mundo. Assim, findado o ato anestésico-cirúrgico, deve-se garantir seu atendimento pós-operatório otimizado, por meio tanto de alocação em espaço físico adequado (incluindo a necessidade de recuperação em unidades intermediárias e/ou de terapia intensiva) como de gerenciamento de atividades coordenado em unidades de menor complexidade.

Diante deste panorama, o grupo de pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) ao qual pertence este projeto desenvolve esforços contínuos para melhoria do atendimento perioperatório. Dentre eles, está o desenvolvimento de modelos de risco capazes de identificar a população de alto risco submetida a cirurgias no Sistema Único de Saúde (SUS) (9)(10)(11). O modelo mais recentemente desenvolvido, denominado Ex-Care, incorpora quatro variáveis consistentemente associadas a maior morbimortalidade e facilmente coletadas no pré-operatório: idade, classificação *American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System* (ASA-PS), natureza do procedimento (urgência ou eletiva) e porte cirúrgico (10). Ao ser comparado a outros modelos classicamente utilizados como o Índice de Comorbidades de Charlson (ICC), o Índice de Risco Cardíaco Revisado (IRCR) e o *Surgical Outcome Risk Tool* (SORT), apresentou elevada acurácia. Está em curso a derivação e validação de um modelo nacional de estratificação de risco de mortalidade multicêntrico baseado nas mesmas variáveis do Ex-Care e poderá representar avanço no conhecimento mais aprofundado da população cirúrgica do país (11).

Entretanto, classificar os pacientes isoladamente não é suficiente; o desafio é utilizar as ferramentas de estratificação de risco como instrumento auxiliar no processo de tomada de decisão. Estima-se que mais de dois terços dos diagnósticos médicos perdidos ou atrasados são causados em parte por erros cognitivos nesse processo (12). O modelo de risco pode, assim, contribuir para minimizar tais vieses, otimizar as decisões em assistência perioperatória e, por fim, melhorar os desfechos.

No que tange ao cuidado perioperatório, é razoável acreditar que os processos influenciem os desfechos mais do que as habilidades individuais das equipes. É fundamental considerar, também, o impacto da comunicação do risco, do trabalho em equipe, do envolvimento da enfermagem e da cultura de segurança na incidência de complicações no perioperatório.

Dentre os múltiplos aspectos que envolvem tal assistência, está a alocação sistematizada dos pacientes na melhor unidade possível, de forma a evitar e tratar precocemente eventuais complicações. Diante dessa perspectiva, entende-se que os pacientes de alto risco precisam ser submetidos a processos intensificados de cuidados, dentro ou fora de unidades de terapia intensiva uma vez que dados mundiais são consistentes em mostrar que cuidados intensivos são restritos, não podem ser oferecidos a todos os pacientes considerados elegíveis e muitas vezes são ofertados sem critérios estabelecidos (13).

Considerando estes fundamentos e com base na identificação acurada dos pacientes de alto risco, identificou-se a necessidade de se criar uma linha de assistência voltada ao paciente de alto risco. Um modelo de melhoria de qualidade assistencial ao paciente cirúrgico de alto risco foi plane-

jado em nossa instituição, através de um programa de melhoria estruturado denominado Cuidados Estendidos ao Paciente Cirúrgico de Alto Risco (CEPAR). Tal modelo inclui uma linha de cuidados coordenados por 48 horas, composta por identificação e comunicação do risco pré-operatório, *checklist* pormenorizado para alta da unidade de recuperação pós-anestésica, admissão imediata pela enfermagem nas unidades de internação, intensificação do monitoramento dos sinais vitais e intensificação de assistência das equipes médicas.

A concepção, a implementação e a avaliação da linha de assistência (14) ao paciente cirúrgico de alto risco na unidade de recuperação e enfermarias cirúrgicas, assim como o impacto da alocação pós-operatória de pacientes cirúrgicos em unidade de terapia intensiva são objetos de discussão da presente tese do Programa de Pós Graduação em Ciências Médicas (PPGCM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Os seguintes artigos foram originados:

Artigo 1: *Enhanced peri-operative care to improve outcomes for high-risk surgical patients in Brazil: a single-centre before-and-after cohort study*

Nesse estudo, analisamos, em comparação antes e depois, o impacto da implementação da linha assistencial CEPAR sobre a mortalidade intra-hospitalar em 30 dias de pacientes cirúrgicos de alto risco em um cenário de país de renda média.

Artigo 2: *Troponin elevation as a marker of short deterioration and one-year death in a high-risk surgical patient cohort in a low-middle income context: a postoperative approach to increase surveillance*

Nessa produção, testamos a hipótese de que níveis crescentes de troponina em pacientes cirúrgicos de alto risco estão associados ao aumento de mortalidade por qualquer causa em um ano, complicações pós-operatórias e uso não planejado de terapia intensiva no pós-operatório em um cenário de países de média e baixa renda. Objetivamos, também, validar os limiares de troponina associados ao aumento da mortalidade em um ano e descrever as intervenções médicas diante de elevação do biomarcador.

Artigo 3: *Intensive care admission and outcomes of a cohort of high-risk surgical patients in Brazil: the need to improve the decision-making process in a low resource scenario*

Neste artigo, descrevemos resultados de uma coorte de pacientes cirúrgicos de alto risco com foco no uso de recursos de terapia intensiva no pós-operatório e exploramos os fatores associados à mortalidade hospitalar nesse grupo. Também buscamos determinar a associação entre inter-

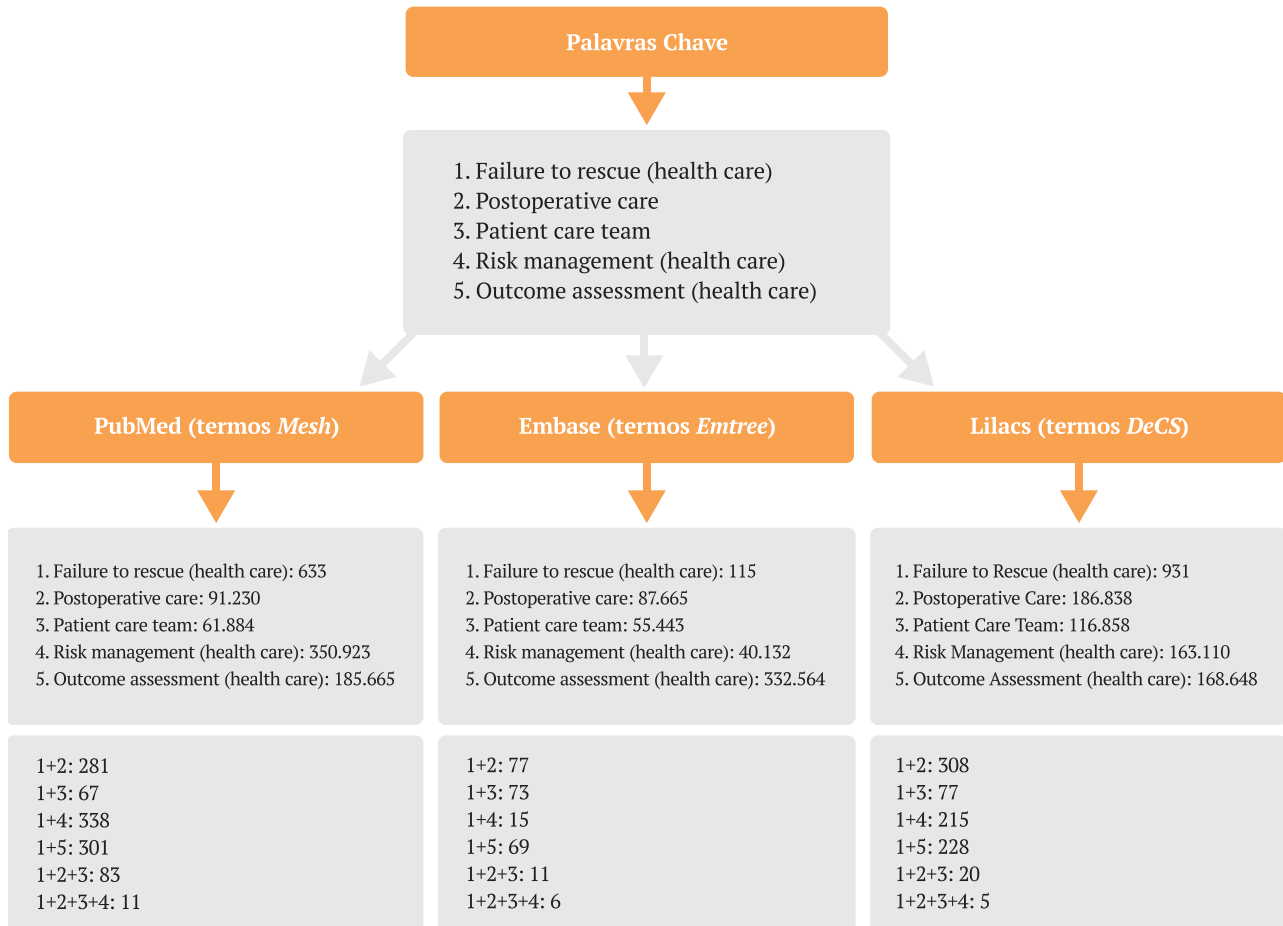
nação eletiva em unidade de terapia intensiva (UTI) versus unidade de recuperação pós-anestésica (URPA) no pós-operatório imediato e mortalidade pós-operatória em 30 dias. Além disso, avaliamos se a taxa de internações na UTI varia entre as classes de risco dos pacientes determinadas pelo modelo Ex-Care.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Estratégia de busca bibliográfica**

A revisão de literatura teve como objetivo identificar artigos publicados nos últimos 15 anos, relacionados a seres humanos, que abordam temas relacionados à questão de pesquisa: “A implementação de cuidados diferenciados multiprofissionais ao paciente cirúrgico de alto risco impacta em redução de morbimortalidade?” (Figura 1). As bases de dados utilizadas foram *PubMed*, *Embase* e *Lilacs*. Além dos artigos recuperados na pesquisa em base de dados, foram utilizados artigos provenientes de referências cruzadas e utilizadas nas revisões sistemáticas. As palavras-chaves foram pesquisadas no título e resumo, juntamente com os *MeSH terms*, *Emtree* e *DeCs*: *postoperative care*; *failure to rescue (health care)*; *patient care team*; *high risk surgical patient*; *postoperative care*; *outcome assessment (health care)*.

**Figura 1** - Estratégia de busca bibliográfica



Fonte: Elaborado pela autora.

## 2.2 Risco cirúrgico

Mais de 300 milhões de procedimentos cirúrgicos são realizados anualmente e acredita-se que a taxa de complicações pós-operatórias pode chegar a 20%. Apesar da evolução técnica, estima-se que a mortalidade cirúrgica varie de 1 a 4% (1). Inúmeros estudos buscam identificar quais são os pacientes com maior risco no perioperatório. O *Royal College of Surgeons of England Working Group* define como paciente de alto risco aquele com mortalidade estimada >5% e altíssimo risco quando ela é ≥10% (2). O grupo de pacientes de alto risco pode ser responsável por mais de 80% dos casos de morte pós-operatória.

Ainda que existam vários instrumentos para estratificação de risco perioperatório, na prática clínica, eles ainda são subutilizados. A dificuldade de aplicação de modelos mais complexos, ausência de validação em populações externas e a inexistência de evidências robustas de que a estratificação impacte em melhoria na prática assistencial são os principais fatores que contribuem para esse cenário. Os instrumentos de estratificação de risco devem levar em conta variáveis relacionadas ao paciente e à cirurgia em diferentes momentos do cuidado perioperatório (pré, intra e pós-operatório) (15). A seguir, serão descritas as variáveis mais comumente incorporadas aos modelos de risco perioperatório.

## **2.2.1 VARIÁVEIS DE RISCO RELACIONADAS AO PACIENTE**

### **2.2.1.1 Comorbidades**

As comorbidades clínicas influenciam diretamente os desfechos pós-cirúrgicos. Em estudo das causas dos óbitos em 11.562 procedimentos realizados no HCPA evidenciou-se mortalidade de 2,11% em pacientes internados até 30 dias. Destes, cerca de 50% foram considerados inevitáveis, sendo atribuídos às condições da doença de base (16).

Diversos escores de risco clínico baseados na presença de comorbidades foram propostos para estratificar o risco cirúrgico. A classificação ASA-PS, originalmente criada para designar o estado basal de saúde, é utilizada na prática clínica para avaliar o risco pré-operatório e relaciona-se positivamente à probabilidade de óbito pós-operatório em até 48 horas (17). A facilidade de seu uso fez com que fosse amplamente aceita e, apesar da sua subjetividade, apresenta moderada confiabilidade entre avaliadores (18). No entanto, além de ser subjetiva, não fornece informações do procedimento cirúrgico e não informa a probabilidade ou risco de morte e complicações (19).

Ela foi usada como principal variável clínica em um modelo de risco desenvolvido após análise de 298.772 pacientes submetidos à cirurgia não-cardíaca, usando dados do *American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP)*, com alta acurácia na predição de morte em até 30 dias no pós-operatório (*c statistic* 0.897) (20). A fim de reduzir a sua subjetividade, recomenda-se o uso de uma atualização publicada pela *American Society of Anesthesiologists (ASA)* (21), na qual são exemplificadas comorbidades que pertencem a cada classe (Tabela 1).

**Tabela 1** - Classificação ASA-PS

Classificação	Definição	Exemplos
ASA I	Paciente normal e saudável.	Saudável, não-fumante, sem ou mínimo uso de bebida alcoólica.
ASA II	Paciente com doença sistêmica leve.	Doenças leves sem limitações funcionais importantes. Exemplos incluem (mas não limitado a): fumante ativo, consumo social de álcool, gravidez, obesidade ( $30 < \text{IMC} < 40$ ), DM / HAS bem controlada, doença pulmonar leve.
ASA III	Paciente com doença sistêmica grave.	Limitações funcionais importantes. Uma ou mais doenças moderadas a graves. Exemplos incluem (mas não se limitam a): DM ou HAS mal controlada, DPOC, obesidade mórbida ( $\text{IMC} \geq 40$ ), hepatite ativa, dependência ou abuso de álcool, marcapasso implantado, redução moderada da fração de ejeção, IRC submetida à diálise regular, história ( $> 3$ meses) de IAM, AVC, AIT ou CI / stents.
ASA IV	Paciente com doença sistêmica grave, implicando ameaça constante à vida.	Exemplos incluem (mas não se limitam a): história recente ( $< 3$ meses) IAM, AVC, AIT ou CI / stents, isquemia cardíaca contínua ou disfunção valvular grave, redução severa da fração de ejeção, sepse, CIVD, SARA ou IRC não submetida à diálise regular.
ASA V	Paciente moribundo cuja expectativa de sobrevivência depende de operação.	Exemplos incluem (mas não se limitam a): aneurisma abdominal/torácico roto, trauma grave, sangramento intracraniano com efeito de massa, intestino isquêmico em face de patologia cardíaca significativa ou disfunção de múltiplos órgãos / sistemas.
ASA VI	Paciente em morte cerebral cujos órgãos estão sendo removidos para doação.	

“E” indica cirurgia de emergência, definida quando atraso no tratamento pode levar a aumento na ameaça à vida ou membro; IMC: índice de massa corporal; DM: diabetes mellitus; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IRC: insuficiência renal crônica; IAM: infarto agudo do miocárdio; AVC: acidente vascular cerebral; AIT: ataque isquêmico transitório; CI: cardiopatia isquêmica; CIVD: coagulação intravascular disseminada; SARA: síndrome da angústia respiratória aguda.

Fonte: American Society of Anesthesiologists.



### 2.2.1.1 Idade

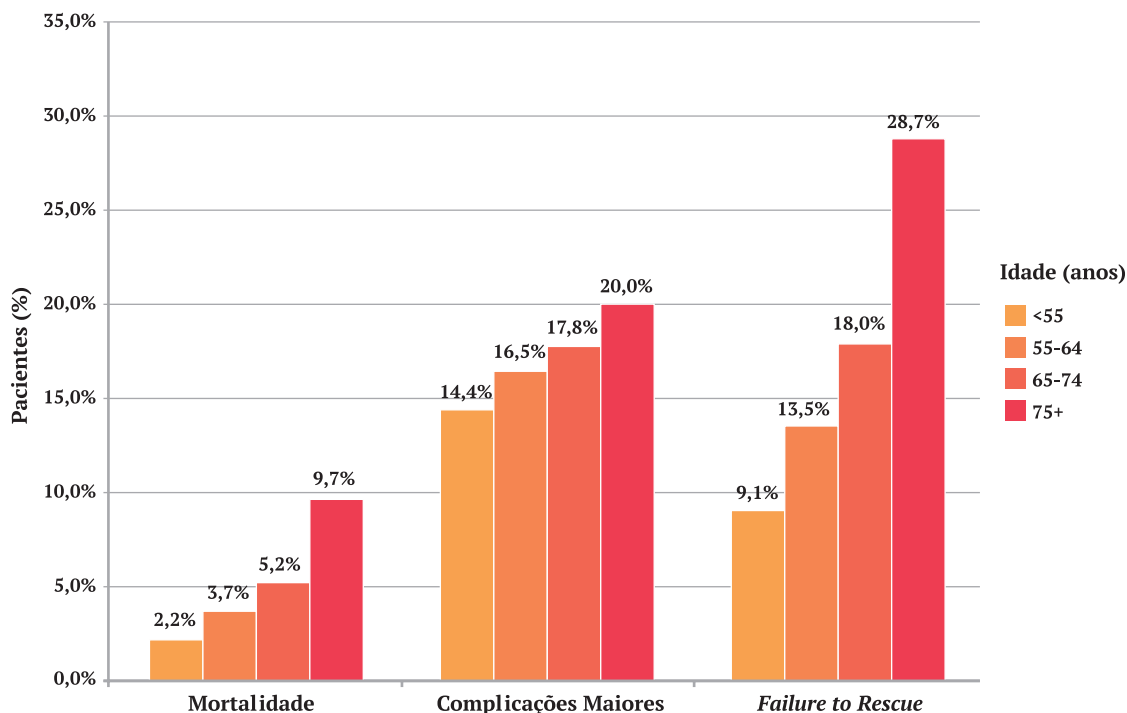
O aumento do número de idosos e a complexidade inerente aos seus cuidados causam um aumento na demanda sobre os sistemas de saúde (22). Atualmente, cerca da metade das cirurgias nos EUA são realizadas em pacientes com mais de 65 anos de idade. Essa população é de alto risco para morbimortalidade e aumento de custos. A incidência de complicações eleva em até 26% a mortalidade pós-operatória em pacientes com mais de 80 anos (23). Entre o já crescente grupo cirúrgico de pacientes com 65 anos ou mais, o subgrupo de crescimento mais rápido é o dos maiores de 85 anos. A mortalidade pós-operatória da população geral é de cerca de 1,02%. Nos pacientes entre 60 e 69 anos, ela é de 2,2%, nos de 70-79 anos de 2,9%, nos acima de 80 anos de 5,8-6,2% e nos com mais de 90 anos de 8,4% (24).

Independentemente do instrumento utilizado, os idosos invariavelmente possuem pontuação alta em risco estimado de morte, tanto pela idade como pelas comorbidades. Os fatores que mais contribuem para esse fato são diminuição da reserva de órgãos para compensar as demandas fisiológicas resultantes da agressão cirúrgica e progressiva manifestação de doenças crônicas (25). Outros aspectos relevantes incluem: polifarmácia (alterando farmacocinética e farmacodinâmica dos anestésicos, aumentando reações indesejáveis a medicamentos) e desregulação dos sistemas imune, endócrino e hormonal (associada a um *upregulation* de citocinas inflamatórias que leva a um estado de catabolismo, sarcopenia e disfunções subclínicas).

Esse conjunto de alterações aumenta a vulnerabilidade do paciente, sendo característico do fenótipo de fragilidade (*frailty*). Escores para avaliar a fragilidade vêm sendo objeto de estudo do risco perioperatório na população idosa (26). Além da idade avançada, a fragilidade é também influenciada por comorbidades médicas, estado nutricional, saúde mental e cognitiva e apoio social. Até o momento, não há consenso sobre qual a melhor ferramenta para avaliar o grau de fragilidade, existindo mais de 20 modelos propostos. Isso fica claro ao se observar que mesmo modelos consagrados, como o Índice de Comorbidades de Charlson (ICC) e o escore *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE), não foram validados em idosos (21). Tem ganhado importância o *Duke Activity Status Index* (DASI), que se mostrou superior à análise subjetiva para a avaliação da capacidade funcional no contexto cirúrgico, com melhora da predição de infarto miocárdico no pós-operatório (27).

Além de uma maior taxa de mortalidade pós-operatória, a população idosa também apresenta maiores taxas de *failure to rescue* – morte precedida por uma complicação pós-operatória (Figura 2). Isso ser atribuído à menor reserva fisiológica e capacidade de resposta ao stress (28).

**Figura 2** - Taxas de mortalidade, complicações maiores e *failure to rescue* em diferentes grupos etários



Fonte: Modificado de Ghaferi et al (28).

## 2.2.2 VARIÁVEIS DE RISCO RELACIONADAS À CIRURGIA

### 2.2.1.2 Cirurgia de urgência/emergência x eletiva

Definem-se como procedimentos de emergência aqueles em que, se não realizados em até 6 horas, há ameaça à vida ou à perda de membro. Quando esse prazo envolve o período de 6-24 horas após o diagnóstico, classifica-se como de urgência. Cirurgia eletiva é aquela em que o procedimento pode ser adiado por até 1 ano, sem que haja prejuízo ao doente (29). Enquanto o cuidado cirúrgico eletivo proporciona avaliação abrangente e otimização pré-operatória das situações de risco, a cirurgia de emergência impõe tempo limitado para a coleta de informações essenciais ao cuidado. Estado de saúde basal, comorbidades preexistentes, saúde mental e status social dos pacientes nas emergências cirúrgicas são, muitas vezes, desconhecidos, exacerbando sua vulnerabilidade. A cirurgia de alto risco e a de emergência correlacionam-se positivamente com uma maior mortalidade pós-operatória (30) (31) (32).

O excesso de mortalidade associado à cirurgia não eletiva é reconhecido pela maioria dos sistemas de pontuação de risco cirúrgico. O escore da ASA inclui um sufixo “E” para designar uma cirur-

gia de emergência. Além disso, os escores *Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity* (POSSUM) e APACHE também atribuem um maior risco de morte se o modo de admissão não é eletivo (33).

Estudos populacionais no Reino Unido e nos EUA relataram mortalidades pós-operatórias tão altas quanto 5,4% e 5,7%, respectivamente, após colectomias de emergência, valores que contrastam com taxas de 0,7% e 0,8% após colectomias eletivas. Estudo de coorte dinamarquês com 2889 pacientes submetidos à colectomia total demonstrou mortalidade de 1,0% em casos eletivos versus 5,3% em urgências. Para os pacientes com 60 anos ou mais, a mortalidade foi de 3,3% em eletivas e 18,4% em urgências (34). Estudo observacional de cirurgias oncológicas abdominais de urgência demonstrou mortalidade de 32,5% para a cirurgia de ressecção e de 42% para cirurgia paliativa. No mesmo centro, cirurgias eletivas apresentaram mortalidade de 4,7% para os procedimentos de ressecção e de 12% para paliativos (35).

