



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

CAROLINE TOLENTINO SANCHES ROCHA

**FATORES DE RISCO E COMPLICAÇÕES PÓS-
OPERATÓRIAS EM PACIENTES ADMITIDOS NA TERAPIA
INTENSIVA**

Londrina
2024

Caroline Tolentino Sanches Rocha

**FATORES DE RISCO E COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS
EM PACIENTES ADMITIDOS NA TERAPIA INTENSIVA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para o título de doutora em Ciências da Saúde.

Orientadora: Dra. Cintia M. C. Grion

LONDRINA

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Sanches, Caroline Tolentino.

Fatores de risco e complicações pós-operatórias em pacientes admitidos na terapia intensiva / Caroline Tolentino Sanches. - Londrina, 2024.
93 f. : il.

Orientador: Cintia Grion.

Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Complicações pós-operatórias - Tese. 2. Mortalidade hospitalar - Tese. 3. ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória) - Tese. 4. Unidade de Terapia Intensiva - Tese. I. Grion, Cintia. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDU 61

Caroline Tolentino Sanches Rocha

**FATORES DE RISCO E COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS
EM PACIENTES ADMITIDOS NA TERAPIA INTENSIVA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para o título de doutora em Ciências da Saúde.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientadora: Dra. Cintia M. C. Grion
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Alexandre José Faria Carrilho
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dra. Ana Luiza Mezzaroba
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dra. Gilselena Kerbauy Lopes
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Silvio Henrique Maia De Almeida
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 18 de junho de 2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por todas as oportunidades, todas as vivências até este momento, aprendizado em meio a tantos momentos difíceis que superei durante os cinco anos de Doutorado... Quantas vezes pensei em desistir, mas o Senhor me sustentou! Pois quem acredita sempre alcança... E este é mais um sonho que se tornou realidade!

Agradeço aos meus pais, Geny e José, por sempre terem feito mais do que impossível para que eu me tornasse quem sou, sempre com muito amor, carinho, paciência (quanta paciência) e dedicação! Não poderia deixar de agradecer ao meu querido irmão, Thiago, mesmo sabendo que somos tão diferentes, você é a minha metade. Eu sou tempestade e você calmaria (às vezes até demais). Amo vocês!

Agradeço ao meu amado esposo, Diego, o qual estive ao meu lado durante todo este tempo, por todo amor e carinho, além de não me deixar desistir nunca e sempre me apoiar! Por me permitir fazer loucuras não planejadas, como ter nosso doguinho Toddy, que me ajudou muito a sorrir! Vocês sempre foram o meu motivo para buscar ser mais, ser melhor a cada dia, ser uma pessoa de bem e querer sempre o bem ao próximo!

Como diz o ditado, depois da tempestade, sempre vem o arco-íris! Dá pra dizer que foram muitas tempestades: mudança de emprego algumas vezes, uma pandemia que nos levou ao extremo sofrimento, momentos de desespero, problemas cardíacos, tantas coisas... No entanto, não foi sempre assim, depois disso vieram muitas alegrias, conquistas, família, casamento, casa. Tudo que aconteceu foi o bastante pra me fazer seguir em frente, a cada dia e lutar pelos meus sonhos!

Tenho um agradecimento muito especial à minha querida amiga Silvia, parceira desde a época do protocolo de sepse e que rendeu a construção do nosso sonho de sermos Doutoradas! Quanto carinho cabe em nossa amizade! Passamos todos esses momentos juntas, mesmo que muitas vezes as situações fugissem do nosso controle, como imprevistos na coleta de dados, mudança de planos, adaptação do projeto! Ufa! Hoje chegamos ao nosso tão sonhado objetivo! Obrigada por compartilhar todos esses momentos comigo, discussões sobre o tema, tomada de decisões, enfim... Sem você comigo, esse momento não seria tão especial!

À minha orientadora Dra. Cintia, que sempre admirei como pessoa e profissional, pela postura ética e profissional, sua objetividade e inteligência inigualável, faz com que assuntos tão complexos, tornem-se tão simples. É um prazer imenso poder aprender com você a cada dia!

Ao Dr. Marcos Tanita pelo apoio na temida análise estatística e por estar sempre à disposição para esclarecimento de dúvidas.

Às minhas colegas enfermeiras que nos auxiliaram no processo da coleta de dados e tabulação, pela disposição em ajudar a concluir essa etapa tão importante. A todos os profissionais dos setores por onde passamos para realizar a coleta de dados ao longo de vários meses cansativos: setores de arquivos médicos do HU e HC, setor de estatística do HU, de endoscopias, centro cirúrgico, central de materiais e UTI. Todos vocês com certeza fizeram a diferença em nossa caminhada!

RESUMO

Introdução: As complicações pós-operatórias estão comumente associadas ao aumento na morbimortalidade dos pacientes e podem levar ao surgimento de sequelas e à morte. Sabe-se que a mortalidade dos pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva é variável, pois depende de fatores relacionados às características dos pacientes, gravidade e evolução da doença. O Projeto ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória) surgiu com a finalidade de minimizar a ocorrência das complicações pós-operatórias, reduzir o tempo de internação e a mortalidade em pacientes cirúrgicos. **Objetivo:** Caracterizar as complicações pós-operatórias e os preditores de mortalidade em pacientes admitidos na UTI em pós-operatório imediato. Avaliar a adesão às recomendações do Projeto ACERTO. **Métodos:** Estudo longitudinal retrospectivo incluindo pacientes adultos submetidos a procedimentos cirúrgicos e admitidos em pós-operatório imediato em unidades de terapia intensiva de um hospital universitário de alta complexidade, no período de março a julho de 2022. Como fontes de dados para esta pesquisa, foram utilizados os prontuários dos pacientes e o sistema eletrônico de informações do hospital. As variáveis do estudo foram divididas em categorias, que correspondem desde o momento da internação até o desfecho hospitalar, e incluíram: variáveis sociodemográficas, clínicas, epidemiológicas, comorbidades, dados referentes ao período perioperatório, tais como características dos procedimentos cirúrgicos, condutas, complicações pós-operatórias e desfecho hospitalar. Os escores *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) e *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) foram calculados. Os resultados das variáveis contínuas foram descritos como média, desvio padrão (DP) ou mediana e intervalo interquartil (ITQ), dependendo da distribuição dos dados. As variáveis categóricas foram analisadas com o teste de *qui-quadrado* e foram apresentadas como frequência absoluta e relativa. A presença de associações entre potenciais fatores de risco foi apresentada como *odds ratio* (OR) não-ajustado e intervalo de confiança de 95% (IC 95%), obtidas por meio do modelo de regressão logística em modo *Stepwise* (análise multivariada). O nível de significância utilizado foi de 5%. **Resultados:** Foram analisados 202 pacientes, com mediana de idade de 67 anos (ITQ 55-74), predominância do sexo masculino (62,4%) e elevada prevalência de comorbidades (87,1%). A mortalidade hospitalar foi de 26,2%. As principais características dos procedimentos cirúrgicos foram cirurgias realizadas em caráter de urgência (52,5%), cirurgias de grande porte (69,3%) e limpas (38,6%). A anestesia geral foi a mais frequente (74,8%). Os procedimentos cirúrgicos mais frequentes foram as cirurgias do aparelho digestivo, órgãos anexos e parede abdominal (25,7%) seguidos pelas cirurgias do sistema nervoso central (20,3%) e cirurgias do aparelho geniturinário (13,9%). As complicações pós-operatórias ocorreram em 85,1% dos pacientes e as mais frequentes foram as cardiovasculares (53,4%), infecciosas (49,5%) e gastrointestinais (48,5%). A maioria das complicações foram associadas com o risco para morte, destacando-se as renais (OR 14,09) e do sistema de coagulação (OR 9,38). Quanto às recomendações do ACERTO, observou-se que o não cumprimento destas está relacionado com maior risco para o desenvolvimento de complicações. A realimentação precoce pós-operatória ocorreu em 34,2% dos casos e observou-se que quanto maior a demora no início da realimentação, maior foi o risco para o desenvolvimento de complicações. A profilaxia de náuseas e vômitos foi administrada em 61,9% dos pacientes no intraoperatório e 96% no pós-operatório, e a analgesia com opioides no pós-operatório foi associada com maior incidência de complicações (87,3%). A reposição volêmica não teve diferença entre os grupos. Na análise da regressão logística, o sexo feminino, cirurgia de urgência