Uma coorte retrospectiva americana multicêntrica, utilizando-se dos bancos de dados do *National Trauma Data Bank* e do ACS-NSQIP, focou-se nos desfechos hospitalares em pacientes de trauma e cirurgia geral. Observou-se que pacientes de cirurgia geral de emergência tendiam a ter um status funcional basal inferior e mais comorbidades do que os pacientes de cirurgia geral eletiva. A mortalidade foi de 7,5% em pacientes de trauma, 6,6% em pacientes de cirurgia geral de emergência e 1,4% para pacientes de cirurgia geral eletiva (36).

Em uma análise de 187 pacientes consecutivos submetidos a cirurgias de urgência no HCPA, observamos alta mortalidade em até 30 dias (14,4%). O procedimento mais associado à mortalidade foi laparotomia exploradora (47,7% de óbitos) (37). Esses índices são elevados comparados com estatísticas globais.

### 2.2.2.1 Porte cirúrgico

O impacto do porte da cirurgia na morbimortalidade não é comumente avaliado isoladamente nos modelos de risco. No entanto, é uma variável que reflete o trauma cirúrgico e a consequente resposta orgânica.

Considerando-se desfechos cardiovasculares, sabe-se que grande parte da morbidade cardíaca perioperatória concentra-se em cirurgias de grande porte, destaque para torácicas, abdominais e vasculares arteriais (29). Dentre os modelos de risco que individualizam o porte cirúrgico como variável a ser avaliada para predição de desfechos pós-operatórios, cita-se o Índice de Risco Cardíaco Revisado (IRCR), o *Surgical Risk Scale*, o S-MPM (*Surgical Mortality Probability Model*) e o POSSUM (38) (39) (40). No caso do POSSUM, modificações na escala original podem ser realizadas a depender da cirurgia a ser realizada (ortopédica, vascular, colorretal), aumentando a sua especificidade (41)(42)(43).

A diretriz de 2014 da *American College of Cardiology/American Heart Association* (29), ao avaliar o risco de eventos cardíacos a que os pacientes estavam expostos, considerou a estratificação do porte cirúrgico como etapa fundamental do fluxograma de atendimento, fornecendo, inclusive, relação entre risco intrínseco aos procedimentos x incidência de eventos cardiovasculares (Tabela 2).

**Tabela 2** - Estratificação de risco intrínseco à cirurgia - incidência combinada de morte cardíaca e infarto não fatal

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

Fonte: Modificado de Fleisher et al (44).

No Brasil, a Associação Médica Brasileira classifica os procedimentos como pequeno, médio, grande e especial. O HCPA não utiliza essa classificação, sendo permitida a entrada de diferentes nomes para procedimentos semelhantes, o que dificulta o agrupamento da severidade dos mesmos. Para a confecção do modelo Ex-Care, o grupo de pesquisa reuniu-se com especialistas da área cirúrgica para classificar os procedimentos em três grupos: menor, intermediário e grande porte (10).

## 2.3 Instrumentos para estratificação de risco – escores e modelos

Partindo-se do momento pré-operatório, em um cenário ideal, todo paciente submetido a um procedimento deveria ter seu risco cirúrgico predito, identificando-se precocemente àqueles de maior risco para complicações. Assim, questões como real necessidade da cirurgia, melhor técnica cirúrgica e anestésica, possibilidade de otimização clínica pré-operatória, organização de materiais e pessoal e escolha do ambiente adequado para recuperação do paciente (sala de recuperação ou UTI) poderiam ser discutidas previamente ao ato, favorecendo a alocação adequada de recursos.

Nesse intuito, escores e modelos de avaliação de risco têm sido implementados com o objetivo de classificar e comparar pacientes e instituições. Ambos resultam de análises multivariadas com grande número de pacientes, no entanto os escores diferem de modelos, pois não fornecem uma medida de risco individualizada, e sim refletem o somatório dos pesos de cada variável obtida por um modelo estatístico. Os modelos, por sua vez, estimam a probabilidade individual de risco, usando modelos de predição multivariados. Podem ser diretamente aplicados, incorporando-se dados individuais dos pacientes a ferramentas matemáticas mais sofisticadas de predição às custas de cálculos complexos que exigem interface como aplicativos para o seu amplo uso (15). Além disso, os modelos de risco são construídos com populações específicas e sua extrapolação para outras populações exige ajustes.

A ferramenta de estratificação de risco ideal deveria combinar simplicidade, acurácia e objetividade, além de ser aplicável a todos os pacientes, fornecendo uma informação individualizada. Infelizmente, não existe um modelo que preencha todos esses requisitos e possa ser utilizado por todas as populações, em qualquer cenário. Outra dificuldade para o amplo uso na prática clínica de alguns desses escores é a dificuldade de se coletar todos os dados necessários para o cálculo do risco, particularmente se eles envolvem variáveis a serem obtidas em momentos distintos (pré e pós-operatório, por exemplo) (19). A Tabela 3 elenca algumas das ferramentas de predição de risco perioperatório mais utilizadas na prática clínica.

**Tabela 3** - Comparação entre escores e modelos de predição de risco cirúrgico

Instrumento	Descrição	Vantagens	Desvantagens
<b>ASA-PS</b>	Escala numérica (1 a 5), baseada na gravidade das comorbidades. Inicialmente, não desenvolvida para ser escore de risco.	Simples, facilmente aplicável, amplamente conhecido.	Subjetivo, não leva em consideração o procedimento a ser realizado, baixas sensibilidade e especificidade.
<b>Índice de Comorbidades de Charlson</b>	Pontuação aditiva com base na ponderação de doenças prévias. Avalia 19 comorbidades clínicas. Desfecho: mortalidade em 30 dias.	Simples, melhor preditor do que ASA-PS, bom em estimar risco populacional.	Subjetivo, não leva em consideração o procedimento, utilizado mais como ferramenta de pesquisa.
<b>Índice de Risco Cardíaco Revisado (Escore de Lee)</b>	Sistema de pontuação baseado na presença de 6 comorbidades maiores e do porte cirúrgico. Desfecho: mortalidade de causas cardíacas em 30 dias.	Simples, bem validado, bom para predizer risco cardíaco, amplamente conhecido.	Avalia risco de um único órgão (coração), avaliação da gravidade da operação é subjetiva.
<b>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE)</b>	12 a 17 variáveis mensuradas durante 24 horas. Desfecho: morbidade e mortalidade em 30 dias.	Preditor individualizado de mortalidade e morbidade, melhor preditor que ASA-PS, bem conhecida.	Coleta de múltiplas variáveis ao longo de 24 horas de cuidados críticos, pode ser difícil de calcular antes cirurgia não eletiva, não projetado para uso perioperatório.
<b>Simplified Acute Physiology Score (SAPS)</b>	17 variáveis medidas ao longo de 24 horas. Desfecho: mortalidade na UTI.	Bem validado para predição de mortalidade.	Coleta de múltiplas variáveis ao longo de 24 horas de cuidados críticos, pode ser difícil calcular antes cirurgia não eletiva, não projetado para uso perioperatório.

Instrumento	Descrição	Vantagens	Desvantagens
			<i>continuação</i>
<b>POSSUM</b>	12 variáveis fisiológicas e 6 cirúrgicas incluídas em equação. P-POSSUM desenvolvido para corrigir superestimativas em baixo risco. Desfecho: morbimortalidade.	Escore melhor validado para predição de risco perioperatório, apresenta variações específicas para diversas cirurgias.	Pode superestimar ou subestimar mortalidade e morbidade em populações específicas devido ao uso de regressão logarítmica.
<b>SORT</b>	6 variáveis obtidas no pré-operatório. Desfecho: mortalidade intra-hospitalar em 30 dias.	Simples, melhor preditor que ASA-PS, ampla validação.	Desenvolvido no Reino Unido, sem validação internacional irrestrita.

Fonte: Adaptado de Shah et al (2).

### 2.3.1 O MODELO DE RISCO SAMPE/EX-CARE

Visando construir um modelo com mais precisão ao risco de morte em nossa população, analisamos um banco de dados de 13.524 pacientes que realizaram cirurgia no HCPA entre janeiro de 2012 e dezembro de 2013 (45). Foram excluídos os menores de 16 anos e pacientes submetidos a procedimentos diagnósticos ou com anestesia local. O desfecho foi a probabilidade de óbito intra-hospitalar em até 30 dias. Selecionaram-se 4 variáveis facilmente coletadas no pré-operatório e com comprovada acurácia na predição de desfechos: idade, ASA, natureza da cirurgia (urgência ou eletiva) e porte do procedimento (pequeno, médio ou grande porte). Um modelo de regressão logística foi ajustado para as 4 variáveis analisadas e todas correlacionaram-se significativamente com óbito na internação em até 30 dias. A estatística C demonstrou excelente acurácia para probabilidade de morte em até 30 dias com *Area Under Receiver Operating Characteristic* (AUROC) de 0.9137. Esse modelo proposto foi comparado com a classificação ASA-PS como único preditor de risco, apresentando uma melhor performance (AUROC de 0.857 para 0.913;  $p < 0.0001$ ).

O modelo SAMPE foi validado em amostra composta por 7253 pacientes, submetidos à cirurgia em 2014, no HCPA, apresentando sensibilidade de 86,4% e especificidade de 81,4% para prever morte hospitalar em 30 dias. A estatística C da amostra de validação foi 0.922. A Tabela 4 apresenta as variáveis incluídas no modelo inicialmente denominado SAMPE (45) e que, posteriormente,

foi aprimorado e teve seu nome alterado para Ex-Care (10). Utilizando como ponto de corte o valor de 0.02 para probabilidade preditiva de morte, foram criadas as quatro classes de risco apresentadas abaixo

**Tabela 4** - Variáveis e classes de risco do modelo SAMPE/Ex-Care

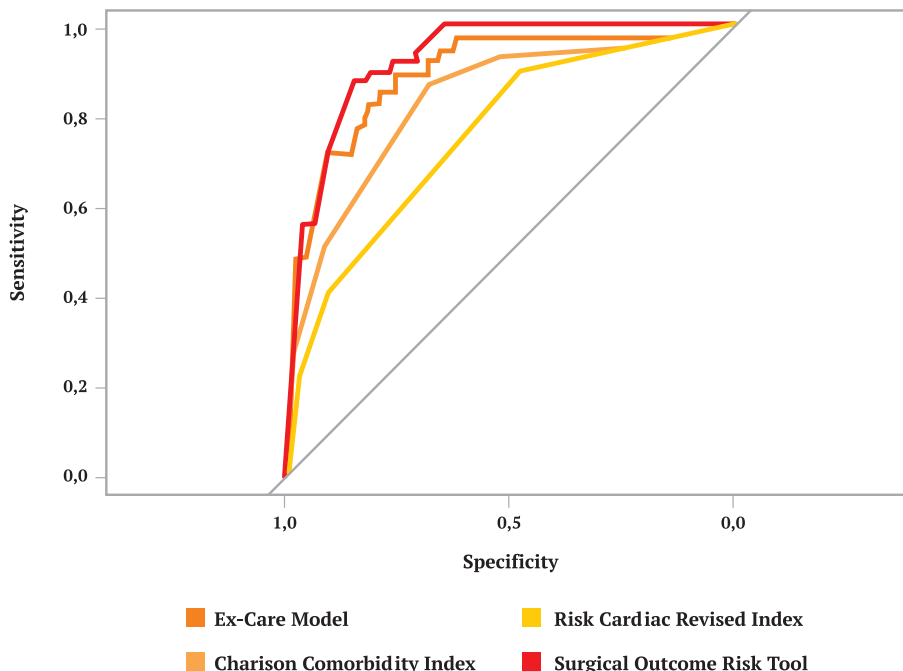
Variáveis	Odds Ratio	IC 95%	p
Idade (por ano)	1.035	1.025-1.044	< 0.0001
ASA-PS (por classe)	5.514	4.573-6.648	< 0.0001
Porte Cirúrgico (intermediário <i>versus</i> menor)	0.691	0.467-1.022	0.0641
Porte Cirúrgico (maior <i>versus</i> menor)	2.451	1.750-3.434	< 0.0001
Natureza (urgência/emergência <i>versus</i> eletiva)	2.907	2.239-3.776	< 0.0001
<b>Classes de Risco</b>			
<b>Classe I:</b> probabilidade de morte inferior a 2%: <2%			
<b>Classe II:</b> probabilidade de entre 2% e 5%: $2\% \leq p < 5\%$			
<b>Classe III:</b> probabilidade de entre 5% e 10%: $5\% \leq p < 10\%$			
<b>Classe IV:</b> probabilidade de acima 10%: $\geq 10\%$			

Fonte: Adaptado de Gutierrez et al (10).

Em análise subsequente realizada por nosso grupo de pesquisa, em amostra composta por 1173 pacientes submetidos a cirurgias no HCPA, o modelo Ex-Care apresentou acurácia superior a do IRCR e similar a do ICC e SORT, com alto desempenho e bem calibrado (estatística Hosmer-Lemeshow 5.29;  $p=0.71$ ). Esse resultado consolida o Ex-Care como alternativa factível e sólida para uso no perioperatório (Figura 3).



**Figura 3** - Comparação da Curva ROC a partir do modelo Ex-Care com IRCR, ICC e SORT



	AUROC (CI 95%)	DeLong Test (Comparson with Ex-Care Model)
Ex-Care Model	0.90 (0.84 - 0.93)	–
Surgical Outcome Risk Tool	0.92 (0.89 - 0.95)	0.20
Risk Cardiac Revised Index	0.76 (0.67 - 0.72)	< 0.01
Charlson Comorbidity Index	0.82 (0.77 - 0.90)	0.06
ASA Physical Status	0.76 (0.71 - 0.91)	0.02

Fonte: Adaptado de Gutierrez et al (10).

## 2.4 Biomarcadores – estratificação de risco e conceitos fundamentais

Seguindo a busca por identificar adequadamente desfechos desfavoráveis no pós-operatório, especialmente em pacientes mais vulneráveis, cabe salientar que, aproximadamente, metade das mortes pós-operatórias em 30 dias são cardiovasculares ou consequência de eventos cardiovasculares, sendo isquemia miocárdica o mais comum (46). As ferramentas de estratificação habitualmente utilizadas permitem estimar o risco de eventos cardiovasculares no período perioperatório com moderada acurácia. Testes de avaliação de isquemia, assim como biomarcadores promissores (troponinas cardíacas e peptídeos natriuréticos), permitem refinar essa estimativa de risco antes da cirurgia, podendo prever, de forma independente, complicações ou ampliar a informação prognóstica dos modelos de risco (3).

Em publicação do *Measurement of Exercise Tolerance before Surgery (METS) Study Group* (27), sugeriu-se que o uso de escores padronizados (como o *DASI*) e biomarcadores, como o fragmento N-terminal do pró-hormônio do peptídeo natriurético tipo B (NT pro-BNP), devem suplantam a avaliação subjetiva para a estimativa do risco cardíaco perioperatório para cirurgia não cardíaca de grande porte em pacientes com fatores de risco para complicações cardiovasculares. Tal estudo sugere que pesquisas são necessárias para definir limiares ideais para essas medidas e determinar como devem ser usadas em combinação com outras informações importantes para prognóstico, incluindo outros biomarcadores, como as troponinas cardíacas (47). Esses biomarcadores também podem ajudar em limitações do NT pro-BNP, como disponibilidade e custo, obesidade, insuficiência renal crônica e insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada.

A etiologia da síndrome coronariana aguda em ambiente não cirúrgico é geralmente bem compreendida e envolve uma causa trombótica (ruptura de placa - IAM tipo 1, ou trombose de stent - tipo 4B), isquemia por desbalanço oferta-demanda (IAM tipo 2) ou uma combinação dos dois fatores. Já no cenário perioperatório, Helvani *et al* demonstraram que o mecanismo dominante da síndrome coronariana aguda perioperatória parece ser o do IAM tipo 2 (72.6% vs 25.3% de IAM tipo 1 em coorte de cirurgias não cardíacas). Ademais, os pacientes apresentam achados consistentes com cardiomiopatia induzida por estresse, sem evidência de doença arterial coronariana obstrutiva (48).

A relevância das troponinas aumenta ao constatar-se que 8% dos pacientes cirúrgicos com mais de 45 anos apresentam lesão miocárdica pós-operatória, definida por elevação de atribuível etiologia isquêmica, com apenas 42% desses eventos preenchendo os critérios diagnósticos de infarto do miocárdio (IAM)(49). A minoria dos pacientes com IAM perioperatório terão dor torácica, 65% são totalmente silenciosos e indetectáveis sem triagem rotineira de troponinas (46) (50) (51).

**2 REVISÃO DA LITERATURA**

Por outro lado, níveis anormais de marcadores bioquímicos não traduzem obrigatoriamente diagnóstico de IAM, nem o mecanismo de lesão miocárdica. Qualquer dano ao cardiomiócito, sendo ele de etiologia isquêmica ou não, agudo ou crônico, pode levar ao aumento de troponinas (52). Se a apresentação clínica não é típica de síndrome coronariana aguda, devem ser buscadas outras inúmeras causas de lesão cardíaca relacionadas com tal aumento, como insuficiência cardíaca, embolia pulmonar, insuficiência renal crônica, sepse, cardiotoxicidade (53) (54). As principais causas de elevação de troponinas cardíacas estão sumarizadas na Tabela 5.

**Tabela 5** - Causas de elevação de troponinas cardíacas

Causas não isquêmicas		Causas isquêmicas agudas	
Crônicas / agudizadas	Agudas	Com critério IAM	Sem critério IAM
Insuficiência cardíaca congestiva	Endocardite	SCA (tipo 1)	MINS
Neoplasia	Miocardite	IAM com supra-ST	
Quimioterapia	Pericardite	IAM sem supra-ST	
Insuficiência renal	Trauma	<i>Mismatch</i> oferta/demanda (tipo 2)	
Doenças infiltrativas	Choque elétrico	Hipertensão/hipotensão grave	
	Takotsubo	Taquiarritmia	
	Exercício extremo	Anemia grave	
	Sepse	Espasmo coronariano	
	Embolia pulmonar	Embolização	
	Arritmias	Drogas: cocaína/anfetaminas	
		Relacionadas a procedimento (4/ 5)	
		Intervenção percutânea coronariana	
		Cirurgia de revascularização	

IAM: infarto agudo do miocárdio; SCA: síndrome coronariana aguda; MINS: myocardial injury after noncardiac surgery.

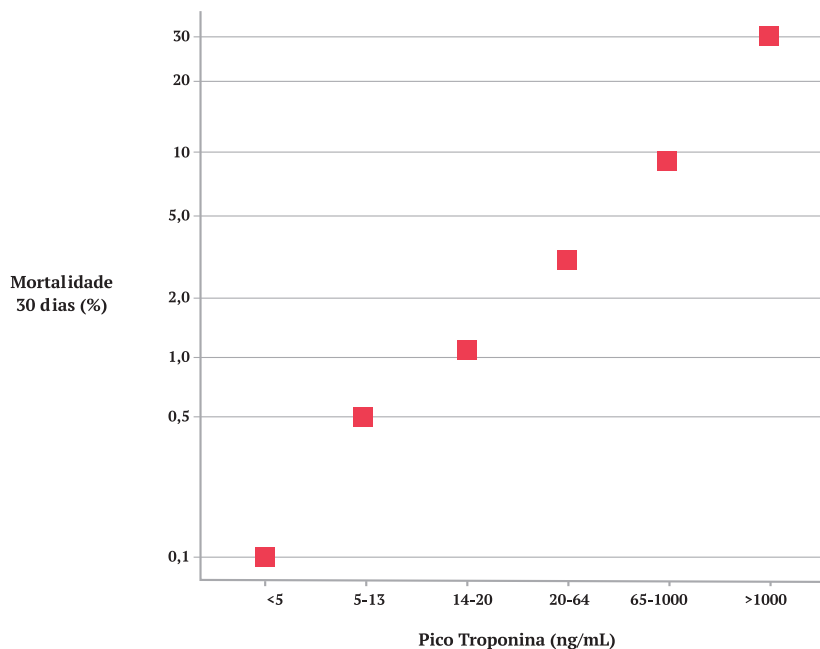
Fonte: Adaptado de V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST (53), De Lemos et al (52), Newby et al (54).

Em 2012, o emblemático estudo VISION (*Vascular events In noncardiac Surgery patlents cO-hort evaluatioN*), envolvendo 15.133 pacientes acima de 45 anos submetidos à cirurgia não-cardíaca, demonstrou associação entre o pico da troponina c de 4a geração e mortalidade em 30 dias (56). O conceito de lesão miocárdica após cirurgia não cardíaca (MINS) foi cunhado a partir de 2014, em publicação subsequente dos investigadores do VISION (57). MINS é definida como lesão isquêmica do miocárdio nos primeiros 30 dias após a cirurgia que não atende à Definição Universal de Infarto do Miocárdio (definida por aumento de troponina acima do percentil 99 do limite superior de referência e pelo menos 1 dos seguintes: sintomas isquêmicos, nova isquemia alterações eletrocardiográficas, desenvolvimento de novas ondas Q patológicas no ECG, evidência de imagem de isquemia miocárdica ou evidência angiográfica ou de autópsia de trombo coronariano) (49).

É reconhecido que elevações de troponinas em até 30 dias pós-operatórios, mesmo em pacientes cujos sintomas e sinais não correspondem à definição formal de infarto do miocárdio, apresentam importante valor clínico e prognóstico (57). Mortalidade pós-operatória em 30 dias em pacientes com MINS é estimada em diferentes séries entre 10-16%, o que representa um aumento do risco em 5 vezes. Em metanálise com pacientes submetidos a operações vasculares, demonstrou-se que a elevação da troponina no pós-operatório, sem preencher critérios de IAM, foi preditor de mortalidade em 30 dias (11,6%), enquanto pacientes com troponina normal apresentaram mortalidade de 2,3% e pacientes com IAM de 21,6% (58).

Cabe salientar que, independentemente da causa ou de preencher ou não os critérios para IAM, o grau de elevação de aumento de troponinas relaciona-se de forma linear com a mortalidade em 30 dias. A mortalidade aumenta acentuadamente de 0,1% quando hsTnT < 5 ng/L para 30%, quando hsTnT excede 1.000 ng/L (Figura 4) (59).

**Figura 4** - Mortalidade em 30 dias em função do pico pós-operatório de hsTnT (troponina T de alta sensibilidade)



Fonte: Adaptado de Devereaux et al (58).

### 2.4.1 DOSAGEM DE TROPONINAS E VALORES DE REFERÊNCIA

As troponinas são proteínas do complexo de regulação miofibrilar, que não estão presentes no músculo liso. Existem três subunidades: troponina T (TnTc), troponina I (TnIc) e troponina C. A troponina C é coexpressa nas fibras musculares esqueléticas de contração lenta e não é considerada como um marcador específico cardíaco. TnTc ou TnIc fornecem informações clínicas praticamente idênticas e a seleção depende do equipamento e dos ensaios disponíveis. Os valores de normalidade não são uniformes e dependem do *kit* de ensaio utilizado. O aumento da sensibilidade dos *kits* disponíveis das troponinas propiciou maior acurácia e rapidez no diagnóstico ou não do IAM em pacientes com dor torácica na emergência (60). Por outro lado, no perioperatório de cirurgias não cardíacas, as evidências disponíveis não incluem todas as troponinas (I e T) e nem todos métodos utilizados para dosagem, que apresentam limites de detecção e valores de referência diferentes.

O limite de detecção significa o mínimo valor que é detectado pelo método. Já o valor de referência da normalidade é determinado utilizando o percentil 99, obtido realizando-se o exame em uma população normal e significa que 99% dos indivíduos normais apresentam valores abaixo deste *cut-off*. Os *kits* de troponina podem ser classificados em baixa (convencionais), média (con-

**2 REVISÃO DA LITERATURA**

temporâneos ou sensíveis) ou alta sensibilidade, baseado na porcentagem de indivíduos saudáveis em que a troponina pode ser detectada. Os *kits* de alta sensibilidade podem determinar valores desse marcador (limite de detecção) em 50 a 95% dos indivíduos normais (60).

Na tabela abaixo, estão alguns *kits* de troponina, sua classificação e seus respectivos valores de referência (Tabela 6) (60) (61). Cabe ressaltar que, no pré-operatório, somente a troponina T de alta sensibilidade (hsTnT) da Roche® foi testada nos estudos disponíveis, podendo ter aplicabilidade clínica. Já no pós-operatório, as troponinas mais estudadas são as convencionais e algumas sensíveis.

**Tabela 6** - Kits de troponinas, sensibilidade de valores de referência

Kit de troponina	Limite de detecção (ng/L)	Valor de referência (percentil 99)-(ng/L)
<b>Convencional (baixa sensibilidade)*</b>		
Troponina T 4a geração Roche Elecsys	10	Desconhecido**
<b>Contemporâneas (média sensibilidade/sensível)</b>		
Troponina I Siemens ADVIA Centaur Ultra scTnI	6	40
Troponina I Abbott Architect s-cTnI	9	28
Beckman-Coulter Access Accu-s-cTnI	10	40
Troponina I Roche Elecsys TnI	100	160
<b>Alta sensibilidade (hs)</b>		
Troponina T hsTnT Roche Elecsys	5	14
Troponina I Siemens Dimension Vista hs-TnI	0,5	9
Troponina I Abbott Architect hs-cTnI	1,9	26,2
Beckman-Coulter Access hs-cTnI	2	9,2
*Não é mais utilizada nos hospitais mais modernos;		
**A maioria dos indivíduos tem valores abaixo do limite de detecção, por isso não é possível determinar o percentil 99%.		

Fonte: Modificado de 3ª Diretriz de Avaliação Cardiovascular Perioperatória da SBC (61).

## 2.4.2 TROPONINA DE ALTA SENSIBILIDADE NO PERIOPERATÓRIO – INDICAÇÕES DE DOSAGEM

A utilidade da troponina de alta sensibilidade no pré-operatório de cirurgias não cardíacas, como marcador de risco de complicações cardiovasculares perioperatórias e de mortalidade geral, é tópico amplamente discutido, especialmente na última década. A prevalência de hsTnT elevada acima do percentil 99 (>14ng/L) no pré-operatório de cirurgias não cardíacas varia entre 21 e 41%, dependendo da idade e dos fatores de risco, como diabetes, doença arterial coronária, hipertensão arterial sistêmica e insuficiência renal (63) (64). A elevação da hsTnT no pré-operatório foi associada com maior mortalidade em um seguimento de 3 anos (63). Estes achados foram confirmados em pacientes submetidos a operações vasculares, nos quais se demonstrou que aqueles com elevação de hsTnT no pré-operatório apresentaram maior número de eventos cardiovasculares no pós-operatório (64).

Em uma comparação ao escore de Lee (IRCR) em pacientes >55 anos e ao menos um fator de risco cardiovascular submetidos a operações não cardíacas, a hsTnT pré-operatória apresentou acurácia similar ao IRCR (AUROC 0.784 versus 0.683;  $p=0.07$ ) na predição de eventos cardiovasculares combinados (mortalidade, IAM, parada cardíaca recuperada e insuficiência cardíaca). Em análise multivariada, a elevação da hsTnT no pré-operatório foi um preditor independente destes eventos combinados (HR 2.6;  $p=0.008$ ). Já para mortalidade geral, a hsTnT foi superior ao IRCR (AUROC 0.809 versus 0.658;  $p=0.006$ ).

Em relação à troponina I de alta sensibilidade (cTnI), até o momento não existem trabalhos avaliando seu papel no pré-operatório em como preditor de eventos cardiovasculares. Embora os dados sejam mais escassos, a extrapolação pode sugerir que o uso de um limiar de diagnóstico semelhante (ou seja, um aumento absoluto acima do percentil 99 do limite de referência para o ensaio) pode ser razoável para ensaios de cTnI de alta sensibilidade, aguardando mais investigações. Apenas a troponina I contemporânea/sensível foi avaliada em pacientes submetidos a operações não cardíacas - somente 5% apresentavam valores pré-operatórios acima do percentil 99 e sua utilização não melhorou a predição de risco de eventos cardiovasculares perioperatórios (65). Desse modo, a dosagem das troponinas com kits convencionais ou contemporâneos/sensíveis não tem utilidade no pré-operatório e não deve ser realizada. Já a dosagem da hsTnT no pré-operatório pode ser útil como ferramenta de estratificação do risco associada à utilização dos algoritmos e escores/modelos de risco.

A declaração científica de 2021 da *American Heart Association* sobre MINS sugere que a troponina deve ser avaliada no pré-operatório e nos primeiros três dias pós-operatórios enquanto os

pacientes permanecem hospitalizados (66). A avaliação pré-operatória é importante porque alguns pacientes têm dosagens cronicamente elevadas e, além disso, este dado ajuda a estabelecer valor basal em pacientes com indicação de monitorização no pós-operatório. Relembrando as já citadas causas não-isquêmicas de elevação da troponina (Tabela 5), a dosagem plasmática no pré-operatório pode ajudar os clínicos a interpretar subsequentemente os valores elevados, bem como o diagnóstico do IAM pós-operatório.

Diretrizes recentes, documentos de consenso e declarações científicas recomendam a triagem de troponina em pacientes de risco (ou seja,  $\geq 65$  anos de idade ou com história de doença aterosclerótica) submetidos a cirurgias não cardíacas de grande porte, conforme segue:

- As mais atuais recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) são: dosagem de hsTnT antes da operação em pacientes submetidos a operações vasculares arteriais (grau de recomendação IIa, nível de evidência B) e em pacientes de risco de complicações intermediário ou alto pelos algoritmos de avaliação pré-operatória submetidos a cirurgias não vasculares (grau de recomendação IIa, nível de evidência C)(67).
- As diretrizes de 2017 da *Canadian Cardiovascular Society* recomendaram “medidas diárias de troponina por dois a três dias em pacientes com risco basal  $> 5\%$  para morte cardiovascular ou infarto do miocárdio não fatal em 30 dias após a cirurgia” (67);
- Em 2018, o consenso *The Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction* afirmou que “a vigilância da troponina pós-operatória é recomendada para indivíduos de alto risco” (66);
- Finalmente, em 2021, a *American Heart Association* recomendou que “indivíduos de alto risco devem ter medidas seriadas de troponinas durante as primeiras 48 a 72 horas de pós-operatório” (66).

As evidências acima citadas formam o consenso bastante amplo de que a triagem de troponina é indicada em pacientes de risco, e trabalhos recentes sugerem que a implementação é viável e custo-efetiva (68).

### **2.4.3 MANEJO DA ELEVAÇÃO DE TROPONINA DE ALTA SENSIBILIDADE NO PERIOPERATÓRIO**

#### **2.4.3.1 Pré-operatório**

Apesar dos grandes ensaios randomizados que avaliaram 4 intervenções pré-operatórias ( $\beta$ -bloqueadores,  $\alpha$ -2 agonistas, aspirina e óxido nítrico) para reduzir o risco cardiovascular, atualmente não existem métodos seguros e eficazes conhecidos para prevenir o IAM perioperatório (69)



(70)(71). A amostra da população estudada foi semelhante e incluiu pacientes  $\geq 45$  anos com doença cardiovascular conhecida ou suspeita submetidos à cirurgia não cardíaca. Nesses estudos, IAM foi o principal componente de um desfecho cardiovascular primário composto. Já a lesão do miocárdio é um conceito mais recente e, até o momento, nenhum grande estudo randomizado multicêntrico publicado usou MINS como desfecho primário. No entanto, há grandes estudos perioperatórios em andamento com esse objetivo, pois, embora a MINS inclua o infarto do miocárdio, o efeito das intervenções no IAM pode não corresponder ao efeito sobre todas as causas de MINS, que é um conceito mais amplo.

Com relação a outras intervenções para prevenir a MINS, há dados limitados de subanálises ou estudos observacionais testando: uso de estatinas; suspensão pré-operatória de inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) ou bloqueadores dos receptores da angiotensina II; pré-condicionamento isquêmico remoto; óxido nítrico; e anestesia inalatória.

### **2.4.3.2 Intraoperatório**

A lesão miocárdica perioperatória não ocorre ao acaso; é fortemente associada a pacientes com risco cardiovascular preexistente. Portanto, os fatores de risco basais são preditores muito mais fortes de desfechos cardiovasculares do que eventos intraoperatórios, como hipotensão (72). No entanto, a associação entre hipotensão e MINS é importante porque, diferentemente das características basais do paciente, a pressão arterial pode ser amplamente controlada.

Análises recentes de grandes conjuntos de dados eletrônicos sugerem que, mesmo breves períodos de hipotensão intraoperatória, em limiares que até recentemente eram considerados aceitáveis, estão associados morbidade e mortalidade. Salmasi *et al* (72) demonstraram, em pacientes adultos submetidos a cirurgias não cardíacas, que tanto pressão arterial média absoluta  $\leq 65$  mmHg quanto redução de  $\sim 30\%$  da linha de base foram associados à lesão miocárdica e lesão renal aguda. A gravidade e a duração da hipotensão foram os principais determinantes da lesão cardíaca e mortalidade (72). As pressões arteriais sistólica, diastólica e média foram igualmente preditivas para MINS.

Apesar da forte associação entre hipotensão intraoperatória e MINS, estudos randomizados de intervenções para mitigar a hipotensão são necessários para confirmar onexo causal. Divulgação recente dos resultados do estudo POISE-3, durante o *American College of Cardiology Annual Meeting 2022*, demonstrou não haver diferença entre as estratégias de prevenção de hipotensão (PAM alvo  $\geq 80$  mmHg) vs prevenção da hipertensão (PAM alvo  $\geq 60$  mmHg) perioperatória em complicações vasculares maiores (desfecho composto de morte vascular, MINS, AVC e parada cardíaca) em 30 dias. Em análise de subgrupo, incidência de MINS isoladamente também não foi afetada (12.7 vs 12.8%)

(73). Permanece a incerteza na abordagem ideal para evitar a hipotensão na prática clínica, inclusive na seleção ou quantidade de fluidos intravenosos, no uso ou escolha de agentes vasopressores e no manejo da profundidade da anestesia.

Sabe-se que a maioria dos episódios isquêmicos tende a começar após término da cirurgia e durante a emergência da anestesia. Este período é caracterizado por aumentos na frequência cardíaca, tônus simpático e atividade pró-coagulante. O tônus simpático aumentado pode resultar em aumentos no tônus vasomotor e tensão de cisalhamento vascular coronariano. Isso, por sua vez, pode desencadear vasoespasmo, rompimento da placa e trombose coronariana. Aumentos na frequência e contratilidade cardíaca levam à isquemia subendocárdica por aumentar as demandas de oxigênio do miocárdio na presença de reserva vasodilatadora coronariana limitada, principal mecanismo descrito para o IAM tipo 2 (74)(75).

Assim, a taquicardia, definida como frequência cardíaca  $\geq 100$  bpm, aumenta a demanda miocárdica de oxigênio, limita o tempo de perfusão coronariana diastólica e pode contribuir para lesão miocárdica. Dada sua contribuição para IAM não cirúrgico, pode-se supor que a taquicardia intraoperatória contribui para a MINS, que também se acredita ser, em grande parte, uma consequência da incompatibilidade entre a oferta e a demanda de oxigênio do miocárdio (19). Consistente com essa teoria, alguns estudos relataram tal associação. Ainda que não haja evidência definitiva sobre qual a frequência cardíaca ideal para prevenir eventos isquêmicos, análise secundária do estudo VISION associou lesão miocárdica à taquicardia, sendo o dano mais aparente quando excedeu 100 bpm por períodos prolongados (76).

Cabe mencionar, ainda, os dados de Sessler *et al* (77), do estudo PROTECT com enfoque nos efeitos intraoperatórios da hipotermia sobre lesões miocárdicas. A incidência de desfechos composto de eventos cardiovasculares maiores em 30 dias não diferiu significativamente em pacientes randomizados para 35,5°C e 37°C. Ao menos nesta faixa - de 1,5°C de hipotermia muito leve até normotermia - não houve evidência de quaisquer variações de resultado e, assim sendo, manter a temperatura central de pacientes cirúrgicos em, ao menos, 35,5°C parece suficiente (77).

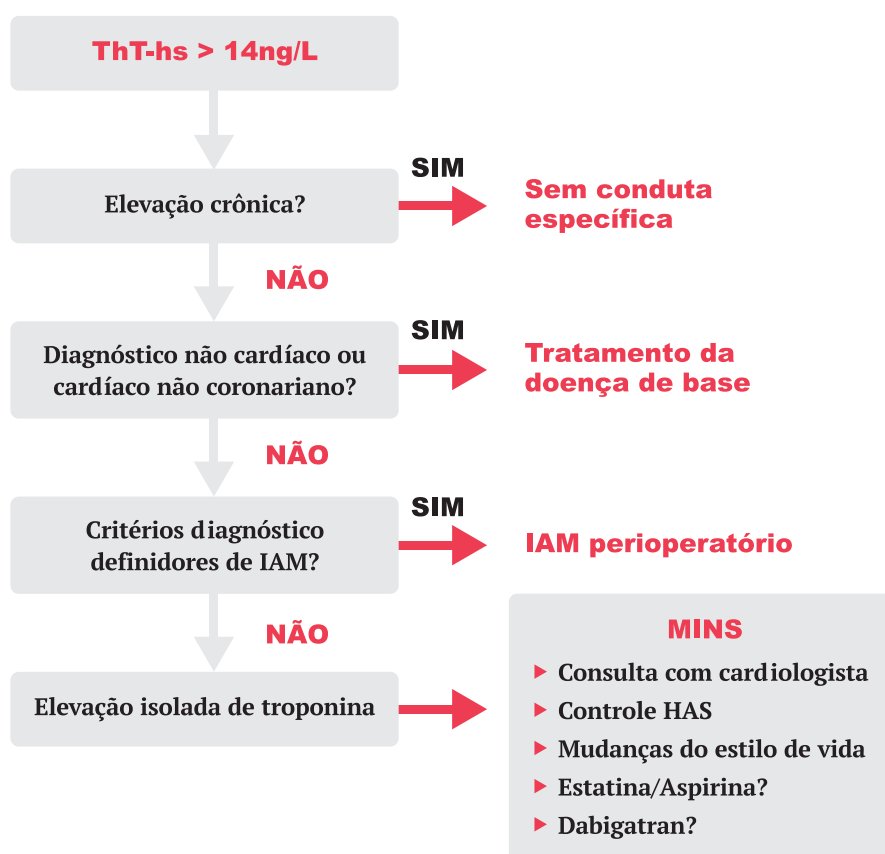
#### **2.4.3.3 Pós-operatório – intervenções e vigilância**

Embora manejo ideal da MINS continue a ser objeto de contínua investigação, o acumulado de evidências já aponta para várias intervenções que podem melhorar os resultados. Primeiro, cientes do prognóstico ruim desses pacientes a curto e longo prazo (78) (79), sugere-se que médicos cardiologistas devem avalia-los e acompanhá-los após a alta hospitalar (80), com benefícios relatados por estudos observacionais (81) (82). Essa recomendação é apoiada por evidências de que a intensificação da terapia cardiovascular nesses pacientes no pós-operatório reduz o risco de eventos cardíacos subsequentes em cerca de 40% (83).

A estratégia de vigilância de pacientes cirúrgicos de alto risco, assim, torna-se ainda mais necessária no contexto de MINS. O risco de natureza isquêmica demanda monitorização de sinais vitais com ênfase em prevenção de hipotensão e taquicardia, monitorização eletrocardiográfica e dosagem de marcadores de dano miocárdico especialmente até o terceiro dia pós-operatório, período no qual se concentra a maioria dos eventos cardiovasculares.

Além disso, para os pacientes de risco intermediário a alto, é recomendado buscar ativamente a ocorrência de eventos cardiovasculares, através de monitorização por protocolos de cuidados continuados, internação em ambiente de unidades semi-intensivas ou UTI. A SBC recomenda, atualmente, a realização de investigação complementar com estratificação de risco cardíaco invasiva ou não, baseada na avaliação do cardiologista, antes da alta hospitalar, conforme fluxograma abaixo (Figura 5).

Figura 5 - Fluxograma para avaliação de elevação de hsTnT no pós-operatório



ThT-hs: troponina, T de alta sensibilidade; IAM: infarto agudo do miocárdio; MINS: myocardial injury after noncardiac surgery; HAS: hipertensão arterial sistêmica.

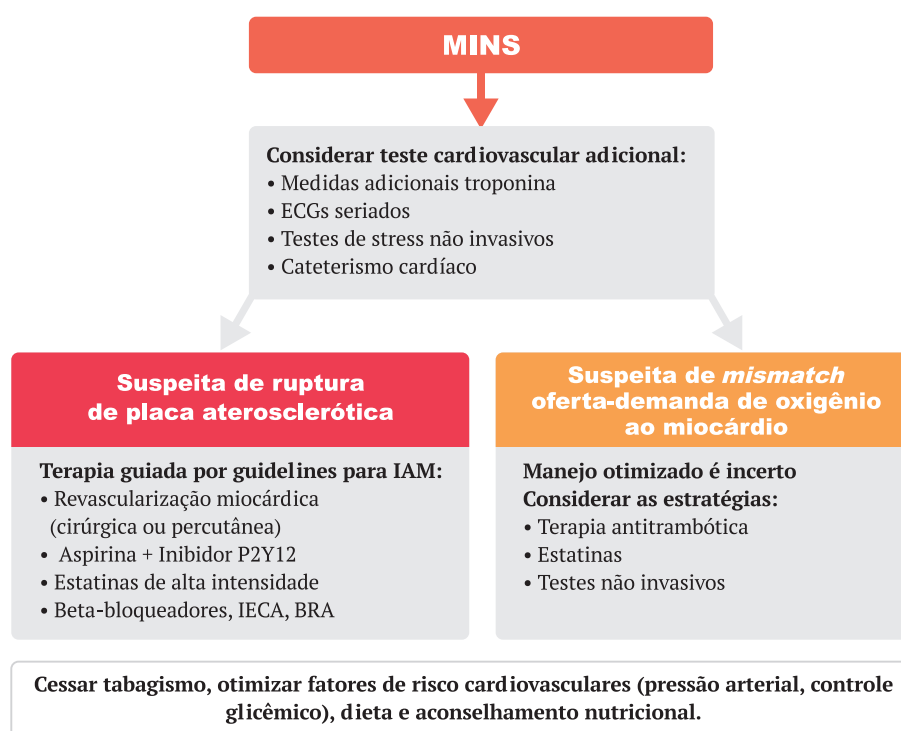
Fonte: Modificado de 3ª Diretriz de Avaliação Cardiovascular Perioperatória da SBC (61).

Não existem resultados de ensaios randomizados disponíveis que sugiram tratamentos específicos para a MINS. Não obstante, os benefícios potenciais da triagem de troponina incluem uma consulta com cardiologista e pacientes:

1. informados de que tiveram lesão miocárdica e estão, portanto, sob risco elevado de futuros eventos cardiovasculares;
2. sendo considerados para aspirina, estatina, IECA e/ou dabigatrana;
3. recebendo melhor controle da hipertensão, hipotensão e taquicardia; e
4. submetidos a um momento de aprendizado para promover mudanças no estilo de vida, incluindo cessação do tabagismo, adequações na dieta e exercícios físicos (84).

Apenas estudos observacionais embasam a prescrição de aspirina, estatina e IECA em MINS (66). O único ensaio de intervenção para MINS incluiu 1754 pacientes e demonstrou que uso de 110 mg de dabigatrana a longo prazo, duas vezes ao dia, reduziu a risco relativo para eventos vasculares importantes subsequentes em 28%, sem aumentar o risco de eventos hemorrágicos graves (85). Os pacientes devem, portanto, ser considerados para terapia com dabigatrana. A Figura 6 resume os principais aspectos envolvidos no manejo de MINS.

**Figura 6** - Manejo sugerido de MINS



Fonte: Modificado da AHA Scientific Statement 2021- *Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Injury After Noncardiac Surgery* (82).

Se, até o momento, a avaliação com cardiologista parece ser uma das principais ferramentas para acompanhamento e redução de risco em cenários de elevação perioperatória de troponinas, ainda há um longo caminho a percorrer no que tange à incorporação dessa prática no contexto clínico, mesmo em países com recursos menos restritos. Coorte de pacientes cirúrgicos demonstrou que apenas 41% dos pacientes com lesão miocárdica documentada foram seguidos pelos especialistas. O nível de elevação de troponina determinou proporção de pacientes com consulta cardíaca - 18%, 54% e 79% em pacientes com elevação menor, moderada e importante da troponina, respectivamente. Uma intervenção cardíaca foi iniciada em 38% com consulta de cardiologia, sendo ela nova medicação ou dose em 36% dos casos (87).

Outra série com objetivo de implementar algoritmo de melhoria da qualidade do pós-operatório de cirurgias vasculares através de vigilância da troponina demonstraram que alguma intervenção médica (terapia com estatinas em altas doses, antiplaquetários e consulta de cessação do tabagismo) foi instituída em 76% dos pacientes com elevação do biomarcador vs 12% em pacientes sem troponina elevada. Demonstrou assim que a vigilância da troponina pós-operatória combinada com algoritmo de acompanhamento predefinido é viável e está associada à intensificação gerenciamento médico (88).

Conforme discutido, a dosagem de troponina representa ferramenta importante no perioperatório com diferentes intuitos:

- predição e sinalização de risco pré-operatório, ainda que não haja intervenção definitiva para reduzir tal risco;
- auxiliar na identificação de causas isquêmicas e não isquêmicas de lesão miocárdica;
- monitorização de SCA sabidamente oligoassintomática;
- marcador para necessidade de monitorização, acompanhamento na internação e seguimento pós-operatório por cardiologista após procedimento cirúrgico (tanto em síndrome coronariana aguda quanto em MINS).

O agregado de evidência até o momento sugere como promissor o caminho de desvincular o pensamento de elevação de troponina no perioperatório como marcador exclusivo de SCA e de necessidade imediata de revascularização miocárdica. Trata-se sim de um marcador de risco para eventos cardiovasculares comprovado, preciso, disponível e com custos moderados (89), podendo ser ferramenta auxiliar valiosa na monitorização dos pacientes de alto risco. Sinaliza, assim, a necessidade de vigilância aprimorada tanto para eventos cardiovasculares quanto para descompensações de outra natureza muito frequentes e relevantes no perioperatório (como insuficiência cardíaca, embolia pulmonar, exacerbação de doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência renal e sepse grave).