e a pontuação no SAPS 3 foram fatores de risco independentes para a morte. **Conclusões:** Houve alta incidência de complicações pós-operatórias, sendo as complicações renais e do sistema de coagulação as principais associadas ao risco de morte. A adesão às recomendações do ACERTO como a profilaxia de náuseas e vômitos e a realimentação precoce foram associadas com redução na frequência de complicações. Os fatores de risco para a morte encontrados foram sexo feminino, pontuação no SAPS 3 e cirurgias de urgência.

Descritores: Complicações pós-operatórias. Mortalidade hospitalar. Unidade de Terapia Intensiva. Protocolos Clínicos.

ABSTRACT

Introduction: Postoperative complications are commonly associated with an increase in patient morbidity and mortality, and can lead to sequelae and death. It is known that the mortality of patients admitted to the Intensive Care Unit is variable, as it depends on factors related to the characteristics of the patients, severity, and evolution of the disease. The ACERTO Project (Acceleration of Total Postoperative Recovery) was created with the aim of minimizing the occurrence of postoperative complications, reducing hospital stays and mortality in surgical patients. **Objective:** Characterize postoperative complications and predictors of mortality in patients admitted to the ICU in the immediate postoperative period. Evaluate adherence to the recommendations of the ACERTO Project. **Methods:** Retrospective longitudinal study including adult patients undergoing surgical procedures admitted in the immediate postoperative period to the intensive care of a high-complexity university hospital, from March to July 2022. As data sources for this research, patient records and the hospital's electronic information system were used. The study variables were divided into categories, which correspond from the moment of hospitalization to the hospital outcome, and included: sociodemographic, clinical, epidemiological variables, comorbidities, and data relating to the perioperative period, such as characteristics of surgical procedures, conduct, postoperative complications, and hospital outcome. The Simplified Acute Physiology Score 3 (SAPS 3) and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) scores were calculated. The results of continuous variables were described as mean, standard deviation (SD), or median and interquartile range (ITQ), depending on the data distribution. Categorical variables were analyzed using the chi-square test and were presented as absolute and relative frequencies. The presence of associations between potential risk factors was presented as an unadjusted odds ratio (OR) and 95% confidence interval (95% CI), obtained using the logistic regression model in Stepwise mode (multivariate analysis). The significance level used was 5%. **Results:** 202 patients were analyzed, with a median age of 67 years (ITQ 55-74), male predominance (62.4%) and high prevalence of comorbidities (87.1%). Hospital mortality was 26.2%. The main characteristics of the surgical procedures were surgeries performed urgently (52.5%), major surgeries (69.3%) and clean surgeries (38.6%). General anesthesia was the most frequent (74.8%). The most frequent surgical procedures were surgeries on the digestive system, attached organs and abdominal wall (25.7%), followed by surgeries of the central nervous system (20.3%) and surgeries of the genitourinary system (13.9%). Postoperative complications occurred in 85.1% of patients and the most frequent were cardiovascular (53.4%), infectious (49.5%) and gastrointestinal (48.5%). Most complications were associated with the risk of death, with renal complications (OR 14.09) and the coagulation system (OR 9.38) standing out. Regarding the ACERTO recommendations, it was observed that non-compliance with them is related to a greater risk of developing complications. Early postoperative refeeding occurred in 34.2% of cases and it was observed that the longer the delay in starting refeeding, the greater the risk of developing complications. Nausea and vomiting prophylaxis was administered to 61.9% of patients intraoperatively and 96% postoperatively, and postoperative opioid analgesia was associated with a higher incidence of complications (87.3%). There was no difference between volume replacement between groups. In the logistic regression analysis, female sex, urgent surgery and SAPS 3 score were independent risk factors for death. **Conclusions:** Postoperative complications had a high incidence, with renal and coagulation system complications being the main ones associated with the risk of death. Adherence to ACERTO recommendations such as nausea and vomiting prophylaxis and early

refeeding were associated with a reduction in the frequency of complications. The risk factors for death found were female sex, SAPS 3 score and urgency surgeries.

Keywords: Postoperative Complications. Hospital Mortality. General Surgery. Intensive Care Units. Clinical Protocols.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:	Fluxograma dos pacientes incluídos no estudo	44
FIGURA 2:	Comparação do saldo do balanço hídrico nos pacientes durante o pós-operatório na UTI.....	455
FIGURA 3:	Curva ROC para avaliação da eficácia do escore SOFA como preditor de mortalidade no pós-operatório durante a internação na UTI	466
FIGURA 4:	Curva ROC para avaliação da eficácia do escore SAPS 3 como preditor de mortalidade na admissão na UTI	477

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Caracterização dos pacientes em pós-operatório imediato admitidos na UTI	488
TABELA 2: Análise bivariada dos fatores de risco para complicações pós-operatórias em pacientes admitidos na UTI.	500
TABELA 3: Análise bivariada das complicações pós-operatórias como fator de risco para o óbito em pacientes admitidos em pós-operatório imediato na UTI.	522
TABELA 4: Modelo de regressão logística para análise dos fatores de risco para o óbito em pacientes admitidos no pós-operatório imediato na UTI.	533

LISTA DE SIGLAS

ACERTO	Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
AINES	Anti-inflamatórios Não-esteroidais
AMIB	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
AVE	Acidente Vascular Encefálico
BH	Balanço Hídrico
CIVD	Coagulação Intravascular Disseminada
CCS	Centro de Ciências em Saúde
CEP-UEL	Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UEL
CFM	Conselho Federal de Medicina
CNG	Cateter Nasogástrico
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Científico
CTQ	Centro de Tratamento de Queimados
DM	Diabetes Mellitus
DMOS	Disfunção de Múltiplos Órgãos e Sistemas
DP	Desvio Padrão
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRC	Doença Renal Crônica
DVA	Droga Vasoativa
ERAS	<i>Enhanced Recovery After Surgery</i>
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HU	Hospital Universitário
IC	Intervalo de Confiança
ICS	Infecção de Corrente Sanguínea
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
ISC	Infecção do Sítio Cirúrgico
ITQ	Intervalo Interquartilico
ITU	Infecção do Trato Urinário
NV	Náuseas e Vômitos
NVPO	Náuseas e Vômitos Pós-Operatórios
NPT	Nutrição Parenteral
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>