Assim, considerando a relevância do biomarcador no cenário perioperatório aliado ao enfoque crescente do HCPA no cuidado com os pacientes cirúrgicos através de intervenções multidisciplinares e de melhoria de qualidade assistencial, seu acompanhamento surge como ferramenta valiosa e com aplicabilidade a ser expandida e testada nos diferentes intuitos citados. Sua utilização faz parte de iniciativas colaborativas entre as equipes de perioperatório (anestesiologia, cirurgia, medicina interna e cardiologia) e é parte de projetos de pesquisa de programas institucionais destinados a pacientes cirúrgicos de alto risco, expandindo sua relevância para além da cardiologia clínica. A Tabela 7 abaixo sumariza os principais conceitos envolvidos no estudo dos fatores epidemiológicos, prognósticos e manejo clínico relacionados à dosagem do biomarcador troponina no contexto perioperatório.

**Tabela 7** - Conceitos fundamentais – troponinas cardíacas no perioperatório

Conceito	Definições
<b>Elevação troponinas</b>	Acima do percentil 99 do <i>kit</i> ; Se dosagem pré-operatória elevada, variação de 20% define elevação aguda.
<b>Causas não isquêmicas</b>	Etiologia provável: lesão microvascular; Epidemiologia: 11-14% das elevações (21-41% entre pacientes de risco); <u>Crônicas</u> : insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica, doença pulmonar obstrutiva crônica, diabetes mellitus, cardiotoxicidade medicamentosa, câncer; <u>Agudas</u> : fibrilação atrial de alta resposta, sepse, embolia pulmonar, cardioversão, pericardite/miocardite.
<b>Causas agudas isquêmicas</b>	Etiologia: aterotrombótica, <i>mismatch</i> ; Epidemiologia: 86-89% das elevações. Varia conforme <i>kit</i> : 8% das cirurgias em troponina 4 <sup>a</sup> geração e 18% em hsTnT; <u>Com critérios IAM</u> : varia conforme <i>kit</i> (42% elevações em troponina 4 <sup>a</sup> geração; 22% em hsTnT (desses, ~3-7% com dor; 9,5-25% com alterações eletrocardiográficas). Mortalidade de 21,6%; <u>MINS</u> : ~90% assintomática, 11-16% mortalidade 30 dias. Subsequente 7% mortalidade cardiovascular e 5% IAM em 16 meses.

Conceito	Definições
	<i>continuação</i>
<b>MINS – critérios diagnósticos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Troponina pós-operatória elevada com <math>\geq 1</math> medição acima do percentil 99 do ensaio, com um padrão de subida/descida indicativo de lesão miocárdica aguda;</li><li>2. Nos primeiros 30 dias (e normalmente em 72 h) após a cirurgia;</li><li>3. Lesão miocárdica atribuível a um mecanismo isquêmico presumido na ausência de uma causa não isquêmica evidente precipitante;</li><li>4. Sintomas clínicos podem ser mascarados por sedação ou analgesia no perioperatório. Sintomas isquêmicos, alterações eletrocardiográficas e/ou de outros exames complementares não são necessários.</li></ol>
<b>Indicações dosagem</b>	<p><u>Quando</u>: pré-operatória e diária por 2-3 dias.</p> <p><u>Quem</u>: varia conforme diretriz, principalmente para pacientes de alto risco.</p>
<b>Manejo</b>	<p>Identificar causa: dano crônico, dano agudo não-isquêmico, dano agudo isquêmico/IAM, MINS;</p> <p><u>Pré-operatório</u>: dados limitados em prevenção;</p> <p><u>Intraoperatório</u>: controlar hipotensão (PAM alvo <math>\geq 60</math> mmHg), taquicardia, temperatura;</p> <p><u>Pós-operatório</u>: acompanhamento com cardiologista, mudanças do estilo de vida. Estudos observacionais verificando aspirina, estatinas, IECA. <i>MANAGE Trial</i>: 110mg dabigatran 2x/dia.</p>

hsTnT: troponina T de alta sensibilidade; IAM: infarto agudo do miocárdio; MINS: myocardial injury after noncardiac surgery; IECA: inibidores da enzima conversora de angiotensina.

Fonte: Elaborado pela autora.

## 2.5 Relevância do período pós-operatório em pacientes de alto risco

### 2.5.1 DESFECHOS PÓS-OPERATÓRIOS

#### 2.5.1.1 Mortalidade pós-operatória

Apesar de tratarmos hoje uma população idosa e com maior número de comorbidades, com os avanços ocorridos na anestesia e cirurgia, a morbidade e a mortalidade perioperatórias declinaram nos últimos 50 anos (90). A mortalidade atribuída à anestesia é rara, sendo os problemas no manejo de vias aéreas ainda a causa mais frequente, seguida de eventos cardiocirculatórios graves e de administração de fármacos (91).

Comparativamente, as taxas no período pós-operatório em 30 dias apresentaram pouca melhora e, a cada ano, 4,2 milhões de pessoas morrem em todo o mundo dentro desse período, metade dessas em países de baixa e média renda. Se a mortalidade hospitalar em 30 dias pós-operatórios fosse considerada uma doença, esta seria a terceira causa de morte nos EUA (27) (28). Apesar da redução da mortalidade associada à anestesia nas últimas décadas, a mortalidade pós-operatória permanece elevada, em torno de 1 a 4% (1)(92)(32), superando 20% em algumas localidades.

Em nosso cenário, coorte que analisou 11.562 cirurgias realizadas no HCPA, reportou mortalidade de 2,75% em 30 dias. Ao descrever as causas, salientou-se que a maioria das mortes foi inevitável (50,7%), pois estavam relacionadas a doenças avançadas e ocorreriam independentemente do procedimentos anestésicos ou cirúrgicos. A segunda causa mais comum foi relacionada a complicações cirúrgicas (25%). A taxa de mortalidade tendo a anestesia como provável contribuinte foi de 1.72:10.000 procedimentos, e como potencial contribuinte 7,78:10.000. Os óbitos cuja contribuição do ato anestésico é mais provável ocorreram significativamente mais cedo (<48 h) quando comparados aos óbitos por outras causas. Vasopressor transoperatório, extremos de idade e cirurgia fora de hora foram variáveis independentes associadas aos óbitos precoces. A causa mais frequente tanto em óbitos precoces como tardios foi sepse, seguida de sangramento nos óbitos precoces, e neoplasia avançada em óbitos precoces e tardios (93).

#### 2.5.1.2 Complicações pós-operatórias

A morbidade após a cirurgia tem sido tradicionalmente definida como a presença ou ausência de complicações pós operatórias dadas por diagnósticos médicos específicos. Dentre as complicações, destacam-se morbidades infecciosas, pulmonares, renais, gastrintestinais, hematológicas e cardiovasculares (94) (95). Estas podem estar associadas ao procedimento anestésico em si (náusea-



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

as, vômitos ou hipoxemia na sala de recuperação), ao ato cirúrgico (hemorragia, deiscência de anastomose, infecção), às doenças prévias do paciente ou mais comumente à combinação desses fatores.

Entretanto, a descrição e os métodos de mensuração de morbidade na literatura em geral são diversos. Sendo assim, tal diferença nos modos de aferição, baixa confiabilidade dos dados, ausência de definições claras sobre os desfechos, variabilidade na escolha dos instrumentos de avaliação são alguns fatores que dificultam a comparação entre os estudos e os sistemas de saúde. Afinal, a adequada definição e comunicação de eventos adversos é essencial para a interpretação dos resultados.

A estimativa que precisa de complicações perioperatórias e morbidade pós-operatória é difícil de ser realizada, no entanto coortes internacionais reportam incidências entre 11 e 19% em 30 dias, sendo as infecciosas (6%) as mais comuns (1) (96). Dados de coorte envolvendo 82 países demonstram que essas taxas podem ser tão altas quanto 55% em cirurgia colorretal por neoplasia em países de baixa renda (97). Um dos motivos a grande variabilidade entre taxas reportadas é a ausência de um consenso sobre o que pode ser considerado uma complicação pós operatória e sua severidade. Nesse sentido, algumas escalas e determinados levantamentos surgiram com o objetivo de padronizar e avaliar a ocorrência de morbidade pós operatória (2).

Em 1999, Bennet-Guerreiro *et al* acompanharam prospectivamente 438 pacientes cirúrgicos em relação à ocorrência de complicações cirúrgicas pré definidas no pós operatório. O objetivo da *Postoperative Morbidity Survey* (POMS) era identificar desde complicações potencialmente fatais até sinais sutis de morbidade pós operatória. Logo, esse levantamento foi concebido para avaliar a ocorrência de indicadores de disfunção orgânica, de forma simples e sem necessidade de testes adicionais, em 9 domínios: pulmonar, renal, infeccioso, cardiovascular, neurológico, gastrointestinal, sítio cirúrgico, hematológico e dor/imobilidade. Portanto, a POMS é considerada um instrumento válido e confiável de descrição de morbidade pós operatória em curto prazo (2)(98).

Em estudo multicêntrico envolvendo 23 instituições terciárias, Story *et al* observaram que, na população cirúrgica acima de 70 anos, a insuficiência renal aguda, a inflamação sistêmica e a internação não planejada em UTI estiveram associadas à maior mortalidade (99)(4). Novamente, corroboraram com a noção de que estratégias robustas são necessárias para reduzir complicações e mortalidade em pacientes cirúrgicos idosos. Tym *et al* analisaram eventos sugestivos de deterioração clínica ocorridos nos três primeiros dias pós operatórios, encontrando 20% de ocorrências. A maioria dos eventos foi de natureza respiratória e circulatória, sendo comuns na URPA e na enfermaria. Pacientes que apresentaram sedação excessiva, hipotensão e dessaturação nesse contexto tiveram uma maior probabilidade de atendimento pelo time de resposta rápida (TRR), sugerindo a presença de sinais indicativos de disfunção orgânica (100).

### 2.5.1.3 Papel da estrutura e processos nos desfechos pós-operatórios

A qualidade da assistência prestada ao paciente cirúrgico depende da integração entre a estrutura, isto é como o cuidado é organizado, o processo, como esse cuidado é oferecido, e os resultados alcançados. Assim, a morbimortalidade cirúrgica pode variar conforme o fluxo assistencial em que o paciente está inserido, podendo ele sofrer as mais diferentes influências durante os estágios pré, trans e pós-operatório de acordo com o padrão hospitalar (32)(101). Estudos evidenciam que a experiência associada ao volume cirúrgico, a manutenção de uma linha de cuidado compatível com o risco do paciente, o reconhecimento precoce e a ativação do atendimento médico frente a uma complicação influenciam diretamente os desfechos no pós-operatório (102). A mortalidade perioperatória muitas vezes é o resultado de uma cascata de eventos iniciada a partir de uma complicação, influenciada por fatores relacionados ao paciente, à cirurgia e efetividade do sistema em reconhecer e agir corretamente frente ao evento adverso (28).

Nesse sentido, o conceito de *failure to rescue* é definido por morte precedida por complicação no pós-operatório e foi concebido no intuito de identificar a capacidade ou não das instituições escalonarem o cuidado, detectando complicações potencialmente tratáveis. Tal métrica avalia o desempenho e qualidade na assistência ao paciente cirúrgico (101)(6) e tem se mostrado promissora para fins de comparação entre instituições ou após a adoção de programas de melhoria de qualidade.

Em estudo comparando taxas de complicações pós-operatórias e mortalidade, Ghaferi *et al* identificou que hospitais com diferentes taxas de mortalidade possuíam taxas de morbidade semelhantes, indicando que algumas instituições possuem melhor desempenho em reconhecer e tratar seus pacientes em risco (103). Em subanálise das coortes dos estudos ISOS e METS, no grupo com complicações 7,5% dos pacientes morreram dentro de 1 ano após a cirurgia em comparação com 2,3% entre os sem complicações (HR 1.94 [CI 95%: 1.53-2.46]) (96).

Recentemente, a iniciativa britânica *GlobalSurg Collaborative* salientou que a capacidade de resgatar pacientes de complicações cirúrgicas é uma oportunidade tangível para intervenções significativas. Ademais, salienta que a morte precoce após a cirurgia pode ser reduzida por políticas focadas no fortalecimento dos sistemas de cuidados perioperatórios capazes de detectar e intervir em complicações comuns (92).

A Tabela 8 apresenta os desfechos avaliados no pós-operatório.

**Tabela 8** - Desfechos avaliados no pós-operatório

Tipo de Desfecho	Mensuração	Observações
<b>Mortalidade</b>	Óbito trans-operatório; Óbito pós-operatório.	Fácil mensuração, normalmente alvo de estudos observacionais.
<b>Morbidade/complicações</b>	Incidência de complicações; Escalas de complicações como POMS (90); Internação em UTI; Reintervenção cirúrgica; Taxa de <i>failure to rescue</i> .	Depende da definição de complicações e possibilidade de coleta dos dados.
<b>Desfechos centrais no paciente</b>	Satisfação; Tempo para reabilitação; Independência; Desfechos específicos para cada procedimento.	Normalmente avaliado com questionários no pós-operatório; A maneira de coletar influencia a informação.
<b>Desfechos econômicos</b>	Tempo de internação hospitalar; Reinternação hospitalar; Custo por complicações e permanência; Custo associado a cuidado individualizado demandado pelos pacientes; Consumo de medicamentos e exames.	O tempo de internação é medida indireta de custo.

POMS: PostOperative Morbidity Survey; UTI: unidade de terapia intensiva.

Fonte: Elaborado pela autora.

## 2.5.2 ALOCAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA

O dado de que a mortalidade no mês seguinte à cirurgia é cerca de 1.000 vezes maior do que a mortalidade intraoperatória relacionada à anestesia reforça a fundamental importância da adequada alocação pós-operatória (104). Em teoria, o conceito de que pacientes mais graves necessitam de maiores cuidados nos parece claro e de fácil compreensão. Na prática, contudo, se observa uma falha sistemática no julgamento clínico individual dos médicos em identificar e manejar esses doentes.

Ilustra esse quadro o trabalho publicado em 2012 por Pearse *et al* (32). Analisando dados de 498 hospitais situados em 28 países europeus, encontrou-se um índice geral de mortalidade cirúrgica de 4%, com grande variabilidade entre os países (1,8-21,5%). No mesmo estudo, envolvendo

46.539 pacientes, os autores observaram que apenas 5% dos pacientes haviam sido encaminhados à UTI de forma programada, sendo que aqueles admitidos nessas unidades de forma não planejada tiveram maior mortalidade. Além disso, verificou-se que 73% dos pacientes que faleceram durante a internação em nenhum momento foram admitidos na UTI (32). Esses dados reforçam a falha sistemática na alocação e no gerenciamento de recursos.

Aspecto seguinte a considerar é de que as alterações presentes nos períodos pré e intra-operatório podem persistir no pós-operatório imediato, muitas vezes, como primeiro sinal de uma possível complicação. Sessler e Khanna (104) analisaram a ocorrência de hipotensão arterial intra-operatória, pós-operatória imediata e nos primeiros dias após a cirurgia e encontraram associação positiva entre a ocorrência de hipotensão e o desfecho composto morte e infarto agudo do miocárdio em 30 dias (104). Apesar das complicações cardíacas não serem as mais frequentes no pós-operatório, são as que são associadas com maior mortalidade. Além do aumento do risco de lesão miocárdica, a hipotensão intraoperatória também se associa à lesão renal aguda (30). Pensando o período pós-operatório imediato como uma continuidade da assistência prestada no intraoperatório, a presença de hipotensão arterial, especialmente prolongada, pode levar aos mesmos desfechos.

Ao estudar diferentes alocações pós-operatórias, Tym *et al* (100) analisaram eventos sugestivos de deterioração clínica ocorridos nos 3 primeiros dias pós-operatórios, encontrando taxas de até 20%. A maioria dos eventos foi de natureza respiratória e circulatória, sendo comuns na URPA e na enfermaria. A ocorrência dos eventos na URPA teve associação positiva com a probabilidade de ocorrência do mesmo evento na unidade de internação. Pacientes que apresentaram sedação excessiva, hipotensão e dessaturação na URPA tiveram maior necessidade de atendimento de resgate (100).

Apesar das evidências de que pacientes admitidos tardiamente na UTI têm pior prognóstico, apenas um terço dos pacientes cirúrgicos de alto risco recebem cuidados intensivos. Frequentemente, as salas de recuperação pós-anestésicas recebem estes pacientes de alto risco, devendo idealmente fornecer o cuidado intensivo até que um leito de terapia intensiva esteja disponível (101). Treinamento de equipe, adequação de processos e recursos devem garantir o melhor atendimento possível durante este período.

### **2.5.2.1 Alocação em terapia intensiva**

Conforme discutimos, à medida que as iniciativas globais aumentam o acesso dos pacientes aos tratamentos cirúrgicos e tais procedimentos tornam-se cada vez mais complexos, o número de pacientes que sofrem complicações também aumenta (7). Embora cuidados perioperatórios eficazes sejam considerados essenciais para a segurança dos tratamentos cirúrgicos, o nível ideal de tais cuidados não foi definido.

A admissão em UTI pode ser, muitas vezes, considerada necessária para prevenir ou tratar complicações com risco de vida. No entanto, os recursos de cuidados intensivos são limitados, caros e com pouca ou nenhuma evidência para confirmar sua efetividade. Em 2008, o custo dos cuidados intensivos nos EUA foi estimado entre US\$ 121 e US\$ 263 bilhões (16,9–38,4% dos custos hospitalares e 5,2–11,2% dos gastos nacionais com saúde) (105). O custo crescente da prestação de cuidados de saúde tornou-se um fardo insustentável, acompanhado por desperdício, uso excessivo, atrasos no atendimento e outras ineficiências na prestação de serviços. Assim, o valor da admissão de rotina de pacientes de alto risco para uma unidade de cuidados intensivos após a cirurgia é muito debatido.

A demanda por leitos de terapia intensiva frequentemente ultrapassa a capacidade de atendimento dos serviços de saúde e idealmente os pacientes com maior potencial de redução de morbimortalidade deveriam ser triados para as UTIs. Assim como no resto do mundo, a escassez de leitos de UTI no Brasil é um dos mais importantes fatores limitantes para admissão (106). Pacientes com uma chance real de recuperação precisam ser priorizados e os pacientes cirúrgicos ilustram bem este ponto, particularmente aqueles submetidos à cirurgia eletiva.

Todavia, se, por um lado, acredita-se que a permanência nessas unidades pode reduzir a mortalidade, por outro, exposição a patógenos nosocomiais, tratamentos agressivos, imobilidade, isolamento e alterações psíquicas como stress e delirium são fatores que podem aumentar esse risco (107). No debate em relação ao benefício na redução da mortalidade no paciente cirúrgico com a admissão em UTI, alguns estudos exploram as altas taxas de mortalidade associadas a falhas de alocação desse recurso para os pacientes de alto risco, outros não conseguem demonstrar benefícios na redução de desfechos. A grande variabilidade de fatores a interferir nas análises, como a estrutura dos serviços de saúde, as equipes de cuidados pós-cirúrgicos eficientes nas enfermarias, a presença de unidades semi-intensivas e intensivas e as falhas na triagem dos pacientes podem explicar, em parte, a falta de consenso relacionado ao assunto (108).

### 2.5.2.2 Critérios para triagem e priorização

A identificação dos pacientes de alto risco com potencial benefício do tratamento em UTI é um desafio. Em estudo realizado no Reino Unido, Pearse *et al* (109) identificaram que uma pequena parcela de pacientes de alto risco cirúrgico foi responsável por 80% dos casos de morte pós-operatória. Destes, menos de 15% foram encaminhados diretamente à UTI após a cirurgia. As mais altas taxas de mortalidade foram observadas nos pacientes encaminhados, primeiramente, às enfermarias e transferidos tardiamente para UTI após descompensações (109).

Muitos fatores podem influenciar a decisão de transferir um paciente para UTI, desde a disponibilidade de recursos técnicos e humanos até as diferenças socioeconômicas e culturais entre as regiões. Primeiramente, é preciso conhecer os níveis de cuidados disponíveis nas diferentes unidades e instituições. Como regra geral, podemos nos guiar por 4 níveis principais de cuidados intensivos disponíveis, pormenorizados na Tabela 9. Essa ferramenta busca corresponder o nível de atendimento necessário com o tipo de paciente considerado adequado, a relação enfermeiro-paciente esperada e os tipos de intervenções necessárias.

**Tabela 9** - Níveis de monitoramento e cuidados intensivos

Nível	Tipo de paciente	Taxa enfermeiro/paciente	Intervenções
<b>UTI (muito alto) ou nível 3</b>	Criticamente doentes que precisam de monitorização horária e/ou invasiva (ex., monitoramento contínuo da PAM).	1:1 ou $\leq$ 1:2	Intervenções invasivas não fornecidas em outros locais da instituição. Ex: drenagem de LCR para manejo de HIC, controle invasivo de PAM, VM, vasopressores, ECMO, BIA, LVAD ou TRS.
<b>UMI (alto-médio) ou nível 2</b>	Pacientes instáveis que precisam de intervenções de enfermagem, exames laboratoriais e/ou monitoramento a cada 2-4 horas.	$\leq$ 1:3	Intervenções como VNI, infusões IV ou titulação de medicamentos como vasodilatadores / antiarrítmicos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nível	Tipo de paciente	Taxa enfermeiro/paciente	Intervenções
<b>Telemetria (médio-baixo) ou nível 1</b>	Pacientes estáveis que precisam monitorar ECG para arritmias não malignas ou testes laboratoriais a cada 2-4 horas. São unidades que tem como propósito principal o monitoramento.	≤1.4	Infusões IV e titulação de medicamentos como vasodilatadores/antiarrítmicos.
<b>Enfermaria (baixo) ou nível 0</b>	Pacientes estáveis que precisam de exames e monitoramento não mais frequente do que 4/4 horas.	≤1.5	ATB e QT venosos, exames laboratoriais e radiográficos, etc.

*continuação*

UTI: unidade de terapia intensiva; UMI: unidade médica intermediária; PAM: pressão arterial média; VM: ventilação mecânica; LCR: líquido cefalorraquidiano; HIC: hipertensão intracraniana; ECMO: extracorporeal membrane oxygenation; BIA: balão intraaórtico; LVAD: left ventricular assist device; TRS: terapia renal substitutiva; IV: intravenosas; VNI: ventilação não-invasiva; ATB: antibióticos; QT: quimioterápicos.

Fonte: *Guidelines Society of Critical Care Medicine (106)*.

Critérios mais objetivos, baseados em evidências, podem, potencialmente, auxiliar na identificação daqueles pacientes que terão o maior benefício (101)(107) (110), ainda que não haja estudos conclusivos que demonstrem critérios definitivos para internações em UTI. As diretrizes da *Society of Critical Care Medicine* sugerem orientar as admissões na UTI com base em uma combinação de:

1. necessidades específicas do paciente que só podem ser abordadas no ambiente da UTI, como terapias de suporte à vida;
2. experiência clínica disponível;
3. priorização de acordo com a condição do paciente (Tabela 10);
4. diagnóstico;
5. disponibilidade de leito;
6. parâmetros objetivos no momento do encaminhamento, como sinais vitais;
7. potencial para o paciente se beneficiar de intervenções;
8. prognóstico.

Dentre as múltiplas recomendações das diretrizes, salienta-se que pacientes em ventilação mecânica invasiva ou condições complexas de risco de vida, incluindo aqueles com sepse, apresentam indicação de UTI. Os pacientes não devem ser desmamados da ventilação mecânica na enfermaria geral, a menos que a ala seja uma unidade de alta dependência/intermediária.

Com relação à priorização, sugere-se que pacientes necessitando intervenções de suporte à vida que têm maior probabilidade de recuperação e que aceitam ressuscitação cardiopulmonar tenham prioridade para admissão na UTI sobre aqueles com uma probabilidade significativamente menor de recuperação que optam por não receber ressuscitação. A Tabela 10 apresenta a estrutura de priorização sugerida.