PNM	Pneumonia
POI	Pós-operatório Imediato
1º PO	1º pós-operatório
2º PO	2º pós-operatório
3º PO	3º pós-operatório
SAME	Setor de Arquivos Médicos
SAPS 3	<i>Simplified Acute Physiology Score 3</i>
SIGTAP	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação Mecânica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1. Unidade de Terapia Intensiva (UTI)	16
1.2. Mortalidade em UTI.....	16
1.3. Complicações Pós-operatórias.....	17
1.4. Projeto ACERTO.....	18
1.5. Justificativa	21
2. OBJETIVOS	22
2.1. Geral.....	22
2.2. Específicos	22
3. MÉTODOS.....	23
3.1. Delineamento e local do estudo	23
3.2. População e amostra do estudo.....	23
3.3. Coleta de dados.....	24
3.4. Variáveis do estudo.....	24
3.4.1. Variáveis sociodemográficas, clínicas e epidemiológicas	24
3.4.2. Variáveis relacionadas às características do procedimento cirúrgico..	25
3.4.3. Variáveis relacionadas ao período perioperatório	25
3.4.4. Variáveis relacionadas à internação na UTI e hospitalização	26
3.4.5. Complicações pós-operatórias.....	27
3.5. Aspectos éticos.....	27
3.6. Análise estatística	28
4. ARTIGO CIENTÍFICO.....	29
4.1. Resumo	29
4.2. Introdução	30
4.3. Métodos	31
4.4. Resultados.....	33
4.5. Discussão	35
4.6. Conclusão	40
4.7. Referências Bibliográficas.....	41
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS NOS ITENS 1 e 3	55
APÊNDICES	59
ANEXOS	62

1. INTRODUÇÃO

As complicações pós-operatórias estão comumente associadas ao aumento na morbimortalidade dos pacientes e podem levar ao surgimento de sequelas e a morte [1-3]. Sabe-se que a mortalidade dos pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é variável, pois depende de fatores relacionados às características dos pacientes, gravidade e evolução da doença [3-7].

Com o intuito de minimizar a ocorrência de complicações e piores desfechos em pacientes cirúrgicos, foram criados programas para acelerar a recuperação pós-operatória em pacientes. Um destes programas ficou conhecido como Projeto ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória), que engloba inúmeras recomendações para melhorar a qualidade da assistência ao paciente cirúrgico [8-10].

Além disso, tais recomendações devem ser incorporadas ao cuidado aos pacientes cirúrgicos na terapia intensiva, visto que muitos pacientes passam pelo processo de recuperação pós-operatória na UTI [3].

1.1 Unidade de Terapia Intensiva

A UTI é um ambiente hospitalar que tem como objetivo oferecer suporte vital de alta complexidade a pacientes graves ou com risco de morte por disfunções, especialmente aqueles com possibilidade de recuperação e com maiores chances de sobrevida [11,12]. Tais unidades prestam assistência à saúde de forma contínua, durante 24 horas por dia, com a atuação de equipes multidisciplinares especializadas [12].

A classificação das UTIs pode ser definida de acordo com o tipo de paciente (adulto, pediátrico ou neonatal) ou com o nível de atenção ou grau de complexidade dos recursos necessários para manter o suporte de vida dos pacientes [12].

A instabilidade clínica é um dos principais pontos a serem avaliados para admissão em UTI, visto que tal condição está diretamente relacionada à necessidade de monitorização intensiva e suporte para disfunções orgânicas [11]. Pacientes que apresentam tais características são considerados como pacientes críticos ou gravemente enfermos [12].

1.2 Mortalidade em UTI

Sabe-se que a mortalidade dos pacientes internados em UTI é variável, pois depende de fatores relacionados às características dos pacientes, gravidade e evolução da doença [4-6].

Estudos realizados em UTI brasileiras evidenciam essa variabilidade nas taxas de mortalidade [4-6]. Um estudo multicêntrico realizado em 78 unidades de terapia intensiva no Brasil e incluindo 59.693 pacientes descreve a média da taxa de mortalidade geral de 14,4% [4]. Em dados de quatro unidades do estado de Sergipe a mortalidade encontrada foi de 32,1%, observando-se uma diferença estatisticamente significativa para as variáveis idade (mediana de 67 anos), além de algumas comorbidades [5]. Taxas de mortalidade próximas a 29% foram encontradas em uma unidade do estado de Santa Catarina [6].

No Brasil, o projeto UTIs Brasileiras foi criado em 2015 pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) com o objetivo de caracterizar o perfil epidemiológico das UTIs brasileiras e com isso aprimorar estratégias que possam impactar na qualidade da assistência ao paciente crítico. Atualmente, esse banco de dados conta com informações de 1.621 UTIs, totalizando 22.633 leitos e apresentando uma mortalidade hospitalar de 27,29% [7].

Estudo realizado em dois hospitais universitários do Reino Unido evidenciou que apenas um terço dos pacientes cirúrgicos de alto risco que evoluíram a óbito foram admitidos na UTI no pós-operatório. Tal fato sugere que a não admissão na UTI no pós-operatório imediato contribui para piores desfechos [13]. Portanto, a admissão na UTI no pós-operatório imediato desenvolve papel fundamental na recuperação dos pacientes cirúrgicos, especialmente aqueles que possuem alto risco para o desenvolvimento de complicações e morte [13].

1.3 Complicações pós-operatórias

A cada ano muitos pacientes são submetidos a procedimentos cirúrgicos, muitas vezes sem intercorrências. Entretanto, parte deles podem desenvolver complicações pós-operatórias que são capazes de ter consequências, como aumento no tempo de internação, sequelas irreversíveis e até mesmo o óbito [1].

A cirurgia é uma intervenção terapêutica crucial, a qual pode colaborar para o aumento da sobrevida e expectativa de vida de muitos pacientes em todo o mundo. Nas descrições da literatura global, a taxa de mortalidade pós-operatória é baixa, variando de 1% a 4%. No entanto, 13% dos procedimentos cirúrgicos apresentam alto risco de complicações, sendo responsáveis por 80% das mortes pós-operatórias [2].

A sepse é uma das complicações pós-operatórias mais comuns em um estudo realizado em vinte e uma UTIs brasileiras [14]. Outro estudo semelhante, o qual avaliou a epidemiologia e desfecho de pacientes cirúrgicos em 29 UTIs brasileiras, identificou

que as complicações pós-operatórias mais frequentes foram as cardiovasculares (16,9%), as renais (15,8%), as respiratórias (8,2%) e as neurológicas (7,7%) [15].

O manejo das complicações pós-operatórias na UTI por meio de programas de acompanhamento dos pacientes com foco na detecção precoce, tratamento e prevenção de complicações é fator determinante para o desfecho do paciente [3]. O Projeto ACERTO – Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória – é um dos programas cujo foco é a aceleração da recuperação pós-operatória e prevenção de complicações [8].

1.4 Projeto ACERTO

O Projeto ACERTO é um protocolo multimodal de cuidados, cuja proposta é aprimorar os cuidados perioperatórios com base nas melhores evidências científicas, otimizando a recuperação pós-operatória de pacientes, impactando na redução do tempo de permanência hospitalar, custos hospitalares, complicações pós-operatórias e mortalidade [8-10].

Criado em 2005 por um grupo de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Científico / Brasil (CNPq) na Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), o Projeto ACERTO foi baseado no protocolo Europeu *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) [16]. O ERAS surgiu em 1990 e sugeriu modificações nos tradicionais cuidados perioperatórios pautado nas melhores evidências científicas [8].

Com isso, as recomendações do protocolo ERAS foram adaptadas para a realidade nacional pelo Projeto ACERTO e foram definidos os principais componentes do protocolo ACERTO [8-10]:

- Informação pré-operatória;
- Terapia nutricional perioperatória;
- Uso de probióticos e simbióticos;
- Abreviação do jejum pré-operatório;
- Preparo mecânico do cólon para casos selecionados;
- Videocirurgia;
- Restrição ao uso de cateter nasogástrico (CNG) e drenos;
- Analgesia multimodal perioperatória;
- Prevenção de náuseas e vômitos intra e pós-operatórios;
- Restrição hídrica intravenosa no intra e pós-operatórios;
- Realimentação precoce no pós-operatório;
- Mobilização ultra precoce;

- Auditoria e avaliação dos resultados.

A informação pré-operatória consiste na educação para pacientes que serão submetidos a procedimentos cirúrgicos, a fim de melhorar a adesão às orientações fornecidas na visita pré-anestésica, favorecendo melhor resultado no pós-operatório [10,17].

As recomendações para a terapia nutricional no perioperatório contemplam desde programas de pré-habilitação antes da cirurgia em pacientes de maior risco, com avaliação do estado nutricional, uso de suplementos proteicos, imunonutrientes, abreviação do jejum pré-operatório, realimentação pós-operatória precoce e até mesmo a terapia nutricional especializada no pós-operatório por via enteral ou parenteral [18].

Assim como o uso de prebióticos, probióticos e simbióticos são responsáveis por mediar a resposta imunológica à infecções, manter a integridade da mucosa intestinal e reduzir o número de complicações pós-operatórias, infecções [19] e o tempo de internação hospitalar [10,19-20].

Para a abreviação do jejum pré-operatório, o projeto ACERTO recomenda a redução do tempo de jejum de seis horas para alimentos sólidos e a ingestão de líquidos claros ricos em carboidratos duas horas antes da indução anestésica [17]. Uma revisão da Cochrane, incluindo vinte e dois ensaios clínicos randomizados, evidenciou que essa abreviação do jejum pré-operatório é segura e não aumenta o risco de aspiração [21]. Essa conduta reduz a ansiedade dos pacientes, aumentando o conforto e satisfação. Além disso, diminui a resposta orgânica ao trauma cirúrgico, acelerando o processo de recuperação do paciente [8,15].

O preparo mecânico do cólon em cirurgias colorretais não traz benefícios ao paciente, quando comparado em pacientes com nenhum preparo; portanto, pode ser abolido com segurança [22,23].

A abordagem minimamente invasiva por meio de técnicas laparoscópicas e robóticas reduz o tamanho da incisão cirúrgica e consequentemente a resposta orgânica ao estresse cirúrgico [10].

O uso de cateter nasogástrico (CNG) e drenos como rotina deve ser descontinuado. Pacientes que fizeram uso de CNG apresentaram os mesmos resultados que aqueles que não o fizeram, pois a descompressão gástrica tem mostrado pouca redução na incidência de complicações como a deiscência e vazamentos anastomóticos [8,10]. Além disso, sua utilização pode retardar o início da realimentação pós-operatória [10]. Quanto à presença de drenos, estes podem se tornar uma fonte de contaminação das feridas fechadas por sutura [8].

A aplicação da analgesia multimodal durante o período perioperatório tem papel fundamental na aceleração da recuperação dos pacientes, com objetivo de reduzir o uso de opioides e minimizar a incidência de náuseas e vômitos pós-operatórios, prurido e depressão respiratória [10].

Somado a isso, a profilaxia de náuseas e vômitos no pós-operatório (NVPO) é um elemento de extrema importância que tem sido amplamente discutido nas recomendações do Projeto ACERTO [10]. No entanto, essa profilaxia deve ser iniciada precocemente nos períodos pré-operatório e intraoperatório [10].

A restrição hídrica intravenosa diminuiu a ocorrência de complicações pós-operatórias em grande parte dos pacientes [17,24]. O recomendado é que não seja ultrapassado o volume de 30mL/Kg em vinte e quatro horas e que haja um monitoramento do estado volêmico para oferecer o adequado suporte a cada paciente [10].

A realimentação pós-operatória precoce foi associada a uma menor incidência de complicações e redução no tempo de internação hospitalar [10]. O atraso na realimentação pós-operatória pode levar a uma infusão excessiva de fluidos endovenosos ocasionando náuseas, vômitos e prolongando o tempo de íleo [10].

Por fim, a recomendação da mobilização ultra precoce no pós-operatório com estímulo à deambulação e permanência fora do leito provocam melhora na ventilação, circulação e perfusão [10].

A implementação de um protocolo como o ACERTO tem evidenciado impactos positivos na recuperação pós-operatória dos pacientes [25,26]. Portanto, torna-se imprescindível conhecer a realidade das instituições que aplicam estes protocolos e avaliar os indicadores ACERTO por meio de auditorias [8,10].

Um dos primeiros estudos sobre o impacto deste protocolo foi realizado por Aguilar-Nascimento em 2005, incluindo pacientes submetidos a cirurgias abdominais eletivas, em duas fases, sendo a primeira antes da implementação do ACERTO e a segunda após a implementação do ACERTO. Os principais achados foram a redução do tempo de jejum pré-operatório e diminuição na administração de fluidos endovenosos, assim como uma redução de duas a três vezes na ocorrência de infecção de sítio cirúrgico e de complicações pós-operatórias [25]. A adesão às condutas do ACERTO em pacientes de um hospital de trauma esteve associada com uma diminuição no tempo de internação hospitalar [26].

1.5 Justificativa

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os cuidados ao paciente cirúrgico são um componente essencial ao sistema de saúde em todo o mundo. O crescimento das intervenções cirúrgicas a cada dia vem impactando cada vez mais nos sistemas de saúde, visto que interferem diretamente na sobrevida e qualidade de vida dos pacientes [27].

As complicações pós-operatórias são frequentes em aproximadamente 25% dos pacientes e pelo menos metade dos danos que ocasionam essas complicações são considerados evitáveis. Diversas iniciativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) surgiram a fim de abordar a segurança do paciente. A primeira delas teve início em 2005, com o primeiro “Desafio Global para a Segurança do Paciente” abordando o tema “Assistência Limpa é Assistência Segura” cujo enfoque foi a higienização das mãos. Em 2008, foi lançada a segunda iniciativa intitulada como “Cirurgias Seguras Salvam Vidas”, como foco na prevenção de infecções e complicações relacionadas aos procedimentos cirúrgicos e por fim, foi lançado em 2017 a terceira iniciativa com o tema “Medicação sem danos” sobre o uso seguro e racional dos medicamentos [27-28].