**Tabela 10** - Estrutura de priorização de admissão na UTI

Nível de Cuidado	Prioridade	Tipo de paciente
UTI	<b>Prioridade 1</b>	Pacientes criticamente doentes que necessitam de suporte de vida para falência de órgãos, monitoramento intensivo e terapias fornecidas apenas no ambiente da UTI. O suporte de vida inclui métodos invasivos de ventilação, terapias de substituição renal contínua, monitorização hemodinâmica invasiva para orientar intervenções hemodinâmicas agressivas, ECMO, BIA e outras situações que requerem cuidados intensivos (ex.: pacientes com hipoxemia grave ou choque).
	<b>Prioridade 2</b>	Pacientes similares aos acima, mas com probabilidade significativamente menor de recuperação e que são passíveis de receber suporte de terapia intensiva, mas não de RCP em caso de PCR (ex.: câncer metastático com insuficiência respiratória secundária a pneumonia ou em choque séptico usando vasopressores).



Nível de Cuidado	Prioridade	Tipo de paciente
		<i>continuação</i>
	<b>Prioridade 3</b>	Pacientes com disfunção orgânica que requerem monitoramento e ou/ terapias intensivas (ex.: ventilação não invasiva), ou que, na avaliação do médico de triagem, poderiam ser gerenciados em um nível mais baixo de cuidados do que a UTI (ex.: pacientes PO que requerem monitoramento cuidadoso por risco de deterioração ou cuidados PO intensos, pacientes com insuficiência respiratória tolerando ventilação não invasiva intermitente);
<b>UMI</b>		Esses pacientes podem precisar de UTI se o manejo precoce não impedir deterioração ou não houver UMI no hospital.
	<b>Prioridade 4</b>	Pacientes similares aos acima, mas com menor probabilidade de recuperação (ex.: doença metastática subjacente) que não desejam ser intubados ou ressuscitados; Como acima, se o hospital não tiver UMI, podem ser considerados para UTI em circunstâncias especiais.
<b>Cuidados paliativos</b>	<b>Prioridade 5</b>	Pacientes terminais sem possibilidade de recuperação; são em geral não apropriados para admissão na UTI (exceto se potenciais doadores de órgãos). Pacientes que recusaram inequivocamente terapias de UTI ou apresentam doenças irreversíveis (ex.: câncer metastático sem opções de quimioterapia/radioterapia adicional), cuidados paliativos devem ser oferecidos inicialmente.

UTI: unidade de terapia intensiva; ECMO: extracorporeal membrane oxygenation; BIA: balão intraaórtico; RCP: reanimação cardiorrespiratória; PCR: parada cardiorrespiratória; PO: pós-operatório; UMI: unidade médica intermediária.

Fonte: *Guidelines Society of Critical Care Medicine (106)*.

Outra abordagem à falta de consenso em relação à priorização/triagem de admissões em UTI são os sistemas baseados na junção de dados demográficos, diagnósticos prévios, sintomas, sinais vitais e dados laboratoriais (ex.: idade; diagnóstico; frequência cardíaca; frequência respiratória; PaO<sub>2</sub>; creatinina, bilirrubina, bicarbonato e albumina; uso de vasopressor; escala de coma de Glasgow; pontuação em estados operacionais e de desempenho; distúrbios crônicos).

Nesse contexto, estudo na base de dados da ACS-NSQIP incluindo 34.568 pacientes revelou que o modelo de previsão *Surgical Risk Preoperative Assessment System* (SURPAS) estimou com precisão o uso de UTI no pós-operatório em uma população cirúrgica ampla. Esses resultados sugerem que o SURPAS pode ser usado para ajudar no planejamento pré-operatório e alocação de leitos limitados de UTI. O SURPAS é uma calculadora universal de risco cirúrgico que usa 8 variáveis para estimar o risco de 12 eventos adversos pós-operatórios. A calculadora online e a parcimônia dos dados necessários fornecem um instrumento conveniente para uso prático, entretanto nota-se que a variável composta perdeu 85% dos pacientes que, em última análise, foram internados na UTI após a cirurgia.

Sugere-se que a aderência a critérios de admissão e alta na UTI orientados por dados pode reduzir a utilização do recurso por pacientes com baixos escores de risco pré-operatório. Cuidar de pacientes selecionados em unidades de menor complexidade, pode reduzir os gargalos para o fluxo de pacientes sem comprometer os resultados.

No Brasil, estudos recentes de Silva Junior *et al* (111) demonstraram a aplicabilidade do escore SAPS 3 (*Simplified Acute Physiology Score 3*) em pacientes cirúrgicos (111), sendo útil para indicar pacientes graves e determinar maiores cuidados neste grupo. Descobriu-se o tempo cirúrgico e a pontuação pré-operatória no SAPS 3 podem fornecer uma indicação útil de risco e poderiam ser usados para prever necessidade de UTI pós-operatória precoce (112). O sistema prognóstico é considerado simples, composto por 20 variáveis facilmente mensuráveis na admissão dos pacientes divididas em três partes – dados demográficos, razões pela admissão na UTI e variáveis fisiológicas (113).

Entretanto, a maior parte dessas ferramentas está em estágios iniciais, a atribuição da pontuação individual não é simples (processo informatizado) e sua adequação para a tomada de decisões individualizadas sobre os pacientes é claramente limitada, aguardando validação adicional. De maneira geral, portanto, seria prematuro introduzi-las amplamente na prática clínica (26). Vários grupos baseiam a admissão na UTI na gravidade da doença conforme determinada por esses sistemas ou outros na mesma linha e desenhados por entidades nacionais ou locais. A maioria dessas ferramentas representa a melhor orientação disponível, mas são validados apenas localmente e sem dados de alta qualidade. Assim, como recomendação atual, sugere-se não usar apenas sistemas de pontuação para determinar o nível de atendimento ou remoção de níveis mais altos de cuidados porque estes não são precisos na predição de mortalidade individual (110).

No HCPA, foram estabelecidos os critérios abaixo para alocação pós-operatória em UTI (Tabela 11), incorporando gravidade do paciente, porte do procedimento e complicações no transoperatório.

**Tabela 11** - Critérios do HCPA para alocação pós-operatória em UTI

Critérios Absolutos de UTI	Critérios Relativos de UTI (Pernoite URPA / Unidade Intermediária)
Choque* e/ou instabilidade hemodinâmica no perioperatório sem causa conhecida	Risco SAMPE alto, com estabilidade hemodinâmica
Necessidade de suporte ventilatório por longo período (> 12h)	Intercorrências graves no perioperatório <sup>+</sup> com estabilidade hemodinâmica
Patologias clínicas graves: rabdomiólise, grandes queimados, cetoacidose diabética, diabetes insipidus, coagulopatias graves	Cirurgias ortognáticas de longa duração
Necessidade de TRS no pós-operatório imediato	Cirurgias de via aérea
Cirurgias de grande porte** em pacientes com múltiplas comorbidades	Complicações clínicas recentes <sup>++</sup> com estabilidade hemodinâmica
Neurocirurgias de grande porte***	Cirurgias torácicas de menor porte <sup>+++</sup> com estabilidade hemodinâmica e ventilatória
Cirurgias vasculares de grande porte**** em pacientes com múltiplas comorbidades	
Cirurgias torácicas de grande porte*****	

\*Choque hipovolêmico, cardiogênico, anafilático e séptico.

\*\*Duodenopancreatectomia, esofagectomia, retossigmoidectomia, hepatectomia, gastrectomia, cistectomia, nefrectomia, prótese total de quadril e revisão, cirurgias espinhais de múltiplos níveis, politraumatizado.

\*\*\*Neurocirurgias vasculares (MAV, aneurismas), tumores de fossa posterior, ressecção de grandes tumores cerebrais.

\*\*\*\*Aneurismectomias, disseções aórticas com tratamento convencional ou endovascular.

\*\*\*\*\* Pneumonectomias, ressecção de massas mediastinais.

<sup>+</sup> Aspiração maciça de conteúdo gástrico, reações transfusionais, pneumotórax por punção venosa central.

<sup>++</sup> Pancreatite biliar, IAM, AVC.

<sup>+++</sup> Tratamento cirúrgico miastenia gravis, pleurodeses, segmentectomias.

URPA: unidade de recuperação pós-anestésica; TRS: terapia renal substitutiva; MAV: malformação arteriovenosa; IAM: infarto agudo do miocárdio; AVC: acidente vascular cerebral.

Fonte: Protocolos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Em nossa instituição, o porte e tipo de procedimento isoladamente não são critérios de indicação de cuidados intensivos. A reserva de leito deve ser reavaliada ao longo do procedimento, pois cirurgias supostamente complexas podem cursar sem complicações e, assim, encaminhadas para URPA. A real ocupação do leito da UTI reservado deve ser reavaliada conjuntamente pelo intensivista, pelo anestesista responsável pela URPA e pelo anestesista de sala cirúrgica. Vale salientar que os critérios sugeridos tem caráter de orientar as decisões das equipes assistentes, mas não substituem a avaliação médica subjetiva e individualizada, a exemplo do que é sugerido pelas diretrizes internacionais (110).

### **2.5.2.3 Programas de resgate complementares aos cuidados de UTI**

Para reduzir paradas cardíacas evitáveis e internações tardias na UTI, várias formas de prestação de cuidados intensivos fora da UTI foram desenvolvidas. Schein *et al* (114) demonstraram que as paradas cardiorrespiratórias intra-hospitalares são precedidas por alterações fisiopatológicas detectáveis associadas à deterioração clínica ao longo de 8 horas. No entanto, muitas vezes, o reconhecimento desses estados de doença crítica é atrasado ou inadequado. Isso levou à criação dos TRRs. Essas equipes, treinadas em medicina intensiva, são enviadas quando os pacientes em enfermarias apresentam deterioração que possa merecer internação na UTI. Entre os vários estudos que avaliaram o impacto do TRR (115), a maioria demonstrou que realmente reduziu taxas de admissão na UTI e mortalidade; no entanto, o uso generalizado de TRRs e validação dessas equipes ainda não são baseadas em dados robustos (110).

Estima-se que cerca de 10% dos pacientes cirúrgicos irão apresentar sinais de deterioração clínica com necessidade de suporte e manejo do TRR nas primeiras 24 horas após a cirurgia (100). Analisando uma coorte de 5.353 pacientes cirúrgicos admitidos na URPA do HCPA em 2016, encontramos incidência de atendimentos do TRR de 4,37% em 30 dias. A maior parte dos chamados (71,48%) ocorreu nas primeiras 72 horas após a cirurgia. A mortalidade na amostra foi de 1,68% e no grupo atendido pelo TRR foi de 19,57% (116). A partir dessa análise, sugeriu-se que o emprego de uma ferramenta preditiva de risco para orientar os cuidados pós-operatórios imediatos pode influenciar a detecção de deterioração clínica. Tal estudo incentivou o desenho de ensaios pragmáticos focados em intervenções de baixa tecnologia e longo prazo que pudessem ser adaptadas a diversos sistemas de saúde, especialmente àqueles que exigem tomadas de decisão mais precisas e amplo engajamento no controle da morbimortalidade pós-operatória.

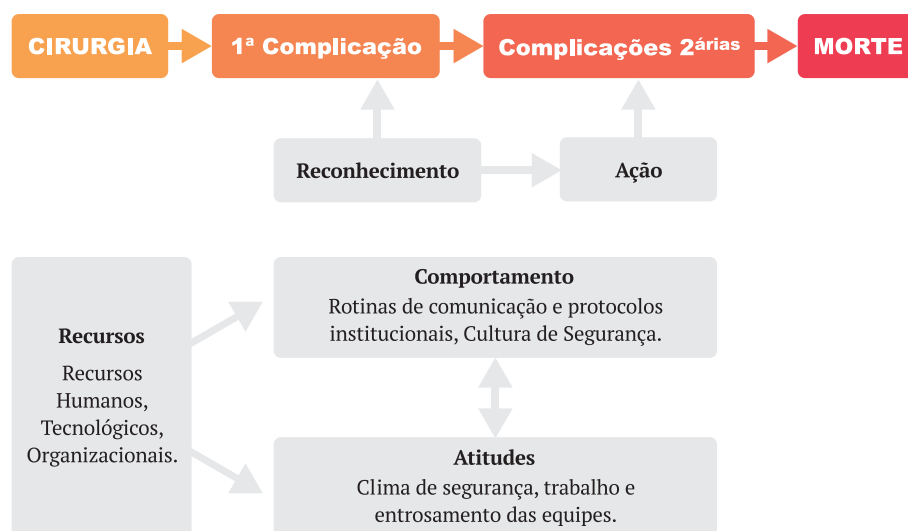
### **2.5.3 LINHAS DE ASSISTÊNCIA PERIOPERATÓRIAS – ESTRUTURAÇÃO E DESAFIOS**

Considerando a complexidade da alocação de pacientes críticos, muitos grupos sugerem e classificações advogam por eliminar a divisão entre UTI e outros serviços da enfermagem e se concentrar no monitoramento específico de cada paciente e suas necessidades de cuidados, independentemente da localização. Salientamos que a qualidade da assistência prestada ao paciente cirúrgico de alto risco vai além da decisão acerca da melhor unidade de alocação perioperatória. Conforme previamente pormenorizado, os resultados alcançados dependem da integração entre a estrutura (como o cuidado é organizado) e o processo (como o cuidado é oferecido) de cuidado.

O mais importante é a vontade de mudar a cultura em torno dos cuidados perioperatórios, de especialidade isolada e com decisões profissionais individuais, para uma abordagem multidisciplinar focada no paciente, modelo que inclui provedores primários e comunitários. Todos os profissionais envolvidos têm o dever de garantir que o paciente esteja tão bem preparado quanto possível, física e mentalmente, para o impacto da cirurgia (117).

Assim, a morbimortalidade cirúrgica pode variar conforme o fluxo assistencial em que o paciente está inserido, abrangendo o pré-operatório, transoperatório e pós-operatório, podendo sofrer as mais diferentes influências durante estes três estágios conforme o padrão hospitalar (101) (32). Estudos evidenciam que a experiência associada ao volume cirúrgico, a manutenção de uma linha de cuidado compatível com o risco do paciente, o reconhecimento precoce e ativação do atendimento médico frente a uma complicação influenciam diretamente os desfechos (103) (101). A mortalidade perioperatória, muitas vezes, é o resultado de uma cascata de eventos iniciada a partir de uma complicação influenciada por fatores relacionados ao paciente, à cirurgia e efetividade do sistema em reconhecer e agir corretamente frente ao evento adverso (Figura 7).

**Figura 7** - Modelo conceitual das dinâmicas organizacionais que podem afetar o resgate de complicações no período pós-operatório



Fonte: Adaptado de Ghaferi e Dimick (28).

Dentre os desafios relacionados à estrutura e processos perioperatórios destacam-se a identificação deficiente de pacientes que precisam de cuidado mais próximo; baixos índices enfermeiro-paciente; treinamento inadequado da equipe médica; mecanismos de vigilância deficientes; e escassas instalações de cuidados intensivos (108). Nesse contexto, projeto e reforma das enfermarias, estabelecimento de linhas de cuidado, formação da mão de obra e desenvolvimento de sistemas de informação clínica proporcionaram nova perspectiva de melhoria (118).

Há exemplos de países de baixa, média ou alta renda, onde soluções sustentáveis objetivaram aumentar a segurança além dos limites da UTI, superando a necessidade não suprida de cuidados intensivos (119,120). Em estudo randomizado com foco em intervenções precoces por uma equipe disponível 24 horas e liderada por enfermeiros e médico de cuidados intensivos, Priestley *et al* (121) demonstraram redução significativa da mortalidade hospitalar entre os que receberam o novo modelo de atendimento (OR 0.52 [CI 95%: 0.32-0.97]). Implementação de pacote de cuidados neonatais em hospitais públicos africanos, com redução da mortalidade (122), por exemplo, reforça como algumas mudanças simples e alcançáveis na prática e treinamento contínuo podem melhorar resultados mesmo na ausência de alta tecnologia.

Entretanto, os mecanismos destinados a resgatar complicações e reduzir *failure to rescue* não funcionaram exatamente como planejado em todos os cenários. Em estudo randomizado imple-

mentado pelo grupo do *African Surgical Outcomes Study* (ASOS), o ASOS-2 propôs uma intervenção pós-operatória para reduzir a *failure to rescue* em pacientes cirúrgicos adultos de alto risco de 160 hospitais africanos (120). O pacote de cinco intervenções adotado para melhorar a vigilância não reduziu a mortalidade ou complicações graves. A incapacidade deste ensaio para melhorar resultados foi atribuída, principalmente, a desafios de implementação.

Linhas de assistência a cirurgias abdominais de urgência foram desenvolvidas no Reino Unido por meio da *National Emergency Laparotomy Audit* (NELA), constituído por uma série de medidas pré, intra e pós-operatórias para melhoria dos desfechos na população com múltiplas comorbidades submetida a cirurgias em condições não eletivas (123). Dentre as medidas pré-operatórias, destacam-se o plano de cuidados pelo cirurgião com definição diagnóstica o mais breve possível, o acesso formal ao risco de morte e complicações, a administração precoce de antibióticos e a realização precoce de cirurgia (37).

Esses programas de melhoria da qualidade perioperatórios são focados em mudar os processos institucionais e o comportamento humano. Juntos, eles transformaram o atendimento aos pacientes submetidos à laparotomia de emergência no *National Health System* (NHS) britânico durante os últimos 10 anos. No entanto, o impacto relativamente modesto das intervenções sobre os resultados, conforme relatado pelo *Enhanced Peri-Operative Care for High-risk patients* (EPOCH) trial, têm sido, também, atribuído aos desafios de melhoria de qualidade, incluindo tempo e recursos limitados para implementar todas as mudanças sugeridas (124).

Outros exemplos de programas multidisciplinares, fruto de iniciativas norte-americanas incluem o *Perioperative Surgical Home* (PSH) (125) e o *Perioperative Enhancement Team* (POET) da *Duke University School of Medicine* (126). Importante ressaltar a iniciativa europeia envolvendo múltiplos países que resultou no abrangente e bem-sucedido programa ERAS - *Enhanced Recovery After Surgery* (127). Independentemente do nome ou localidade, todos são modelos focados na prestação de cuidados com melhor resultado clínico e mais eficiência. Isso é alcançado através de variabilidade reduzida, protocolos padronizados e cuidados coordenados aprimorados por tecnologia da informação e medicina baseada em evidências (256). Curiosamente, todos esses sistemas estão lentamente provando ser soluções viáveis e sustentáveis. Além disso, uma das coisas que eles têm em comum é que são liderados por anesthesiologistas. Isso não significa dizer que outros especialistas não são capazes de cuidar de pacientes cirúrgicos, mas a natureza da formação e prática faz destes profissionais candidatos naturais para se tornarem os líderes do perioperatório. A Tabela 12 sumariza as principais linhas assistenciais e programas de melhoria perioperatória citados.

**Tabela 12** - Comparação entre linhas assistenciais e programas de melhoria perioperatórias

Protocolo	Local	Descrição	Resultados
<b>ASOS-2</b>	332 centros em 33 países da África	Ano: 2019/2020 5 intervenções em pacientes cirúrgicos de alto risco.	Sem redução na mortalidade em 30 dias.
<b>NELA</b>	Todos os hospitais do NHS	Ano: 2012/presente Sistema de auditoria e coleta de dados para melhoria de qualidade em laparotomias exploradoras.	Produção de relatórios anuais nacionais e individualizado que embasam enfoque de pesquisa clínica.
<b>EPOCH</b>	93 centros do NHS	Ano: 2014/2015 37 intervenções em laparotomias exploradoras.	Sem redução na mortalidade em 90 dias.
<b>PSH</b>	<i>American Society of Anesthesiologists</i>	Ano: 2011/presente Sistema coordenado de cuidado perioperatório interdisciplinar da ASA.	Em implementação e expansão. Dada a variabilidade de conteúdo e implementação dos programas de PSH, faltam evidências consistentes de eficácia como modelo de prestação de cuidados perioperatórios.
<b>POET</b>	Duke University	Ano: 2014/presente Programa multidisciplinar de redesenho de cuidados perioperatórios que une estratégias, finanças, planejamento de fluxo de trabalho, gerenciamento de projetos, integração de registros médicos eletrônicos, ciência de implementação, educação/treinamento, rastreamento de pacientes e dados, melhoria contínua da qualidade e relatórios.	Em implementação e expansão.



Protocolo	Local	Descrição	Resultados
<b>ERAS</b>	Europa	Ano: 2005/presente A missão da sociedade é desenvolver cuidados perioperatórios e melhorar a recuperação por meio de pesquisa, educação, auditoria e implementação de práticas baseadas em evidências. Cerca de 20 práticas clínicas coordenadas.	Guidelines para múltiplas especialidades cirúrgicas publicados e atualizados.

*continuação*

ASOS-2: African Surgical Outcomes Study; NELA: National Emergency Laparotomy; NHS: National Health Service; EPOCH: Enhanced Peri-Operative Care for High-risk patients; PSH: Perioperative Surgical Home; POET: Perioperative Enhancement Team; ERAS: Enhanced Recovery After Surgery.

Fonte: Elaborado pela autora.

Acreditamos que a adoção de uma linha para pacientes de alto risco tem semelhanças, também, com os princípios do *checklist* de verificação de segurança cirúrgica, proposto pela iniciativa Cirurgias Seguras Salvam Vidas, da Organização Mundial de Saúde (128). O *checklist* é uma ferramenta simples projetada melhorar a comunicação e o trabalho em equipe, reunindo cirurgiões, anestesistas e enfermeiros para confirmar que medidas críticas de segurança serão executadas antes, durante e após a cirurgia. A adoção desses princípios para o manejo pós-operatório de pacientes de alto risco seria particularmente útil em ambientes de saúde com poucos recursos, onde há escassez de linhas de tratamento padronizadas.

### 2.5.3.1 Programas de melhoria de qualidade em serviços de saúde

#### 2.5.3.1.1 Princípios e elaboração

Uma vez enumeradas as ferramentas propostas para melhoria de cuidado perioperatório e citados seus principais desafios de implementação, cabe discorrer sobre a metodologia de melhoria de qualidade aplicável aos serviços de saúde. O conhecimento dos princípios e aplicabilidade de cada método podem, como demonstrado em seções anteriores, resultar em maior segurança e qualidade de atendimento aos pacientes cirúrgicos de alto risco.

A maior parte dos atuais métodos de melhoria da qualidade (*quality improvement* - QI) foi desenvolvida na indústria e, então, adaptada para outros setores, como o da saúde. Essas abordagens industriais têm sido utilizadas no cuidado de saúde nos últimos 30 anos, mas ainda carecem de integração plena nessas organizações. As indústrias de alto risco avaliam as condições que criam segurança e proativamente procuram áreas em que possam ocorrer os danos. Dentro da saúde, entretanto, muitas organizações permanecem reativas, respondendo a danos com investigações e inquéritos, alguns sendo muito caros e prolongados.

O QI consiste em ações sistemáticas e contínuas que levam a resultados mensuráveis em serviços de saúde e no estado de saúde dos grupos-alvo de pacientes. Consiste em fazer com que o cuidado de saúde seja seguro, efetivo, centrado no paciente, oportuno, eficiente e equitativo. O propósito do estudo desse tópico é entender quais métodos, ferramentas e indicadores estão sendo e devem ser usados para medir qualidade e segurança do paciente.