A implementação de um protocolo multimodal como o Projeto ACERTO é uma dessas iniciativas e possibilita aprimorar os cuidados perioperatórios com base nas melhores evidências científicas [10].

Os estudos sobre essa temática são fundamentais para qualificar as equipes multidisciplinares que atuam na assistência aos pacientes cirúrgicos, proporcionando maior nível de segurança durante o período perioperatório e minimizando a ocorrência de complicações e consequentemente a mortalidade. Desta forma, conhecer os fatores de risco para o desenvolvimento de complicações e para a morte é essencial para a elaboração de estratégias que possam impactar positivamente no desfecho dos pacientes.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

O objetivo deste estudo foi caracterizar as complicações pós-operatórias e os preditores de mortalidade em pacientes admitidos na UTI em pós-operatório imediato. Avaliar a adesão às recomendações do Projeto ACERTO.

2.2. Específicos

- Caracterizar os aspectos epidemiológicos e sociodemográficos dos pacientes em pós-operatório admitidos em UTI no período do estudo;
- Caracterizar as complicações pós-operatórias mais frequentes em pacientes internados em UTI;
- Avaliar a adesão às recomendações do Projeto ACERTO nos pacientes incluídos no estudo;
- Identificar os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento das complicações pós-operatórias durante a internação na UTI;
- Analisar os fatores preditores de mortalidade dos pacientes cirúrgicos internados na UTI no pós-operatório;
- Avaliar a taxa de mortalidade dos pacientes.

3. MÉTODOS

3.1. Delineamento e local do estudo

Estudo longitudinal retrospectivo realizado no Hospital Universitário (HU) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), que atua em conjunto com o Centro de Ciências em Saúde (CCS) no desenvolvimento de ensino, pesquisa e extensão de serviços à comunidade. O HU-UEL constitui o maior hospital público no norte do Paraná, localizado no município de Londrina.

No ano de 2022, a estrutura do hospital contava com duzentos e oitenta e quatro leitos de enfermaria para adultos, e setenta e seis leitos de terapia intensiva adulto, sendo seis deles pertencentes ao Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) e os demais destinados a pacientes clínicos e cirúrgicos. É importante lembrar que, no período do estudo, houve variabilidade no número de leitos de UTI durante a pandemia de COVID-19.

Além disso, no ano de 2022, o HU permaneceu como referência para atendimento aos casos de COVID-19 no município de Londrina e região, contando com 1.573 internações pela doença, de acordo com dados do Núcleo de Epidemiologia do HU. Durante esse período, o número de leitos específicos para COVID foi variável e sofreu alterações conforme as necessidades técnicas do período, inclusive nas U.T.I. Ademais, contou com o apoio do Hospital de Retaguarda do HU com cinquenta e seis leitos de enfermaria e o setor de terapia intensiva, com doze leitos para atendimento exclusivo aos casos de COVID.

De acordo com dados do setor de estatística, naquele mesmo ano, foram atendidos municípios das 22 Regionais de saúde do Paraná (totalizando 276 municípios). O setor do Pronto Socorro adulto realizou cerca de 26.308 atendimentos, que correspondem a 86,3% do total de atendimentos, com 17.744 internações nos setores de atendimento adulto (88,7% do total de internações).

Foram realizadas 12.177 cirurgias no ano de 2022. No período do estudo, entre março e julho, foram realizados 5.359 procedimentos cirúrgicos. Quanto aos números de internações na UTI, foram 3.127 pacientes admitidos durante o ano de 2022 e no período do estudo foram 1.249 pacientes.

3.2. População e amostra do estudo

A população do estudo foi composta por pacientes adultos em pós-operatório imediato admitidos em unidade de terapia intensiva.

A amostragem foi de conveniência, composta por pacientes adultos submetidos a procedimentos cirúrgicos e admitidos nas UTI do HU-UEL em pós-operatório imediato, no período de março a julho de 2022.

Os critérios de inclusão foram todos os pacientes adultos com idade ≥ 18 anos submetidos a procedimentos cirúrgicos e admitidos em pós-operatório imediato nas UTI e permaneceram internados por um período mínimo de 24 horas na UTI.

Foram excluídos do estudo pacientes submetidos a cirurgias obstétricas ou paliativas, vítimas de traumas, reoperações de pacientes já incluídos no estudo na mesma internação e os que realizaram procedimentos endovasculares.

3.3. Coleta de dados

Como fontes de dados para esta pesquisa, foram utilizados os prontuários dos pacientes e o sistema eletrônico de informações do hospital do estudo. O grupo de pesquisadores foi composto por cinco enfermeiras capacitadas sobre o tema do estudo para seguir o mesmo padrão de coleta.

Para a coleta de dados, foi usado um instrumento de coleta do tipo formulário elaborado pelas pesquisadoras apresentado no Apêndice 1.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas: a primeira consistiu na coleta de dados do sistema de prontuário eletrônico do hospital. A segunda coleta de dados ocorreu no Setor de Arquivos Médicos (SAME) do HU, mediante consulta aos prontuários e documentos físicos de registro de dados da hospitalização.

3.4. Variáveis do estudo

As variáveis do estudo foram divididas em categorias listadas a seguir, que correspondem desde o momento da internação até o desfecho hospitalar.

3.4.1. Variáveis sociodemográficas, clínicas e epidemiológicas

- Idade;
- Gênero;
- Condições pré-existent: histórico ou consumo atual de tabagismo, alcoolismo, drogas ilícitas;
- Comorbidades: foram consideradas as incluídas na lista do *Charlson Comorbidity Index* [29].

3.4.2. Variáveis relacionadas às características do procedimento cirúrgico

- Caráter de cirurgia como urgência ou eletiva conforme documentado na ficha cirúrgica;
- Classificação do potencial de contaminação utilizando os critérios do *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* [30];
- Porte da cirurgia: classificado em pequeno, médio e grande porte de acordo com a probabilidade de perda de fluidos e sangramento intraoperatório e o risco de apresentar complicações cardíológicas [31]. Pequeno porte: cirurgias com baixa probabilidade de perda, como procedimentos plásticos, mamoplastia e endoscopia; Médio porte: probabilidade moderada de perda, como ressecção de carcinoma espinocelular em cabeça e pescoço e prótese de quadril em ortopedia; Grande porte: cirurgias com alta probabilidade de perda de fluidos e sangue, como procedimentos de emergência e vasculares arteriais.
- Procedimento cirúrgico: categorizado pela tabela do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órteses/Próteses e Materiais Especiais do SUS, conhecida como SIGTAP, instituída pela Portaria Nº 321/2007 do Ministério da Saúde [32].

3.4.3. Variáveis relacionadas ao período perioperatório

- Tempo de jejum pré-operatório;
- Preparo mecânico do cólon em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos colorretais;
- Tipo de anestesia: foram classificadas como geral, neuraxial ou combinada de acordo com o tipo de anestesia aplicada aos pacientes, podendo ter ocorrido de forma simultânea em um mesmo paciente;
- Administração de medicações: uso de opioides, analgésicos simples, anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) e antieméticos no intraoperatório documentadas na ficha anestésica do paciente e no pós-operatório documentadas no prontuário do paciente;
- Reposição volêmica: avaliada pelo volume de solução cristaloide infundida durante o procedimento cirúrgico documentado na ficha anestésica e a infusão no pós-operatório documentada no prontuário do paciente, categorizada de acordo com a recomendação do Projeto ACERTO de até 30 mL/Kg no intra e pós-operatório [15];

- Transfusão sanguínea: necessidade de transfusão de hemácias ou qualquer componente sanguíneo no pré-operatório, intraoperatório, pós-operatório na UTI documentado no prontuário do paciente;
- Sangramento intraoperatório: presença de sangramento no período intraoperatório documentado na ficha anestésica e cirúrgica;
- Uso de drogas vasoativas: necessidade de droga vasoativa no período intraoperatório ou no pós-operatório. Foram consideradas as seguintes medicações: noradrenalina, dobutamina, dopamina e vasopressina;
- Profilaxia antimicrobiana: administração de antimicrobianos no período perioperatório, iniciando o esquema profilático durante a indução anestésica, dose de manutenção durante o ato operatório e suspensão após o término, ou no máximo após 24 horas de uso [33].

3.4.4. Variáveis relacionadas à internação na UTI e hospitalização

- Variáveis fisiológicas: sinais vitais, exames laboratoriais, balanço hídrico (BH);
- Necessidade de oxigenoterapia: foram considerados os diversos dispositivos para oxigenoterapia, incluindo métodos invasivos e não invasivos, tais como cateter nasal, máscara de Venturi, máscara de alto fluxo, máscara de nebulização contínua, ventilação mecânica (VM) por tubo orotraqueal ou traqueostomia, inclusive os parâmetros da VM;
- Início da realimentação no pós-operatório: tempo que o paciente levou para iniciar a realimentação oral ou enteral após o procedimento cirúrgico na UTI, o tempo foi dividido em intervalos conforme as recomendações do projeto ACERTO: até 6 horas, 6 a 12 horas, 12 a 24 horas, 24 a 48 horas, acima de 48 horas ou não realimentou. A realimentação imediata foi considerada quando a mesma ocorreu em até 6 horas após a cirurgia;
- Foram considerados como desfecho primário a avaliação da mortalidade na saída hospitalar. Como desfechos secundários avaliou-se a ocorrência de complicações pós-operatórias, o tempo de permanência na UTI e hospitalar e a mortalidade na UTI;
- Os escores *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) e *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) foram calculados com base nos dados brutos obtidos do sistema eletrônico e prontuários, utilizando-se os extremos de anormalidade durante os momentos de avaliação. O SAPS foi avaliado na primeira hora de internação na UTI e o SOFA foi avaliado no POI; 1º PO; 2º PO; 3º PO e último dia de internação de UTI.

3.4.5. Complicações pós-operatórias

- Infecções: foram consideradas a Pneumonia, Infecção do Trato Urinário (ITU), Infecção de Corrente Sanguínea (ICS) e Infecção do Sítio Cirúrgico (ISC) de acordo com os Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência em Saúde (IRAS) do Ministério da Saúde [34]. Seps e o choque séptico foram caracterizados de acordo com a conferência *The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)* [35];
- Complicações Cardiovasculares: caracterizadas pela presença de arritmias, diagnóstico de insuficiência cardíaca ou infarto agudo do miocárdio registrado pelo médico responsável pelo paciente, choque: definido como hipotensão refratária à reposição volêmica com necessidade de agentes vasopressores (exceto choque séptico), trombose venosa profunda confirmada por exames de imagem, tromboembolismo pulmonar confirmado por angio tomografia computadorizada;
- Complicações Respiratórias: congestão pulmonar, hipóxia, broncoespasmo, pneumotórax;
- Complicações Cirúrgicas: foram consideradas ruptura de anastomose ou deiscência, comunicação anormal entre superfícies epiteliais ou ruptura da anastomose, fístula, reoperação: pacientes que foram submetidos a reoperação no mesmo sítio cirúrgico durante a mesma internação, sangramento grave: definido como perda sanguínea decorrente do procedimento cirúrgico que cursou com instabilidade hemodinâmica ou queda de hemoglobina;
- Complicações Gastrointestinais: intolerância à alimentação até 5 dias após a cirurgia, necessidade de nutrição parenteral (NPT), íleo prolongado ou paralítico, náuseas e vômitos (NV);
- Renais: injúria renal aguda dialítica, não dialítica e doença renal crônica agudizada documentada em prontuário;
- Complicações Neurológicas: acidente vascular encefálico confirmado por tomografia computadorizada, convulsão, delirium;
- Coagulação: presença de alterações nos exames laboratoriais evidenciando trombocitopenia, coagulação intravascular disseminada (CIVD);
- Eletrolíticas: presença de distúrbios eletrolíticos, evidenciados por alterações em exames laboratoriais e necessidade de tratamento.

3.5. Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UEL (CEP-UEL) com o parecer nº 3.900.546; CAAE nº:

28310420.6.0000.5231. Esta pesquisa obteve dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido justificada pelo delineamento e objetivos do estudo. O autor declara que desenvolveu a pesquisa de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde/MS nº 466 de 12 de dezembro de 2012, respeitando os princípios éticos vigentes.

3.6. Análise estatística

A determinação da normalidade da distribuição das variáveis foi realizada através do teste de Shapiro-Wilk. Os resultados das variáveis contínuas foram descritos como média, desvio padrão (DP) ou mediana e intervalo interquartil (ITQ), dependendo da distribuição dos dados. O teste t de *Student* foi utilizado para comparação das médias das variáveis contínuas com distribuição normal e homogeneidade de variâncias, e o teste não paramétrico (teste U de Mann-Whitney) foi aplicado para dados com distribuição não normal e/ou heterogeneidade de variâncias. As variáveis categóricas foram analisadas com o teste de qui-quadrado e foram apresentadas como frequência absoluta e relativa.

A presença de associações entre potenciais fatores de risco (variáveis independentes) e a variável dependente (desfecho hospitalar) foi apresentada como *odds ratio* (OR) não-ajustado e intervalo de confiança de 95% (IC 95%), e foram obtidas através do modelo de regressão logística em modo *Enter* (análise bivariada). A seguir, para a análise multivariada, foi utilizado o modelo hierárquico de regressão logística em modo *Stepwise*. Os potenciais fatores de risco foram definidos pela plausibilidade biológica.

A análise de sensibilidade e especificidade do escore SOFA para a discriminação do desfecho foi realizada pela curva ROC. Os resultados foram apresentados como área sob a curva, com o intervalo de confiança de 95% e o ponto de corte. Para testar as diferenças estatisticamente relevantes entre as curvas, as diferenças das suas áreas foram calculadas duas a duas através do método de DeLong.

O nível de significância utilizado foi de 5%. A análise foi realizada utilizando-se o programa *MedCalc® Statistical Software version 22.018* (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2024).