O *Institute for Healthcare Improvement* (IHI), sediado em Boston, é uma organização privada, sem fins lucrativos, fundada em 1991, líder mundial em melhoria dos cuidados de saúde, fornecendo ferramentas e recursos para organizações parceiras através de sessões de treinamento, conferências e serviços de consultoria. A metodologia da IHI remonta a William Edwards Deming (1900-1993), conhecido como o fundador do QI contínuo, que ensinou que, ao aderir a certos princípios de gestão, as organizações podem aumentar a qualidade e, simultaneamente, reduzir custos. Com base no trabalho de Deming, o Modelo de Melhoria foi criado como uma ferramenta simples e eficaz para trazer mudanças positivas.

O Modelo de Melhoria faz três perguntas: O que estamos tentando realizar? (objetivo/resultados esperados); como saberemos que uma mudança é uma melhoria? (coleta de dados/indicadores); que mudanças podemos fazer que resultarão em melhorias? (desenvolver, testar e implementar) — e, em seguida, emprega ciclos *Plan, Do, Study, Act* (PDSA) para testes de mudança pequenos e de ciclo rápido. O IHI usa o Modelo para Melhoria em todos os seus esforços de melhoria.

Independentemente do método (ex. Modelo para Melhoria, *Six Sigma*, *Lean*, etc.), a maior parte das abordagens para a melhoria da qualidade compartilha alguns princípios fundamentais simples: medição e coleta de dados; compreensão do processo; melhoria da confiabilidade do processo; entendimento de demanda, capacidade e fluxo; entusiasmar, envolver e engajar profissionais; e envolvimento dos pacientes e cocriação.

O conceito de valor é, também, central para os novos paradigmas de entrega de cuidados de saúde. O valor melhora com o aumento da qualidade e custos reduzidos — as soluções ideais fornecem ambos os parâmetros, com o valor claramente focado no paciente (117). Programas integrados

multidisciplinares como o CEPAR e outros citados anteriormente, oferecem uma oportunidade para estruturar e definir o manejo perioperatório ideal e são capazes de detectar condições a serem melhoradas. As complicações do paciente podem, assim, ser evitadas e o sistema de saúde minimiza tempo de permanência e custos, entregando valor. O princípio central por trás dessas abordagens é o reconhecimento de que o cuidado com o paciente antes, durante e após a cirurgia requer uma sistemática focada no paciente, envolvendo trabalho em equipe, coordenação e colaboração entre todas as disciplinas que fazem parte do cuidado (129).

Nesse processo complexo, a medição de etapas-chave para entender nosso desempenho atual e onde podemos melhorar é um componente essencial para garantir cuidado seguro e eficaz para nossos pacientes, demonstrar sucesso e gerenciar a melhoria contínua da qualidade. A citação “Sem dados você é apenas uma pessoa qualquer com uma opinião”, de William Deming, foi mundialmente reproduzida por tornar clara a importância da medição e coleta de dados.

Entretanto, antes de começarmos a medir, precisamos considerar por que estamos medindo. Qual é o propósito dos dados que estamos coletando? São para pesquisa, para melhoria, ou para prestação de contas? Medição para prestação de contas e pesquisa geralmente requer grandes quantidades de dados coletados por longos períodos de tempo, cujos resultados podem não estar disponíveis por um período de tempo significativo após a coleta. Os dados e métodos pelos quais eles são coletados geralmente são impostos externamente. A medição com finalidade de melhoria local, por sua vez, aplicável no caso de programas de melhoria institucionais, pode usar dados selecionados por equipes locais, coletados em curtos períodos de tempo e que podem ser usados rapidamente para retroalimentar o desempenho atual (130).

Questões adicionais a serem consideradas são: 1. se medidas de equilíbrio são necessárias, isto é, se mudarmos o que estamos fazendo como parte de um projeto de melhoria, existem potenciais efeitos em outros lugares a serem considerados? 2. se à medida que propomos é relativamente fácil de coletar; e 3. sua definição é clara e foi compreendida por todos? A seguir, uma vez coletados, esses dados podem, então, ser usados para criar gráficos de execução, que fornecem um registro visual das tendências para medir o progresso em relação aos objetivos.

Em resumo, ao estruturarmos um programa robusto de reestruturação de práticas institucionais, é fundamental conhecermos a metodologia de melhoria aplicada à saúde e suas principais ferramentas. A medição adequada de estruturas, processos e resultados dos cuidados perioperatórios requer novas abordagens para fornecer dados que comprovem evolução dos cuidados para pacientes cirúrgicos cada vez mais complexos.

### **2.5.3.1.2 Estratégias de implementação**

Ainda que estratégias de mudança organizacional multiprofissionais apresentem grande plausibilidade e embasamento científico, seus resultados não são homogêneos e unânimes. O principal determinante para tais divergências vêm sendo apontado por diferentes grupos de perioperatório, como a dificuldade de implementação, relatada como mais difícil do que o esperado. Embora as intervenções possam ter sido projetadas para limitar as demandas de serviço em ambientes com número limitados de profissionais de saúde, são consideradas complexas devido à necessidade de mudança de comportamento e envolvimento de um grande número de partes interessadas (131).

Um dos desafios documentados para a implementação de programas de melhoria perioperatórios é o grande número de recomendações e protocolos apoiados por níveis variados de evidência. Além disso, à medida que esses protocolos se tornam mais complexos, o nível de adesão diminui; se ela for baixa, os pacientes não se beneficiam. Na verdade, certos elementos de um protocolo podem ser mais importantes do que outros em termos de melhoria dos resultados (125).

Estudos prospectivos de métodos mistos para avaliação dos processos realizados após implementação dos programas de melhoria sugerem que a vigilância pós-operatória aprimorada foi um desafio que exigiu energia considerável dos investigadores do local e forte trabalho em equipe. Os principais desafios apontados para a incapacidade de implementar intervenções com sucesso foram:

- comunicação entre as equipes para escalonar os cuidados frente a pacientes com deterioração clínica;
- orçamento fixo e limitado levando a desvio de funções assistenciais para cumprir tarefas relacionadas à pesquisa;
- aceitação pelos médicos dos componentes do protocolo (como guias de cabeceira) e das calculadoras de risco, ainda que suas performances tenham sido validadas;
- área física inadequada para acompanhamento pós-operatório;
- volume hospitalar baixo e pessoal de enfermagem com baixo treinamento;
- baixo interesse de profissionais sênior somado à ausência de tempo programado de trabalho e remuneração adicional para líderes dos projetos (envolvidos com coleta e análise de dados).

Outro aspecto fundamental a considerar são as taxas de adequação ao protocolo, também denominadas taxas de fidelidade. Vem sendo considerada implementação adequada dos pacotes de vigilância quando as taxas de cumprimento do protocolo são superiores a 80%. As definições de quais aspectos devem estar obrigatoriamente presentes para validação da intervenção variam entre

os estudos e devem ser individualizadas. O estudo ASOS-2, por exemplo, considerou válidas implementações que incluíssem: (1) presença do guia de cabeceira de alto risco somado a, pelo menos, um componente adicional da intervenção nos dias 0 e 1 após a cirurgia; ou (2), pelo menos, dois componentes do bundle nos dias 0 e 1 após a cirurgia (120). O protocolo EPOCH, por sua vez, considerado mais complexo e com alto volume de recursos empregados, definiu implementação adequada quando houve realização dos 10 processos com confiabilidade mediana >80%. É de fundamental importância que tais critérios sejam definidos a priori para validar futuras análises.

Com base na ausência de danos aos pacientes de baixo risco, parecem ser cada vez mais justificados e apropriados programas de melhoria da qualidade focados exclusivamente em pacientes de alto risco. Ademais, as intervenções planejadas devem ser plausíveis, fáceis de seguir e o treinamento das equipes deve ser extenso e focado.

### **2.5.3.2 Cuidados estendidos ao paciente cirúrgico de alto risco**

Cientes das evidências, exemplos e desafios acima descritos e objetivando adequar tais necessidades à realidade brasileira e regional, os integrantes do grupo de pesquisa em perioperatório do HCPA elaboraram e implementaram a linha de cuidados CEPAR. O programa foi liderado pelo Serviço de Anestesia e Medicina Perioperatória do HCPA, elaborado e consolidado em parceria com o Programa de Gestão da Qualidade e da Informação em Saúde - QUALIS, apoiado pela diretoria da instituição e trata-se de estratégia-chave da instituição para a melhoria da assistência ao paciente cirúrgico.

Tal intervenção, focada em integração multiprofissional e assistência em países de baixa e média renda, compreende um pacote de seis intervenções para adultos de alto risco que não atendem critérios para admissão eletiva em UTI após a cirurgia: identificação e comunicação de risco; adoção de *checklist* de alta da URPA, admissão imediata de enfermagem na enfermaria; aumento da periodicidade do monitoramento de sinais vitais; dosagem de biomarcadores e pronto acesso à assistência médica adicional, se necessário.

A elaboração dessa linha de cuidado resulta do reconhecimento de elementos-chave para a assistência perioperatória: identificação de risco, vigilância e resgate. Tratamos extensamente sobre os aspectos de identificação de risco e resgate (por meio, principalmente, do TRR), mas cabe aqui salientar o papel da vigilância. Em nosso meio, a monitorização pós-operatória tanto na URPA quanto nas enfermarias é predominantemente realizada pelas equipes de enfermagem, o que as torna fundamentais nesse processo de cuidado. Assim, para a consolidação do CEPAR, a integração entre as equipes médicas e de enfermagem e também entre as diferentes equipes de enfermagem foi um dos aspectos extremamente relevantes. O protocolo detalhado está descrito na figura abaixo (Figura 8).

## Figura 8 - Detalhamento do protocolo CEPAR

### IDENTIFICAÇÃO DO RISCO

#### 1. PRÉ-OPERATÓRIO

- **Cálculo** do risco através do modelo Ex-Care;
- Prescrição de “Cuidados Estendidos ao Paciente Cirúrgico” por 48h para classes **LARANJA** e **VERMELHO**.

### VIGILÂNCIA

#### 2. UNIDADE DE RECUPERAÇÃO PÓS-ANESTÉSICA

- Paciente sinalizado com a cor correspondente ao risco em *display* no leito.
- Aplicado **check-list diferenciado de alta**, contendo: checagem de balanço hídrico, débito urinário e sangramento; verificação de exames laboratoriais, necessidade de novos exames e da prescrição; evolução médica (resumo do caso, condições da chegada, evolução na URPA, medidas terapêuticas, intercorrência e plano para alta).
- **Passagem de cuidado** pela enfermagem para enfermaria inclui: registro da nota de transferência no prontuário e ligação telefônica com sinalização de risco.

#### ENFERMARIA - bundle de cuidados estendidos (48 horas)

**3. Admissão pela enfermagem** em até 30 minutos.

**4. Checagem dos sinais vitais a cada 3 horas.** Chamar **TRR se gatilhos\***.

**5. Intensificação dos cuidados pelas equipes:**

- **Cirurgia:** avaliação diária por médico residente sênior cirurgia.
- **Anestesiologia:** avaliação e evolução diária. Identificar: **Critérios de Descompensação e gatilhos pré-TRR (Zona Laranja)\*\***; se presentes, **equipe Clínica de consultoria** deve ser acionada e medidas de estabilização iniciais tomadas. Revisão e ajuste da **prescrição médica** com inclusão de medicação de uso crônico e assistência ao manejo da dor.

**6. Solicitar troponina diária** até a manhã do 2º dia pós-operatório. Se alteração, a **equipe de Cardiologia** deve ser acionada (conforme fluxograma).

### RESGATE

\***Gatilhos TRR:** via aérea em risco, FR<8 ou >35rpm, SpO<sub>2</sub>< 90%, FC<40 ou >140bpm, PAS<90mmHg, diminuição do Glasgow > 2 pontos, convulsão prolongada (>5 min) ou repetida.

\*\***Critérios de Descompensação e Gatilhos pré-TRR (Zona laranja):** alteração de sensorio, agitação psicomotora ou delirium; FR entre 8-12 ou 30-35rpm; necessidade de FiO<sub>2</sub>>50%; FC entre 40-50 ou 130-140bpm, hipotensão acima dos níveis para chamada TRR; PAS>180mmHg com sintomas; TAX>38,5°C; anemia ou sangramento excessivo, perda líquida em dreno maior que esperado; dor nova ou desproporcional ao trauma cirúrgico, dor prévia sem analgesia adequada (incluindo dor torácica); débito urinário <100ml/6h; K sérico >6,5mmol/L; Na sérico <120 ou >160mmol/L.

URPA: unidade de recuperação pós-anestésica; TRR: time de resposta rápida; FR: frequência respiratória; SpO<sub>2</sub>: saturação de oxigênio; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; FiO<sub>2</sub> fração inspirada de oxigênio; TAX: temperatura auxiliar; Na: sódio

Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os resultados obtidos são descritos detalhadamente na seção 7.1 deste documento, no Artigo 1, publicado em 2022. As estratégias de implementação do programa de melhoria assistencial, desenvolvidas com a colaboração do Programa de Gestão da Qualidade e da Informação em Saúde - QUALIS, são descritas no Anexo 2.

## **3 JUSTIFICATIVA**

Frente ao número crescente de pacientes cirúrgicos, torna-se necessário construir sistemas robustos para aumentar a eficiência dos sistemas de saúde. Enfrentamos globalmente a realidade de um grande número de cirurgias represadas e pacientes cada vez mais críticos sendo operados. O tempo de internação hospitalar prolongado reflete morbidade significativa e lenta reabilitação após o procedimento.

Alguns tipos de cirurgias são responsáveis pela grande parte das mortes no perioperatório, sendo particularmente necessário otimizar a linha de atendimento desse grupo de pacientes. Em uma coorte com 11.562 pacientes (93) operados em nossa instituição, observamos mortalidade de 14% atribuída à laparotomia exploradora (22% de todas as mortes do período analisado). Em outro estudo prospectivo da mesma instituição, observamos alta mortalidade em até 30 dias (14,4%), em 187 pacientes submetidos a cirurgias de urgência, sendo a mortalidade nas laparotomias exploradoras de 47,7% (37). Esses índices são elevados comparados com estatísticas globais e comprovam a importância da implementação de programas de melhoria adaptados a nossa realidade.

Soma-se a isso a insuficiência de estrutura para atendimento em UTI de todos os pacientes cirúrgicos de alto risco e a indefinição precisa de seu papel no contexto pós-operatório (quando e para quem destinar tais leitos). Sabendo disso, melhorar a eficiência e otimizar o acesso da população aos cuidados cirúrgicos através de métodos de baixo custo e alta efetividade é essencial para reduzir a morbimortalidade.

A oportunidade de redesenhar a forma como gerimos o cuidado perioperatório nunca foi tão grande. Modelos de atenção que podem atender a muitas dessas necessidades para entregar



### 3 JUSTIFICATIVA

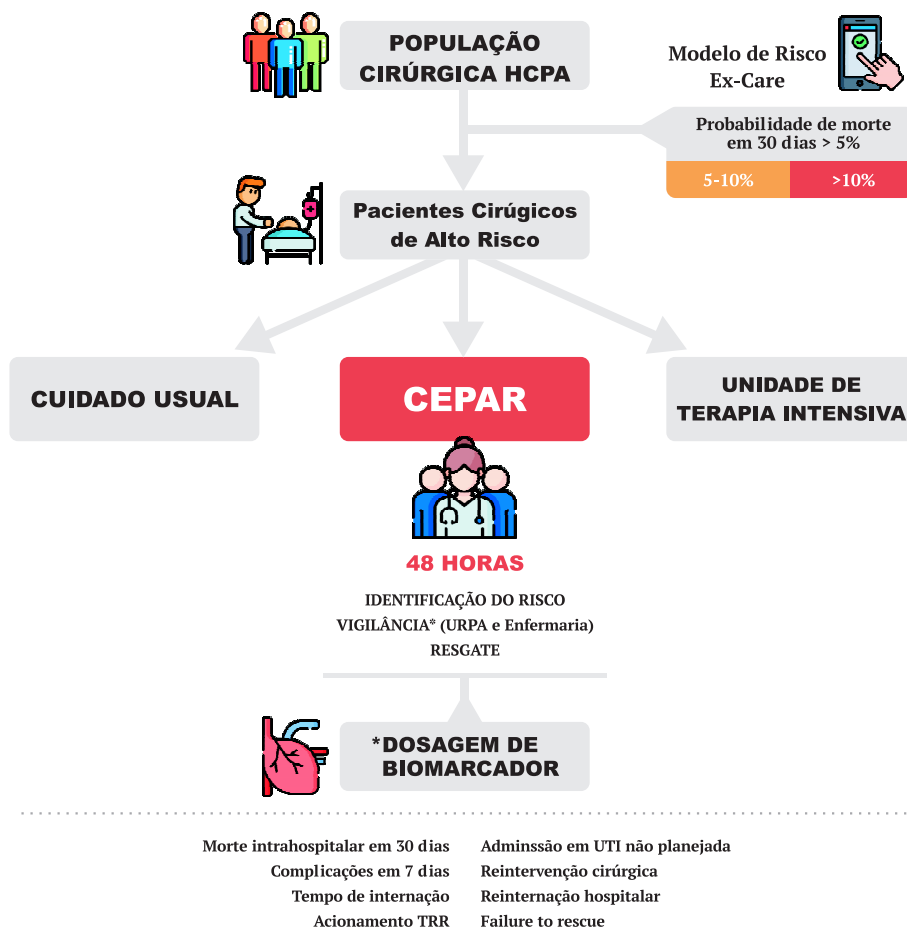
valor aos pacientes cirúrgicos já foram descritos. O princípio central por trás dessas abordagens é o reconhecimento de que o cuidado antes, durante e após a cirurgia requer uma abordagem sistemática, focada no paciente e envolvendo trabalho em equipe, coordenação e colaboração entre todas as disciplinas envolvidas no cuidado.

Assim, primeiramente, instituiu-se a estratificação de risco pelo modelo Ex-Care, contribuindo para otimizar a comunicação do risco aos pacientes e entre os profissionais responsáveis pelas transferências de cuidado do paciente cirúrgico. Mais do que apenas rotular os pacientes com sua probabilidade de morte sem auxiliar na definição de condutas, a estratificação de risco pré-operatória é necessária para identificar aqueles que mais se beneficiam de intervenções pré, intra e pós-operatórias. Dessa forma, foi fundamental ao permitir aos cirurgiões, anestesiólogos, clínicos, equipes de enfermagem, entre outros, considerar o risco predito nas tomadas de decisões como o uso racional de monitorização, consultorias e alocação pós-operatória em terapia intensiva.

Como passo seguinte, a otimização do fluxo do paciente cirúrgico e a melhoria na qualidade do atendimento podem representar ganho de eficiência e melhora do acesso à população ao sistema, o qual está sobrecarregado e precisa maior rotatividade de atendimento. Nesse fluxo proposto, avaliações clínicas mais completas podem identificar sinais de deterioração precocemente no pós-operatório e levar ao manejo mais adequado de complicações, evitando a cascata que resulta em óbito. Durante a implementação da linha assistencial CEPAR no HCPA observou-se expressiva redução de mortalidade no grupo de cuidados estendidos. Além de coordenar ações das equipes assistentes para prevenir a deterioração clínica e *failure to rescue*, foi possível promover vigilância das complicações existentes e coordenação da comunicação entre a equipe multidisciplinar, facilitando a readmissão dos pacientes aos cuidados intensivos quando necessário. Almejamos que seja consolidada uma linha assistencial e programas de melhoria de qualidade a partir desta tese focados em ampliar a visibilidade do paciente cirúrgico, assim como sinalizar a urgente necessidade de programas regionais e nacionais em busca da qualidade assistencial perioperatória.

## 4 MARCO TEÓRICO

Figura 9 - Marco teórico da tese



Fonte: Elaborado pela autora.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo geral**

Avaliar o impacto da incorporação da linha assistencial denominada Cuidados Estendidos ao Paciente Cirúrgico de Alto Risco (CEPAR) em desfechos clínicos.

### **5.2 Objetivos específicos**

#### **5.2.1 DO ARTIGO 1 - ENHANCED PERI-OPERATIVE CARE TO IMPROVE OUTCOMES FOR HIGH-RISK SURGICAL PATIENTS IN BRAZIL: A SINGLE-CENTRE BEFORE-AND-AFTER COHORT STUDY**

1. Comparar, no paciente cirúrgico de alto risco, antes e depois da incorporação do protocolo CEPAR:
  - Mortalidade na internação hospitalar em até 30 dias;
  - Complicações em 7 dias;
  - Tempo de internação hospitalar;
  - Número de chamadas ao time de resposta rápida;
  - Transferência não planejada para UTI em até 30 dias;

- Reintervenção cirúrgicas e reinternação hospitalar em até 30 dias;
  - Taxas de *failure to rescue*.
2. Auditar a adesão ao protocolo pelas equipes multidisciplinares envolvidas.

### **5.2.2 DO ARTIGO 2 - TROPONIN ELEVATION AS A MARKER OF SHORT DETERIORATION AND ONE-YEAR DEATH IN A HIGH-RISK SURGICAL PATIENT COHORT IN A LOW-MIDDLE INCOME CONTEXT: A POSTOPERATIVE APPROACH TO INCREASE SURVEILLANCE**

1. Identificar, em uma coorte prospectiva de pacientes cirúrgicos de alto risco em contexto de recursos limitados, a associação entre elevação do biomarcador troponina ultrasensível e:
  - Mortalidade em 30 dias, 6 meses e 1 ano;
  - Complicações em 7 dias;
  - Transferência não planejada para UTI em até 30 dias;
  - Tempo de internação hospitalar;
  - Reintervenção cirúrgicas e reinternação hospitalar em até 30 dias;
  - Modalidade de intervenção pela equipe clínica: exames não invasivos, nova medicação ou dose, transfusão sanguínea, angiografia coronariana, intervenção coronária percutânea ou acompanhamento cardiológico.

### **5.2.3 DO ARTIGO 3 - INTENSIVE CARE ADMISSION AND OUTCOMES OF A COHORT OF HIGH-RISK SURGICAL PATIENTS IN BRAZIL: THE NEED TO IMPROVE DECISION-MAKING PROCESS IN A LOW RESOURCE SCENARIO**

1. Determinar, em uma coorte de pacientes cirúrgicos de alto risco de um país com recursos limitados, a associação entre admissão eletiva em UTI no pós-operatório imediato e:
  - Mortalidade pós-operatória em 30 dias;
  - Complicações em 7 dias;
  - Reinternação hospitalar e reintervenções cirúrgicas em 30 dias;
  - Transferência não planejada para UTI em até 30 dias;
  - Número de chamadas ao TRR em 7 dias;
  - Tempo de internação hospitalar.
2. Avaliar se a taxa de internações na UTI varia entre os pacientes de classes de risco III e IV determinadas pelo modelo Ex-Care.

## **6 ASPECTOS ÉTICOS**

O presente estudo seguiu as condições da resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Este projeto foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA e obteve aprovação (CAAE 0444.8018.8.0000.5327).