4. ARTIGO CIENTÍFICO A SER SUBMETIDO À REVISTA *Intensive Care Medicine* (Instruções aos autores: ANEXO 1)

TÍTULO: COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS E ADESÃO AO PROJETO ACERTO EM PACIENTES CIRÚRGICOS ADMITIDOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

4.1 Resumo

Objetivo: Analisar a frequência e tipos de complicações pós-operatórias, adesão às recomendações do projeto ACERTO e os fatores de risco para morte hospitalar. **Métodos:** Estudo longitudinal retrospectivo incluindo pacientes adultos submetidos a procedimentos cirúrgicos e admitidos em pós-operatório imediato na terapia intensiva de um hospital universitário, entre março e julho de 2022. As variáveis do estudo foram variáveis sociodemográficas, clínicas, epidemiológicas, comorbidades, dados referentes ao período perioperatório, tais como características dos procedimentos cirúrgicos, adesão às recomendações do projeto ACERTO, complicações pós-operatórias, desfecho hospitalar e os escores *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) e *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA). As variáveis contínuas foram descritas como mediana e intervalo interquartil (ITQ). A associação entre fatores de risco foi apresentada como *odds ratio* (OR) não-ajustado e intervalo de confiança de 95% (IC 95%), obtidas por meio do modelo de regressão logística em modo *Stepwise*. O nível de significância foi de 5%. **Resultados:** Foram analisados 202 pacientes, com mediana de idade de 67 anos (ITQ 55-74), predominância do sexo masculino (62,4%) e a maioria com comorbidades (87,1%). A mortalidade hospitalar foi de 26,2%. As principais características dos procedimentos cirúrgicos foram cirurgias realizadas em caráter de urgência (52,5%), cirurgias de grande porte (69,3%) e limpas (38,6%). Os procedimentos cirúrgicos mais frequentes foram as cirurgias do aparelho digestivo (25,7%), cirurgias do sistema nervoso central (20,3%) e cirurgias do aparelho geniturinário (13,9%). As complicações pós-operatórias ocorreram em 85,1% dos pacientes e as mais frequentes foram as cardiovasculares (53,4%), infecciosas (49,5%) e gastrointestinais (48,5%). A maioria das complicações foram associadas com o risco para morte, destacando-se a renais (OR 14,09) e do sistema de coagulação (OR 9,38). Quanto às recomendações do ACERTO, observou-se que o não cumprimento destas está relacionado com maior risco para o desenvolvimento de complicações. A realimentação precoce pós-operatória ocorreu em 34,2% dos casos e observou-se que quanto maior a demora no início da realimentação, maior foi o risco para o desenvolvimento de complicações. A profilaxia de náuseas e vômitos foi administrada em grande parte dos pacientes em 61,9% dos pacientes no intraoperatório e 96% no pós-operatório, e a analgesia com opioides no pós-operatório foi associada com maior incidência de complicações (87,3%). Na análise da regressão logística, o sexo feminino, cirurgia de urgência e a pontuação no SAPS 3 foram fatores de risco independentes para a morte. **Conclusões:** As complicações pós-operatórias apresentaram alta incidência e foram associadas ao risco de morte. A adesão às recomendações do ACERTO como a profilaxia de náuseas e vômitos e a realimentação precoce foram associadas a redução na frequência de complicações. Os fatores de risco para a morte encontrados foram sexo feminino, pontuação no SAPS 3 e cirurgias de urgência.

Palavras-chave: Complicações pós-operatórias. Mortalidade hospitalar. Cirurgia geral. Unidade de Terapia Intensiva. Protocolos Clínicos.

4.2 Introdução

As complicações pós-operatórias estão comumente associadas ao aumento na morbimortalidade dos pacientes e podem levar ao surgimento de sequelas e consequentemente ao óbito [1]. O aumento na expectativa de vida, a presença de comorbidades e o porte da cirurgia são fatores determinantes para o desenvolvimento das complicações [2,3].

Estudo realizado em hospitais do Reino Unido revelou que 75,4% dos óbitos no período pós-operatório ocorrem em pacientes de alto risco, sendo que apenas um terço desses pacientes foram internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) em algum momento no pós-operatório [4].

A elevada mortalidade dos pacientes cirúrgicos, na maioria dos casos, pode estar relacionada à disfunção de múltiplos órgãos e sistemas (DMOS) [5]. Portanto, faz-se necessário conhecer os fatores de risco para complicações e associados ao pior prognóstico, fato que pode impactar na decisão para admissão do paciente na terapia intensiva [5].

Novas perspectivas no manejo perioperatório surgiram com o projeto multicêntrico Europeu denominado *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS), cujo objetivo foi diminuir o índice de complicações cirúrgicas, acelerando a recuperação dos pacientes. No Brasil, o projeto intitulado como Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória (ACERTO) segue os princípios do programa ERAS e fundamentado no paradigma da medicina baseada em evidências [6].

As principais condutas indicadas pelo projeto ACERTO são a redução de fluidos endovenosos no perioperatório, analgesia pós-operatória, profilaxia e controle de vômitos pós-operatórios, abreviação do jejum pré-operatório, realimentação precoce no pós-operatório, informação pré-operatória, uso restrito de drenos e sondas em cirurgia, deambulação ultraprecoce no pós-operatório, abolição do preparo mecânico de rotina do cólon e uso racional de antibióticos em cirurgia [6].

A utilização de programas voltados à segurança do paciente diminuiu o tempo de internação hospitalar e as taxas de infecção do sítio cirúrgico [7], assim como a morbidade hospitalar [8]. Portanto, a utilização das estratégias do projeto ACERTO no período perioperatório pode influenciar positivamente no desfecho do paciente.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar a frequência e tipos de complicações pós-operatórias, adesão às recomendações do projeto ACERTO e os fatores de risco para morte hospitalar em UTI.

4.3 Métodos

Estudo longitudinal retrospectivo, com amostragem de conveniência, incluindo todos os pacientes adultos com 18 anos ou mais, submetidos a procedimentos cirúrgicos e admitidos no pós-operatório imediato nas UTI de um hospital universitário de alta complexidade do norte do Paraná, no período de março a julho de 2022, e que permaneceram internados na UTI no mínimo por 24 horas.

Foram excluídos do estudo: pacientes submetidos a cirurgias obstétricas ou paliativas, vítimas de traumas, reoperações de pacientes já incluídos no estudo na mesma internação e pacientes que realizaram procedimentos endovasculares.

Como fontes de dados para esta pesquisa, foram utilizados os prontuários dos pacientes e o sistema eletrônico de informações do hospital do estudo. Para a coleta de dados, foi utilizado um instrumento de coleta do tipo formulário elaborado pelas pesquisadoras. O grupo de pesquisadores foi composto por cinco enfermeiras capacitadas sobre o tema do estudo para minimizar erros de coleta.

As variáveis do estudo foram divididas em categorias listadas a seguir, que correspondem do momento da internação até o desfecho hospitalar.

- **Variáveis sociodemográficas, clínicas e epidemiológicas:** idade; gênero; condições pré-existentes (histórico ou consumo atual de tabagismo, alcoolismo, drogas ilícitas); comorbidades listadas no *Charlson Comorbidity Index* [9].
- **Variáveis relacionadas ao procedimento cirúrgico:** caráter de cirurgia como urgência ou eletiva conforme documentado na ficha cirúrgica; classificação do potencial de contaminação utilizando os critérios do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) [10]; Porte da cirurgia classificado em pequeno, médio e grande porte, conforme a perda de fluídos, sangramento intraoperatório e o risco de apresentar complicações cardiológicas [11]; Procedimento cirúrgico categorizado pela tabela do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órteses/Próteses e Materiais Especiais do SUS, conhecida como SIGTAP, instituída pela Portaria Nº 321/2007 do Ministério da Saúde [12].
- **Variáveis relacionadas ao período perioperatório:** tempo de jejum pré-operatório; transfusão sanguínea; preparo mecânico do cólon em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos colorretais; tipo de anestesia; analgesia com opioides, analgésicos simples e anti-inflamatórios não esteroidais (AINES); antieméticos; reposição volêmica categorizada de acordo com a recomendação do Projeto ACERTO de até 30 mL/Kg [6]; sangramento intraoperatório: presença de

sangramento no período intraoperatório documentado na ficha anestésica e cirúrgica; uso de drogas vasoativas; profilaxia antimicrobiana.