Por se tratar de um estudo inserido no fluxo de cuidados usuais aos pacientes, solicitamos dispensa da aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos participantes no HCPA. Salienta-se que os riscos e desconfortos da pesquisa, embora mínimos, incluem quebra de confidencialidade. Assim sendo, os pesquisadores com acesso aos prontuários garantiram manutenção do sigilo médico e assinaram o Termo de Compromisso de Utilização de Dados (Anexo 1) que, além do caráter informativo, solicita a todos os pesquisadores a garantia da confidencialidade dos dados. A fim de reduzir o potencial risco de quebra de confidencialidade dos dados, os pacientes não foram identificados nominalmente, mas apenas via código de identificação. Além disso, os bancos foram compartilhados via *drive* com acesso restrito aos pesquisadores participantes, evitando-se o uso de e-mails.

## **7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. International Surgical Outcomes Study Group. Global patient outcomes after elective surgery: prospective cohort study in 27 low-, middle- and high-income countries. *Br J Anaesth*. 2016;117(5):601–9.
2. Shah N, Hamilton M. Clinical review: Can we predict which patients are at risk of complications following surgery? *Crit Care*. 2013;17(3):1–8.
3. Sankar A, Beattie WS, Wijeyesundera DN. How can we identify the high-risk patient? *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(4):328–35.
4. Moonesinghe SR, Mythen MG, Grocott MP. High-risk surgery: epidemiology and outcomes. *Anesth Analg*. 2011;112(4):891–901.
5. Pearse RM, Harrison DA, James P, Watson D, Hinds C, Rhodes A, et al. Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care*. 2006;10(3):R81.
6. Boehm O, Baumgarten G, Hoeft A. Epidemiology of the high-risk population : perioperative risk and mortality after surgery. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(4):322–7.
7. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *N Engl J Med*. 2009;361(14):1368–75.
8. Ferraris VA, Bolanos M, Martin JT, Mahan A, Saha SP. Identification of patients with postoperative complications who are at risk for failure to rescue. *JAMA Surg*. 2014;149(11):1103–8.
9. Stefani LC, Gutierrez CDS, Castro SM, Zimmer RL, Diehl FP, Meyer LE, et al. Derivation and validation of a preoperative risk model for postoperative mortality (SAMPE model): An approach to care stratification. *PLoS One*. 2017;12(10):1–14.

**7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

10. Gutierrez CS, Passos SC, Castro SMJ, Okabayashi LSM, Berto ML, Lorenzen MB, et al. Few and feasible preoperative variables can identify high-risk surgical patients: derivation and validation of the Ex-Care risk model. *Br J Anaesth.* 2021;126(2):525–32.
11. Passos SC, Stahlschmidt A, Blanco J, Spader ML, Brandão RB, Castro SMJ, et al. Derivation and validation of a national multicenter mortality risk stratification model – the ExCare model: a study protocol. *Br J Anaesth.* 2021;S0104-0014(21):00283–9.
12. Stiegler MP, Tung A. Cognitive processes in anesthesiology decision making. *Anesthesiology.* 2014;120(1):204–17.
13. Gillies MA, Pearse RM. Intensive Care after High-risk Surgery: What’s in a Name? *Anesthesiology.* 2016;124(4):761–2.
14. Stahlschmidt A, Passos SC, Cardoso GR, Schuh GJ, Gutierrez CS, Castro SMJ, et al. Enhanced peri-operative care to improve outcomes for high-risk surgical patients in Brazil: a single-centre before-and-after cohort study. *Anaesthesia.* 2022;77(4):416–27.
15. Moonesinghe SR, Mythen MG, Das P, Rowan KM, Grocott MP. Risk stratification tools for predicting morbidity and mortality in adult patients undergoing major surgery: qualitative systematic review. *Anesthesiology.* 2013;119(4):959–81.
16. Stefani LPC. Perioperative anesthesia related mortality: a retrospective cohort study with 11.562 anesthetic procedures. *Suppl Eur J Anaesth.* 2017;34.
17. Hopkins TJ, Raghunathan K, Barbeito A, Cooter M, Stafford-Smith M, Schroeder R, et al. Associations between ASA Physical Status and postoperative mortality at 48h: a contemporary dataset analysis compared to a historical cohort. *Perioper Med.* 2016;5(29):1–6.
18. Sankar A, Johnson SR, Beattie WS, Tait G, Wijesundera DN. Reliability of the American Society of Anesthesiologists physical status scale in clinical practice. *Br J Anaesth.* 2014;113(3):424–32.
19. Barnett S, Moonesinghe SR. Clinical risk scores to guide perioperative management. *Postgrad Med J.* 2011;87(1030):535–41.
20. Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL, Osler TM, Mukamel DB, Qian F, et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg.* 2012;255(4):696–702.
21. Anesthesiologists AS of. ASA Physical Status Classification System [Internet]. 2018. Available from: <http://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>
22. Merani S, Payne J, Padwal RS, Hudson D, Widder SL, Khadaroo RG. Predictors of in-hospital mortality and complications in very elderly patients undergoing emergency surgery. *World J Emerg Surg.* 2014;9(1):43.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

23. Makary MA, Segev DL, Pronovost PJ, Syin D, Bandeen-Roche K, Patel P, et al. Frailty as a predictor of surgical outcomes in older patients. *J Am Coll Surg*. 2010;210(6):901–8.
24. Jin F, Chung F. Minimizing perioperative adverse events in the elderly. *Br J Anaesth*. 2001;87(4):608–24.
25. Gajdos C, Kile D, Hawn MT, Finlayson E, Henderson WG, Robinson TN. Advancing age and 30-day adverse outcomes after nonemergent general surgeries. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(9):1608–14.
26. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, Maurer MS, Green P, Allen LA, et al. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(8):747–62.
27. Wijeyesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, Abbott TEF, Torres E, Ambosta A, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. *Lancet*. 2018;391(10140):2631–40.
28. Ghaferi AA, Dimick JB. The importance of teamwork, communication, and culture in failure to rescue in the elderly. *Br J Surg*. 2016;103(2):e47–51.
29. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Vol. 130, *Circulation*. 2014. 2215–45 p.
30. Donati A, Ruzzi M, Adrario E, Pelaia P, Coluzzi F, Gabbanelli V, et al. A new and feasible model for predicting operative risk. *Br J Anaesth*. 2004;93(3):393–9.
31. Protopapa KL, Simpson JC, Smith NCE, Moonesinghe SR. Development and validation of the Surgical Outcome Risk Tool (SORT). *Br J Surg*. 2014;101(13):1774–83.
32. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet*. 2012;380(9847):1059–65.
33. Neary WD, Foy C, Heather BP, Earnshaw JJ. Identifying high-risk patients undergoing urgent and emergency surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 2006;88(2):151–6.
34. Tøttrup A, Erichsen R, Sværke C, Laurberg S, Srensen HT. Thirty-day mortality after elective and emergency total colectomy in Danish patients with inflammatory bowel disease: a population-based nationwide cohort study. *BMJ Open*. 2012 Jan;2(2):e000823.
35. Mallol M, Sabaté A, Dalmau A, Koo M. Risk factors and mortality after elective and emergent laparatomies for oncological procedures in 899 patients in the intensive care unit: a retrospective observational cohort study. *Patient Saf Surg*. 2013;7(1):29.
36. Ingraham AM, Haas B, Cohen ME, Ko CY, Nathens AB. Comparison of hospital performance in trauma vs emergency and elective general surgery: implications for acute care surgery quality improvement. *Arch Surg*. 2012 Jul;147(7):591–8.



## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

37. Stahlschmidt A, Novelo B, Alexi Freitas L, Passos SC, Dussán-Sarria JA, Félix EA, et al. Predictors of in-hospital mortality in patients undergoing elective surgery in a university hospital: a prospective cohort. *Rev Bras Anesthesiol*. 2018;68(5):492–8.
38. Glance L, Lustik S, Hannan E. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg*. 2012;255(4):696–702.
39. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043–9.
40. Sutton R, Bann S, Brooks M, Sarin S. The Surgical Risk Scale as an improved tool for risk-adjusted analysis in comparative surgical audit. *Br J Surg*. 2002;89(6):763–8.
41. Wright DM, Blanckley S, Stewart GJ, Copeland GP. The use of orthopaedic POSSUM as an audit tool for fractured neck of femur. *Injury*. 2008;39(4):430–5.
42. Myers NA. Comparative vascular audit using the POSSUM scoring system. *Ann R Coll Surg Engl*. 1993;75(6):449.
43. Bromage SJ, Cunliffe WJ. Validation of the CR-POSSUM risk-adjusted scoring system for major colorectal cancer surgery in a single center. *Dis Colon Rectum*. 2007;50(2):192–6.
44. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2007;116(17):e418–500.
45. Stefani LPC, Gutierrez CDS, Castro SMDJ, Zimmer RL, Diehl FP, Meyer LE, et al. Derivation and validation of a preoperative risk model for postoperative mortality (SAMPE model): An approach to care stratification. *PLoS One*. 2017;12(10):1–14.
46. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2015;373(23):2258–69.
47. Kopec M, Duma A, Helwani MA, Brown J, Brown F, Gage BF. Improving prediction of postoperative myocardial infarction with high-sensitivity cardiac troponin T and NT-proBNP. *Anesth Analg*. 2017;124(2):398–405.
48. Helwani MA, Amin A, Lavigne P, Rao S, Oesterreich S, Samaha E, et al. Etiology of Acute Coronary Syndrome after Noncardiac Surgery. *Anesthesiology*. 2018;128(6):1084–91.
49. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(22):2231–64.
50. Devereaux PJ, Goldman L, Yusuf S, Gilbert K, Leslie K, Guyatt GH. Surveillance and prevention of major perioperative ischemic cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: a review. *CMAJ*. 2005;173(7):779–88.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

51. Devereaux PJ, Xavier D, Pogue J, Guyatt G, Sigamani A, Garutti I, et al. Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2011;154(8):523–8.
52. Giannitsis E, Katus H. Cardiac troponin level elevations not related to acute coronary syndromes. *Nat Rev Cardiol.* 2013;10(11):623–34.
53. De Lemos J. Increasingly sensitive assays for cardiac troponins: a review. *JAMA.* 2013;309(21):2262–9.
54. Avezum Junior Á, Feldman A, Carvalho AC, Sousa AC, Mansur A de P, Bozza AE, et al. V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST [V Guideline of the Brazilian Society of Cardiology on Acute Myocardial Infarction Treatment with ST Segment Elevation]. *Arq Bras Cardiol.* 105(2 Suppl 1):1–105.
55. Newby LK, Jesse RL, Babb JD, Christenson RH, De Fer TM, Diamond GA. ACCF 2012 expert consensus document on practical clinical considerations in the interpretation of troponin elevations: a report of the American College of Cardiology Foundation task force on Clinical Expert Consensus Documents. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(23):2427–63.
56. Devereaux PJ, Chan MT, Alonso-Coello P, Walsh M, Berwanger O, Villar JC. Association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA.* 2012;307(21):2295–304.
57. Botto F, Alonso-Coello P, Chan MT, Villar JC, Xavier D, Srinathan S. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology.* 2014;3(120):564–78.
58. Redfern G, Rodseth RN, Biccard BM. Outcomes in vascular surgical patients with isolated postoperative troponin leak: a meta-analysis. *Anaesthesia.* 2011;66(7):604–10.
59. Devereaux PJ, Biccard BM, Sigamani A, Xavier D, Chan MT V, Srinathan SK, et al. Association of Postoperative High-Sensitivity Troponin Levels With Myocardial Injury and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JAMA.* 2017;317(16):1642–51.
60. Lipinski MJ, Baker NC, Escárcega RO, Torguson R, Chen F, Aldous SJ. Comparison of conventional and high-sensitivity troponin in patients with chest pain: a collaborative meta-analysis. *Am Hear J.* 2015;169(1):6–16.
61. Twerenbold R, Wildi K, Jaeger C, Gimenez MR, Reiter M, Reichlin T. Optimal cutoff levels of more sensitive cardiac troponin assays for the early diagnosis of myocardial infarction in patients with renal dysfunction. *Circulation.* 2015;131(23):2041–50.
62. Gualandro DM, Yu PC, Caramelli B, Marques AC, Calderaro D, Fornari LS. 3a Diretriz de Avaliação Cardiovascular Perioperatória da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol.* 2017;109(3Supl.1):1–104.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

63. Nagele P, Brown F, Gage BF, Gibson DW, Miller JP, Jaffe AS, et al. High-sensitivity cardiac troponin T in prediction and diagnosis of myocardial infarction and long-term mortality after noncardiac surgery. *Am Hear J*. 2013;166(2):325–32.
64. Gillmann HJ, Meinders A, Grohennig A, Larmann J, Bünte C, Calmer S. Perioperative levels and changes of high-sensitivity troponin T are associated with cardiovascular events in vascular surgery patients. *Crit Care Med*. 2014;42(6):1498–506.
65. Biccard BM, Naidoo P, de Vasconcellos K. What is the best pre-operative risk stratification tool for major adverse cardiac events following elective vascular surgery? A prospective observational cohort study evaluating pre-operative myocardial ischaemia monitoring and biomarker analysis. *Anaesthesia*. 2012;67(4):389–95.
66. Ruetzler K, Smilowitz N, Berger J, Devereaux P, Maron B, Newby L, et al. Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;144(19):e287–305.
67. Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, Lyons K, McMullen M, Srinathan S, et al. Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. *Can J Cardiol*. 2017;33:17–32.
68. Buse GL, Manns B, Lamy A, Guyatt G, Polanczyk CA, Chan MT V, et al. Troponin T monitoring to detect myocardial injury after noncardiac surgery: a cost-consequence analysis. *Can J Surg*. 2018;61(3):185–94.
69. Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar JC, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 371:1839–1847. 2008;371(1839–1847).
70. Devereaux PJ, Sessler DI, Leslie K, Kurz A, Mrkobra M, Alonso-Coello P. Clonidine in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2014;370:1504–13.
71. Devereaux PJ, Mrkobra M, Sessler DI, Leslie K, Alonso-Coello P, Kurz A, et al. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2014;370(1494–1503).
72. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, Sessler DI, et al. Relationship between Intraoperative Hypotension, Defined by Either Reduction from Baseline or Absolute Thresholds, and Acute Kidney and Myocardial Injury after Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*. 2017;126(1):47–65.
73. Marcucci M. POISE-3: hypotension-avoidance strategy versus hypertension-avoidance strategy in patients undergoing noncardiac surgery. [Internet]. American College Cardiology Annual Meeting. Washington, D.C; 2022. Available from: <http://clinicaltrialsresults.org/dr-maura-marcucci-and-dr-yazan-daaboul-discuss-poise-3-the-effects-of-a-hypotension-avoidance-strategy-versus-a-hypertension-avoidance-strategy-in-patients-undergoing-noncardiac-surgery/>

**7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

74. Priebe HJ. Perioperative myocardial infarction-aetiology and prevention. *Br J Anaesth.* 2005;95(1):3–19.
75. London MJ. Type 2 Perioperative Myocardial Infarction: Can We Close Pandora’s Box? *Anesthesiology.* 2018;128(6):055–1059.
76. Abbott TEF, Pearse RM, Archbold RA, Ahmad T, Niebrzegowska E, Wragg A, et al. A prospective international multicentre cohort study of intraoperative heart rate and systolic blood pressure and myocardial injury after noncardiac surgery: results of the VISION study. *Anesth Analg.* 2018;126:1936–45.
77. Sessler DI, Pei L, Li K, Cui S, Chan MT V, Huang Y, et al. Aggressive intraoperative warming versus routine thermal management during non-cardiac surgery (PROTECT): a multicentre, parallel group, superiority trial. *Lancet.* 2022;399(10337):1799–808.
78. Landesberg G, Shatz V, Akopnik I, Wolf YG, Mayer M, Berlitzky Y. Association of cardiac troponin, CK-MB, and postoperative myocardial ischemia with long-term survival after major vascular surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42(9):1547–54.
79. Bursi F, Babuin L, Barbieri A, Politi L, Zennaro M, Grimaldi T. Vascular surgery patients: perioperative and long-term risk according to the ACC/ AHA guidelines, the additive role of post-operative troponin elevation. *Eur Hear J.* 2005;26(22):2448–56.
80. Devereaux PJ, Sessler D, Lalu M. Myocardial injury after noncardiac surgery. *Can J Anaesth.* 2022;69(5):561–7.
81. Park J, Oh AR, Kwon JH, Kim S, Kim J, Yang K, et al. Association between cardiologist evaluation and mortality in myocardial injury after non-cardiac surgery. *Heart.* 2022;108(9):695–702.
82. Hua A, Pattenden H, Leung M, Davies S, George DA, Raubenheimer H, et al. Early cardiology assessment and intervention reduces mortality following myocardial injury after non-cardiac surgery (MINS). *J Thorac Dis.* 2016;8(5):920–4.
83. Foucrier A, Rodseth R, Aissaoui M, Ibanes C, Goarin JP, Landais P. The long-term impact of early cardiovascular therapy intensification for postoperative troponin elevation after major vascular surgery. *Anesth Analg.* 2014;119(5):1053–63.
84. Sessler DI, Devereaux PJ. Perioperative Troponin Screening. *Anesth Analg.* 2016;123(2):359–60.
85. Devereaux PJ, Duceppe E, Guyatt G, Tandon V, Rodseth R, Biccand BM, et al. Dabigatran in patients with myocardial injury after non-cardiac surgery (MANAGE): an international, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2018;391(10137):2325–34.
86. Ruetzler K, Smilowitz NR, Berger JS, Devereaux PJ, Maron BA, Newby LK, et al. Diagnosis and management of patients with myocardial injury after noncardiac surgery: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144(19):e287-305.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

87. van Waes JA, Grobben RB, Nathoe HM, Kemperman H, de Borst GJ, Peelen LM, et al. One-Year Mortality, Causes of Death, and Cardiac Interventions in Patients with Postoperative Myocardial Injury. *Anesth Analg*. 2016;123(1):29–37.
88. Shukla M, Callas PW, Lahiri JA, Alef MJ, Keating FK, Stanley AC, et al. Surveillance and Management of Troponin Elevation after Vascular Surgery. *Ann Vasc Surg*. 2019;60:156–64.
89. Buse GL, Manns B, Lamy A, Guyatt G, Polanczyk CA, Chan MTV, et al. Troponin T monitoring to detect myocardial injury after noncardiac surgery: A cost-consequence analysis. *Can J Surg*. 2018;61(3):185–94.
90. Bainbridge D, Martin J, Arango M, Cheng D. Perioperative and anaesthetic-related mortality in developed and developing countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2012;380(9847):1075–81.
91. Haller G, Laroche T, Clergue F. Morbidity in anaesthesia: today and tomorrow. *Best Pr Res Clin Anaesthesiol*. 2011;25(2):123–32.
92. Surgery GC and NI for HRGHRU on G. Global variation in postoperative mortality and complications after cancer surgery: a multicentre, prospective cohort study in 82 countries. *Lancet*. 2021;397(10272):387–97.
93. Stefani LPC, Gamermann PW, Backof A, Guollo F, Borges RMJ, Martin A, et al. Perioperative mortality related to anesthesia within 48 h and up to 30 days following surgery: A retrospective cohort study of 11,562 anesthetic procedures. *J Clin Anesth*. 2018;49:79–86.
94. Bennett-Guerrero E, Welsby I, Dunn TJ, Young LR, Wahl TA, Diers TL, et al. The use of a postoperative morbidity survey to evaluate patients with prolonged hospitalization after routine, moderate-risk, elective surgery. *Anesth Analg*. 1999;89(2):514–9.
95. Davies SJ, Francis J, Dilley J, Wilson RJT, Howell SJ, Allgar V. Measuring outcomes after major abdominal surgery during hospitalization: reliability and validity of the Postoperative Morbidity Survey. *Perioper Med*. 2013;2(1):1.
96. Fowler AJ, Wan YI, Prowle JR, Chew M, Campbell D, Cuthbertson B, et al. Long-term mortality following complications after elective surgery: a secondary analysis of pooled data from two prospective cohort studies. *Br J Anaesth*. 2022;S0007-0912(22):00320–8.
97. Knight SR, Shaw CA, Pius R, Drake TM, Norman L, Ademuyiwa AO, et al. Global variation in postoperative mortality and complications after cancer surgery: a multicentre, prospective cohort study in 82 countries. *Lancet*. 2021;397(10272):387–97.
98. Grocott MP, Browne JP, Van der Meulen J, Matejowsky C, Mutch M, Hamilton MA. The Postoperative Morbidity Survey was validated and used to describe morbidity after major surgery. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(9):919–28.

---

**7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

99. Story DA, Leslie K, Myles PS, Fink M, Poustie SJ, Forbes A, et al. Complications and mortality in older surgical patients in Australia and New Zealand (the REASON study): a multicentre, prospective, observational study. *Anaesthesia* 2010 Oct;65(10):1022-30.
100. Tym MKP, Ludbrook GL, Flabouris A, Seglenieks R, Painter TW. Developing models to predict early postoperative patient deterioration and adverse events. *ANZ J Surg.* 2017;87(6):457-61.
101. Sobol JB, Wunsch H. Triage of high-risk surgical patients for intensive care. *Crit Care.* 2011;15(2):217.
102. Older P, Hall A. Clinical review : How to identify high-risk surgical patients. *Crit Care.* 2004;8(5):369-72.
103. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Complications, failure to rescue, and mortality with major inpatient surgery in medicare patients. *Ann Surg.* 2009;250(6):1029-34.
104. Sessler DI, Khanna AK. Perioperative myocardial injury and the contribution of hypotension. *Intensive Care Med.* 2018;44(6):811-22.
105. Coopersmith CM, Wunsch H, Fink MP, Linde-Zwirble WT, Olsen KM, Sommers MS, et al. A comparison of critical care research funding and the financial burden of critical illness in the United States. *Crit Care Med.* 2012;40(4):1072-9.
106. Caldeira, V M, Silva Junior JM, Oliveira AM, Rezende S, Araujo LA, Santana M. Criteria for patient admission to an intensive care unit and related mortality rates. *Rev Assoc Med Bras.* 2010;56(5):528-34.
107. Blanch L, Abillama FF, Amin P, Christian M, Joynt GM, Myburgh J, et al. Triage decisions for ICU admission: Report from the Task Force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *J Crit Care.* 2016;36(301-305).
108. Kahan BC, Koulenti D, Arvaniti K, Beavis V, Campbell D, Chan M, et al. Critical care admission following elective surgery was not associated with survival benefit: prospective analysis of data from 27 countries. *Intensive Care Med.* 2017;43(7):971-9.
109. Pearse RM, Harrison DA, James P, Watson D, Hinds C, Rhodes A, et al. Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care.* 2006;10(3):R81.
110. Nates JL, Nunnally M, Kleinpell R, Blosser S, Goldner J, Birriel B, et al. ICU Admission, Discharge, and Triage Guidelines: A Framework to Enhance Clinical Operations, Development of Institutional Policies, and Further Research. *Crit Care Med.* 2016;44(8):1552-602.
111. Silva Junior JM, Malbouisson LM, Nuevo HL, Barbosa LG, Marubayashi LY, Teixeira IC, et al. Applicability of the simplified acute physiology score (SAPS 3) in Brazilian hospitals. *Rev Bras Anesthesiol.* 2010;60(1):20-31.

---

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

112. Silva JMJ, Rocha HMC, Katayama HT, Dias LF, de Paula MB, Andraus LMR, et al. SAPS 3 score as a predictive factor for postoperative referral to intensive care unit. *Ann Intensive Care*. 2016;6(1):42.
113. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3-From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med*. 2005;31(10):1345–55.
114. Schein RM, Hazday N, Pena M, Ruben BH, Sprung CL. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest*. 1990;98(6):1388–92.
115. McGaughey J, Alderdice F, Fowler R, Kapila A, Mayhew A, Moutray M. Outreach and Early Warning Systems (EWS) for the prevention of intensive care admission and death of critically ill adult patients on general hospital wards. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;18(3):CD005529.
116. de Souza Gutierrez C, Bottega K, de Jesus Castro SM, Gravina GL, Toralles EK, Silveira Martins OR, et al. The impact of the incorporation of a feasible postoperative mortality model at the Post-Anaesthetic Care Unit (PACU) on postoperative clinical deterioration: A pragmatic trial with 5,353 patients. *PLoS One*. 2021;16(11):e0257941.
117. Peden CJ, Mythen MG, Vetter TR. Population Health Management and Perioperative Medicine: The Expanding Role of the Anesthesiologist. *Anesth Analg*. 2018;126(2):397–9.
118. Morton B, Banda NP, Nsomba E, Ngoliwa C, Antoine S, Gondwe J, et al. Establishment of a high-dependency unit in Malawi. *BMJ Glob Heal*. 2020;5(11):e004041.
119. Peden CJ, Stephens T, Martin G, Kahan BC, Thomson A, Rivett K, et al. Effectiveness of a national quality improvement programme to improve survival after emergency abdominal surgery (EPOCH): a stepped-wedge cluster-randomised trial. *Lancet*. 2019;393(10187):2213–21.
120. ASOS-2 Investigators. Enhanced postoperative surveillance versus standard of care to reduce mortality among adult surgical patients in Africa (ASOS-2): a cluster-randomised controlled trial. *Lancet Glob Heal*. 2021;9(10):1391-e1401.
121. Priestley G, Watson W, Rashidian A, Mozley C, Russell D, Wilson J, et al. Introducing Critical Care Outreach: a ward-randomised trial of phased introduction in a general hospital. *Intensive Care Med*. 2004;30(7):1398–404.
122. Burgoine K, Ikiror J, Akol S, Kakai M, Talyewoya S, Sande A, et al. Staged implementation of a two-tiered hospital-based neonatal care package in a resource-limited setting in Eastern Uganda. *BMJ Glob Heal*. 2018;3(1):e000586.
123. Oliver CM, Bassett MG, Poulton TE, Anderson ID, Murray DM, Grocott MP, et al. Organisational factors and mortality after an emergency laparotomy: multilevel

---

**7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- analysis of 39 903 National Emergency Laparotomy Audit patients. *Br J Anaesth.* 2018;121(6):1346–56.
124. Stephens TJ, Peden CJ, Pearse RM, Shaw SE, Abbott TEF, Jones EL, et al. Improving care at scale: process evaluation of a multi-component quality improvement intervention to reduce mortality after emergency abdominal surgery (EPOCH trial). *Implement Sci.* 2018;13.
125. Mariano ER, Vetter TR, Kain ZN. The perioperative surgical home is not just a name. *Anesth Analg.* 2017;125(1443–1445).
126. Aronson S, Westover J, Guinn N, Setji T, Wischmeyer P, Gulur P, et al. A Perioperative Medicine Model for Population Health: An Integrated Approach for an Evolving Clinical Science. *Anesth Analg.* 2018;126(2):682–90.
127. Mythen MG. Spread and adoption of enhanced recovery from elective surgery in the English National Health Service. *Can J Anaesth.* 2015;62(105–109).
128. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med.* 2009;360:491–9.
129. Grocott MPW, Plumb JOM, Edwards M, Fecher-Jones I, Levett DZH. Re-designing the pathway to surgery: better care and added value. *Perioper Med.* 2017;6:9.
130. Peden CJ, Moonesinghe SR. Measurement for improvement in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth.* 2016;117(2):145–8.
131. Vickery N, Stephens T, du Toit L, van Straaten D, Pearse R, Torborg A, et al. Understanding the performance of a pan-African intervention to reduce postoperative mortality: a mixed-methods process evaluation of the ASOS-2 trial. *Br J Anaesth.* 2021;127(5):778–88.



## **8 ARTIGOS EM INGLÊS**

**Artigo 1** – *Enhanced peri-operative care to improve outcomes for high-risk surgical patients in Brazil: a single-centre before-and-after cohort study.*

Publicado em 2022, conforme referência abaixo.

Stahlschmidt A, Passos SC, Cardoso GR, Schuh GJ, Gutierrez CS, Castro SMJ, Caumo W, Pearse RM; Ex-Care collaborative, Stefani LC. Enhanced peri-operative care to improve outcomes for high-risk surgical patients in Brazil: a single-centre before-and-after cohort study. *Anaesthesia*. 2022 Apr;77(4):416-427. doi: 10.1111/anae.15671. Epub 2022 Feb 15. PMID: 35167136.

Anaesthesia 2022, 77, 416–427

doi:10.1111/anae.15671

Original Article

## Enhanced peri-operative care to improve outcomes for high-risk surgical patients in Brazil: a single-centre before-and-after cohort study

A. Stahlschmidt,<sup>1</sup> S. C. Passos,<sup>1</sup> G. R. Cardoso,<sup>2</sup> G. J. Schuh,<sup>3</sup> C. S. Gutierrez,<sup>4</sup> S. M. J. Castro,<sup>5</sup> W. Caumo,<sup>6</sup> R. M. Pearse,<sup>7</sup> the Ex-Care collaborative<sup>†</sup> and L. C. Stefani<sup>8</sup>

1 PhD Student, Graduate Program in Medical Sciences, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

2 Research Assistant, School of Medicine, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil

3 Research Assistant, School of Medicine, Department of Surgery, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

4 Senior Consultant, Department of Surgery, Anaesthesia and Peri-operative Medicine Service, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil

5 Professor, Department of Statistics, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

6 Professor, Pain and Palliative Care Service, Laboratory of Pain and Neuromodulation, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil

7 Professor, William Harvey Research Institute, Queen Mary University of London, London, UK

8 Professor, Department of Surgery, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

### Summary

Mortality and morbidity for high-risk surgical patients are often high, especially in low-resource settings. Enhanced peri-operative care has the potential to reduce preventable deaths but must be designed to meet local needs. This before-and-after cohort study aimed to assess the effectiveness of a postoperative 48-hour enhanced care pathway for high-risk surgical patients ('high-risk surgical bundle') who did not meet the criteria for elective admission to intensive care. The pathway comprised of six elements: risk identification and communication; adoption of a high-risk post-anaesthesia care unit discharge checklist; prompt nursing admission to ward; intensification of vital signs monitoring; troponin measurement; and prompt access to medical support if required. The primary outcome was in-hospital mortality. Data describing 1189 patients from two groups, before and after implementation of the pathway, were compared. The usual care group comprised a retrospective cohort of high-risk surgical patients between September 2015 and December 2016. The intervention group prospectively included high-risk surgical patients from February 2019 to March 2020. Unadjusted mortality rate was 10.5% (78/746) for the usual care and 6.3% (28/443) for the intervention group. After adjustment, the intervention effect remained significant (RR 0.46 [95%CI 0.30–0.72]). The high-risk surgical bundle group received more rapid response team calls (24% vs. 12.6%; RR 0.63 [95%CI 0.49–0.80]) and surgical re-interventions (18.9 vs. 7.5%; RR 0.41 [95%CI 0.30–0.59]). These data suggest that a clinical pathway based on enhanced surveillance for high-risk surgical patients in a resource-constrained setting could reduce in-hospital mortality.

Correspondence to: L. C. Stefani

Email: lpstefani@hcpa.edu.br

Accepted: 5 January 2022

Keywords: failure-to-rescue; high-risk surgical patient; outcome assessment; patient care team; postoperative care

<sup>†</sup>See online Supporting Information Appendix S1.

Twitter: @guilhermeroloff; @Claudia22527051; @wolneiCaumo; @rupert\_pearse; @LuCadoreStefani

**Artigo 2** - *Troponin elevation as a marker of short deterioration and one-year death in a high-risk surgical patient cohort in a low-middle income context: a postoperative approach to increase surveillance.*

Submetido ao *Canadian Journal of Anesthesia*.

## ORIGINAL ARTICLE

### **Troponin elevation as a marker of short deterioration and one-year death in a high-risk surgical patient cohort in a low-middle income context: a postoperative approach to increase surveillance**

Adriene Stahlschmidt,<sup>1</sup> Sávio C. Passos<sup>1</sup>, Debora Dornelles<sup>2</sup>, Carisi Polanczyk<sup>3</sup>, Claudia S. Gutierrez<sup>4</sup>, Rosangela R Minuzzi<sup>4</sup>, Stela MJ Castro<sup>5</sup>, the Ex-Care collaborative and Luciana C. Stefani <sup>6</sup>

<sup>1</sup> PhD Student. Graduate Program in Medical Sciences. School of Medicine. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil. <sup>2</sup> Research Assistant. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil. <sup>3</sup> Professor. Department of Cardiology. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil. <sup>4</sup> Anesthesiologist. Anaesthesia and Perioperative Medicine Service, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, Brazil. <sup>5</sup> Professor. Department of Statistics. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil. <sup>6</sup> Professor. Department of Surgery. School of Medicine. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil.

**Submitting author:** Luciana C Stefani

Department of Surgery, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brazil; Anaesthesia and Perioperative Medicine Service

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos, 2350 - 90035-903 - Porto Alegre, RS – Brazil

E-mail: lpstefani@hcpa.edu.br - Phone: +55-51-3359-8226

**Keywords:** high-risk surgical patient; high-sensitivity troponin; postoperative care; postoperative complications/mortality; outcome assessment.

**Short title:** Postoperative troponin surveillance in high-risk surgical patients

### **Implication Statement**

Myocardial injury after surgery is mostly asymptomatic. It is still unclear the ideal target population that will benefit, in LMIC, of routine troponin measure. We found that high-risk surgical patients with crescent elevation of hsTnT had more complications and long-term mortality. hsTnT measure can help scaling-up care in LMIC scenarios.

**Artigo 3** - *Intensive care admission and outcomes of a cohort of high-risk surgical patients in Brazil: the need to improve the decision-making process in a low resource scenario.*

Submetido ao *Journal of Clinical Anesthesia*.

## ORIGINAL ARTICLE

Intensive care admission and outcomes of a cohort of high-risk surgical patients in Brazil: the need to improve the decision-making process in a low resource scenario

A. Stahlschmidt.<sup>1</sup> S. C. Passos.<sup>1</sup>, D Dornelles<sup>2</sup>, M Brandao<sup>2</sup>, S. M. J. Castro.<sup>3</sup> and L. C. Stefani<sup>4</sup>

<sup>1</sup> PhD Student. Graduate Program in Medical Sciences. School of Medicine. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil. <sup>2</sup> Research Assistant. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil. <sup>3</sup> Professor. Department of Statistics. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil. <sup>4</sup> Professor. Department of Surgery. School of Medicine. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. Brazil

**Submitting author:** Luciana C Stefani

Department of Surgery, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brazil; Anaesthesia and Perioperative Medicine Service

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos, 2350 - 90035-903 - Porto Alegre, RS - Brazil

E-mail: lpstefani@hcpa.edu.br - Phone: +55-51-3359-8226

**Keywords:** perioperative risk, high-risk surgical patient, postoperative complications, postoperative allocation, surgical mortality

## HIGHLIGHTS

Although high-risk surgical population is increasing in LMIC, benefits of ICU admission in this group are unclear;

There are few data describing high-risk surgical population allocation panorama in LMIC;

Resources are limited and criteria for optimal postoperative allocation are not well defined;

Validated risk assessment tools, like the Ex-Care model, might support ICU indication for the most vulnerable patients.

## **9 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O grupo de pesquisa em cuidados perioperatórios do Serviço de Anestesia e Medicina Perioperatória do HCPA, no qual surgiram as iniciativas que compõem a presente tese, tem desenvolvido ações continuadas para identificar os pacientes mais vulneráveis e assegurar as melhores práticas individualizadas a cada grupo. Dessa forma, seu trabalho auxilia não apenas no direcionamento das intervenções clínicas práticas, mas no compartilhamento de decisões, na alocação de recursos e no planejamento de estratégias custo efetivas em nosso meio.

O CEPAR é uma iniciativa multidisciplinar e serve como base para o redesenho do cuidado perioperatório que une estratégias, operações, finanças, planejamento de fluxo de trabalho, gerenciamento de projetos, ciência de implementação de qualidade, educação e treinamento, coleta sistematizada de dados e melhoria contínua da qualidade. O grupo central do programa inclui médicos anesthesiologistas, cirurgiões, medicina interna, cardiologia e equipes de enfermagem. Além disso, equipes administrativas e equipes de suporte, como o time de resposta rápida, foram e são fundamentais para seu sucesso.

Trata-se de iniciativa pioneira no âmbito nacional que, uma vez incorporada à rotina assistencial, tornou evidente a necessidade de planejarmos o cuidado perioperatório adaptado ao risco do paciente. A identificação objetiva dos pacientes de alto risco permitiu a idealização desse programa de melhoria, facilitando a comunicação entre as equipes, processos de transferência de cuidados e vigilância de deteriorações. Sendo assim, esta tese preenche uma lacuna no processo de assistência aos pacientes cirúrgicos mais graves atendidos em países de baixa e média renda e abre espaço para futuras iniciativas que complementem e validem seus resultados externamente.

Dentre os principais produtos desta tese, destacam-se:

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Validação e incorporação na prática clínica dessa linha de cuidado estruturada para pacientes cirúrgicos de alto risco, desenvolvida e implementada em um hospital terciário brasileiro do Sistema Único de Saúde. O CEPAR integra hoje o planejamento estratégico do HCPA como iniciativa central na seção dedicada à assistência do paciente cirúrgico (Figura 10).
2. Apresentações nacionais e internacionais e prêmios recebidos pelo grupo. Destacamos as premiações recebidas por ocasião da 39ª Semana Científica do HCPA, realizada em 2019: melhor pôster e segundo lugar entre as melhores apresentações orais do evento.

**Figura 10** - Folder de divulgação institucional do CEPAR, incorporado ao planejamento estratégico do HCPA

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE CUIDADOS ESTENDIDOS AO PACIENTE CIRÚRGICO DE ALTO RISCO - CEPAR**

HOSPITAL DE CLÍNICAS PORTO ALEGRE  
P N G E

Linha de Cuidado do Paciente Cirúrgico

### 1 PRÉ-OPERATÓRIO

**1** Identificação do risco

ALTO MODERADO

Prescrição no AGHUse: cuidados estendidos ao paciente cirúrgico

### 2 UNIDADE DE RECUPERAÇÃO PÓS-ANESTÉSICA

**2** Check list diferenciado de alta

Passagem de cuidado

### 3 ENFERMARIA - bundle de cuidados estendidos (48h)

**3** Admissão pela Enfermagem

**5** Intensificação dos cuidados pelas equipes

**4** Checagem dos sinais vitais a cada 3 horas

**6** Troponina para pacientes com risco cardiovascular

Fonte: Elaborado pelos autores em colaboração com setor responsável do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

3. Por tratar-se de iniciativa pioneira no âmbito nacional, a divulgação do projeto e publicação dos resultados atuou como catalisador para trazer à pauta de discussão aspectos fundamentais acerca do paciente cirúrgico em nosso meio. Dar conhecimento ao assunto é um passo importante na consolidação desse processo, buscando dados robustos e, conseqüentemente, investimentos para melhoria das condições de atendimento a essa população.
4. A publicação dos resultados da tese em periódico de impacto internacional trouxe visibilidade aos projetos de medicina perioperatória desenvolvidos em nossa instituição, tornando possível a integração com outros grupos já consolidados mundialmente. Além disso, possibilitou parcerias internacionais relevantes para participação em estudos multicêntricos de grande impacto. Dentre eles, destacamos o Latin American Surgical Outcomes Study (LASOS), iniciativa fundamental para documentar desfechos cirúrgicos no continente.

Os principais resultados apresentados nessa tese foram sumarizados em vídeo criado com objetivo de divulgar essa iniciativa e facilitar a inserção e compreensão da pesquisa pela sociedade civil, em última instância, sua principal beneficiária (Figura 11). A criação dessa interface entre a academia e a sociedade trata-se de uma das ambições do PPGCM da UFRGS.

**Figura 11** - Vídeo de divulgação do CEPAR veiculado nas mídias sociais



Fonte: Elaborado pela autora.

Os autores agradecem às seguintes agências governamentais brasileiras: Fundo de Incentivo à Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Grupo de Pesquisa de Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Este estudo foi financiado pelo Fundo de Incentivo à Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS - PPSUS (Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul – SES-RS. Ministério da Saúde – MS – Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde – Decit/SCTIE/MS e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq).



## 10 PERSPECTIVAS FUTURAS

O sucesso obtido pelas iniciativas internacionais em medicina perioperatória e também pelos projetos do presente grupo de pesquisa motiva o desenvolvimento de estudos que visam melhoria contínua nos desfechos de pacientes cirúrgicos. Dentre os estudos desenvolvidos nessa linha, destacam-se:

1. Validação externa para nacionalização do modelo Ex-Care, utilizando coortes provenientes de diferentes hospitais do Brasil (11). Advindo da necessidade de mapear a mortalidade dos pacientes cirúrgicos no Brasil, nas diferentes regiões, instituições e formatos de assistência à saúde. Um modelo de risco robusto auxiliará nessas comparações e no desenho de políticas voltadas à melhoria do acesso aos tratamentos cirúrgicos. O projeto conta, atualmente, com a participação de 11 centros e cerca de 90.000 casos coletados em base de dados;
2. Avaliação de custo efetividade da implementação do CEPAR. A estruturação e análise de custo serão realizadas por técnica de microcusteio por Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC). Nela, a análise de efetividade será realizada por meio da taxa de mortalidade em 1 ano, expressa por anos de vida (life years). A razão de custo efetividade é expressa por uma relação entre o numerador “custo associado ao aumento de saúde” e o denominador ganho de saúde em anos de vida.
3. Desenvolvimento de modelos preditivos para os desfechos mortalidade em 30 dias, admissão não planejada em UTI e lesão renal aguda pós-operatória e reintervenção cirúrgica utilizando algoritmos de aprendizagem de máquina.

4. Desenvolvimento de modelo de risco para complicações respiratórias em pediatria, através de coorte prospectiva proveniente de duas instituições terciárias brasileiras.
5. Implementação multicêntrica do CEPAR, considerando-se a possibilidade de expandir o impacto do novo modelo de assistência para outros centros do Brasil e consolidar a estratificação de risco perioperatória pelo modelo Ex-Care.

Os resultados obtidos até o momento corroboram a oportunidade de testar amplamente essas estratégias em diferentes centros, com estruturas e processos variados, para que seja possível adotá-las como padrão de cuidado para pacientes de alto risco cirúrgico na atenção terciária à saúde brasileira. Conforme mencionado na seção anterior, a consolidação de parcerias nacionais e internacionais segue como foco do grupo com esta finalidade, por meio da troca de experiências e de participação em projetos multicêntricos relevantes em cuidados perioperatórios.

## **11 ANEXOS**

## Anexo 1. Termo de Compromisso para Utilização de Dados

### Título do Projeto

<b>Implementação de linha assistencial de Cuidados Estendidos ao Paciente Cirúrgico de Alto Risco (CEPAR)</b>	<b>Cadastro no GPPG</b>
---	-------------------------

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados em prontuários e bases de dados do Hospital \_\_\_\_\_.

Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

<b>Nome dos Pesquisadores</b>	<b>Assinatura</b>
Luciana Paula Cadore Stefani	
Stela Maris de Jezus Castro	
Wolnei Caumo	
Adriene Stahlschmidt	
Sávio Cavalcante Passos	

## **Anexo 2.** Estratégias de implementação do programa de melhoria assistencial de Cuidados Estendidos ao Paciente Cirúrgico de Alto Risco (CEPAR)

Durante a elaboração e consolidação do CEPAR, seguindo a metodologia proposta pelo *Institute of Healthcare Improvement* e sob a orientação do Programa de Gestão da Qualidade e da Informação em Saúde - QUALIS, foram elencadas as seguintes ações multiprofissionais e medições a serem desenvolvidas:

1. Equipe multidisciplinar envolvida em treinamentos a fim de conhecer os processos existentes no perioperatório de alto risco e traçar indicadores para medição e coleta de dados. Os indicadores de processo acompanhados foram:
  - a. Número de pacientes estratificados pelo modelo de risco Ex-Care na URPA / número de pacientes submetidos a cirurgias;
  - b. Número de pacientes classificados como alto risco com prescrição de CEPAR/ total de pacientes de alto risco no pós-operatório;
  - c. Número de pacientes nos quais os sinais vitais são aferidos de 3/3 horas / número de pacientes de alto risco incluídos nos CEPAR;
  - d. Número de pacientes que recebem 3 visitas médicas por dia/ número de pacientes de alto risco incluídos nos CEPAR.

O indicador de equilíbrio acompanhado foi o número de chamadas ao time de resposta rápida.

2. Equipe de enfermagem das unidades de internação foi treinada para modificar sua rotina de aferição de sinais vitais, recebimento e acompanhamento dos pacientes de alto risco.
3. Equipes clínicas de consultoria foram consultadas e reorganizadas para essa nova demanda assistencial.
4. O serviço de cardiologia foi incluído no processo conforme fluxograma de elevação do biomarcador troponina, estruturando os encaminhamentos necessários.
5. Todas as equipes cirúrgicas foram treinadas e orientadas presencialmente para que o paciente de alto risco fosse acompanhado com preceptoria diária.
6. O serviço de anestesia reestruturou sua equipe de Cuidados Pós-Anestésicos, existente previamente para acompanhamento de pacientes sob analgesia complexa ou complicações no pós-operatório, para atender a demanda de acompanhamento dos pacientes do CEPAR por 48 horas e realizar os encaminhamentos necessários.

Cabe salientar que a estratégia CEPAR, implementada em nossa instituição, focada exclusivamente em pacientes de alto risco, apresentou taxas elevadas de aderência ao pacote de cuidados de seis pontos. Identificamos várias medidas de processo que sustentaram a implementação bem-

sucedida de nossa intervenção.

Primeiramente, a linha de cuidado foi implementada após sucesso no desenvolvimento de uma ferramenta robusta, o modelo de risco Ex-Care, para padronizar estratificação de risco para pacientes individuais. Nosso pacote alcançou taxas de conformidade superiores a 85% na admissão pela enfermagem e monitoramento de sinais vitais. Anestesiastas realizaram avaliações em 85,7% dos pacientes. Apenas as estratégias consideradas auxiliares obtiveram índices mais baixos, com cerca de 15% dos casos demandando avaliação por equipes da medicina interna e da cardiologia. Reduzimos taxas de *failure to rescue* facilitando caminhos clínicos padronizados, como monitoramento frequente de sinais vitais, cuidado proativo por equipe de enfermagem qualificada e acesso imediato à assistência médica quando necessário. Abaixo estão listados os aspectos que deveriam estar obrigatoriamente presentes para validação da intervenção proposta pelo CEPAR.

Ação	Pré-operatório	URPA	Enfermaria (48h)
1. Identificação de risco por Modelo Ex-Care	X		
2. Prescrição de CEPAR	X		
3. <i>Checklist</i> de alta		X	
4. Passagem de cuidado		X	
5. Admissão pela enfermagem em 30 minutos			X
6. Checagem de sinais vitais a cada 3 horas			X
7. Visitas equipes médicas			X

CEPAR: cuidados estendidos ao paciente cirúrgico de alto risco; URPA: unidade de recuperação pós-anestésica

Fonte: Elaborado pela autora.