- **Variáveis relacionadas à internação na UTI e hospitalização:** variáveis fisiológicas como sinais vitais, exames laboratoriais, balanço hídrico (BH); necessidade de oxigenoterapia e ventilação mecânica (VM); início da realimentação no pós-operatório; desfecho primário foi a avaliação da mortalidade hospitalar; desfechos secundários avaliou-se a ocorrência de complicações pós-operatórias, o tempo de permanência na UTI e hospitalar; o escore *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) foi avaliado na primeira hora de internação na UTI e o escore *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) foi avaliado nos dias de internação na UTI.
- **Complicações pós-operatórias:** infecciosas; cardiovasculares; respiratórias; cirúrgicas; gastrointestinais; renais; neurológicas; do sistema de coagulação e eletrolíticas.

A determinação da normalidade da distribuição das variáveis foi realizada através do teste de Shapiro-Wilk. Os resultados das variáveis contínuas foram descritos como média, desvio padrão (DP) ou mediana e intervalo interquartilico (ITQ), dependendo da distribuição dos dados. O teste t de *Student* foi utilizado para comparação das médias das variáveis contínuas com distribuição normal e homogeneidade de variâncias, e o teste não paramétrico (teste U de Mann-Whitney) foi aplicado para dados com distribuição não normal e/ou heterogeneidade de variâncias. As variáveis categóricas foram analisadas com o teste de qui-quadrado e foram apresentados como frequência absoluta e relativa.

A presença de associações entre potenciais fatores de risco (variáveis independentes) e a variável dependente (desfecho hospitalar) foi apresentada como odds ratio (OR) não-ajustado e intervalo de confiança de 95% (IC 95%), e foram obtidas através do modelo de regressão logística em modo Enter (análise bivariada). A seguir, para a análise multivariada, foi utilizado o modelo de regressão logística em modo Stepwise. Os potenciais fatores de risco foram definidos pela plausibilidade biológica. O nível de significância utilizado foi de 5%. A análise foi realizada utilizando-se o programa MedCalc® Statistical Software version 22.018 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2024).

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UEL (CEP-UEL) com o parecer nº 3.900.546; CAAE nº:

28310420.6.0000.5231. Esta pesquisa obteve dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido justificada pelo delineamento e objetivos do estudo.

4.4 Resultados

No período do estudo, foram admitidos 614 pacientes cirúrgicos nas UTI, sendo que destes, 202 contemplaram os critérios de inclusão para o estudo. Foram excluídos 412 pacientes pelos respectivos critérios: 89 deles foram reoperações de pacientes já incluídos no estudo, 108 pacientes que permaneceram na UTI por menos de 24 horas, 188 foram vítimas de trauma, 05 apresentavam dados faltantes no prontuário que impossibilitaram a coleta e 22 deles foram outros procedimentos cirúrgicos (obstétricos, captação de órgãos para doação e curativos) (Figura 1).

Quanto às características dos pacientes, a mediana de idade foi de 67 anos (ITQ 55-74), com predominância do sexo masculino (62,4%) e a maioria com presença de comorbidades. As principais comorbidades apresentadas foram a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus (DM) e Cardiopatia. Dentre os hábitos de vida, o mais frequente foi o tabagismo (Tabela 1).

A média do tempo de internação na UTI foi de 2 (ITQ 1-8) dias e a mediana do tempo de internação hospitalar foi de 13 (ITQ 5-29) dias. As readmissões na UTI aconteceram em 10,4% dos casos. A mortalidade hospitalar encontrada neste estudo foi de 26,2%.

As principais características dos procedimentos cirúrgicos foram de caráter de urgência, grande porte e limpas. O tipo de anestesia mais comum foi a anestesia geral (Tabela 1). As cirurgias do aparelho digestivo, órgãos anexos e parede abdominal foram as mais frequentes, seguidas pelos procedimentos do sistema nervoso central e periférico e cirurgias do aparelho geniturinário (Tabela 1).

Durante o período intraoperatório, 18,1% dos pacientes necessitaram de transfusão sanguínea e o sangramento intraoperatório ocorreu em 72,1% dos pacientes. A profilaxia antimicrobiana foi administrada em 76,1% dos pacientes.

A tabela 2 mostra as recomendações do projeto ACERTO avaliadas neste estudo. A realimentação pós-operatória foi imediata em 34,2% (Tabela 2). Foi observado aumento da frequência de complicações com a demora para o início da realimentação ($p=0,001$).

O tempo de jejum pré-operatório foi descrito em apenas 64 pacientes (mínimo de 273 e máximo de 1.500 minutos). Muitos pacientes não apresentavam o registro de tal informação no prontuário, mesmo que muitas vezes registrada a permanência do jejum, porém sem o registro do tempo exato. O tempo de jejum pré-operatório foi maior

nos pacientes não sobreviventes com mediana de 855 minutos (ITQ 556-1110) quando comparado aos pacientes sobreviventes com mediana de 610 (ITQ 541-880; $p = 0,0290$).

A reposição volêmica no intraoperatório ocorreu em 95,2% dos pacientes. Os pacientes sobreviventes receberam maior quantidade de volume de cristaloides (mediana de 1.350 mL, ITQ 950-2.000) quando comparados aos pacientes não sobreviventes (mediana de 1.000mL, ITQ 500-1.750; $p = 0,0265$).

O saldo do BH nos pacientes do grupo não sobreviventes foi maior do que os pacientes do grupo sobreviventes no POI, 1º PO e 2º PO (Figura 2).

A reposição volêmica no intraoperatório e no pós-operatório imediato foi menor ou igual a 30 mL/Kg na maioria dos pacientes, sem diferença entre os pacientes com presença ou não de complicações (Tabela 2).

A profilaxia de náuseas e vômitos conforme a recomendação do projeto ACERTO esteve presente em 61,9% dos pacientes no intraoperatório e em 96% no pós-operatório. Além disso, os pacientes nos quais essa recomendação foi realizada no intraoperatório apresentaram menos complicações quando comparados aos pacientes que não a receberam ($p = 0,027$) (Tabela 2).

Em relação a analgesia no intraoperatório, observou-se que os opioides foram os analgésicos mais comuns, seguido pelos analgésicos simples e anti-inflamatórios não-esteroidais (AINES) (Tabela 2).

O uso de opioides para analgesia foi mais frequente no período pós-operatório, e os pacientes que receberam esse tipo de analgesia apresentaram mais complicações do que os pacientes em que ela não foi administrada ($p = 0,0121$) (Tabela 2).

Neste estudo, o preparo de cólon foi avaliado em 57 pacientes, cujos procedimentos cirúrgicos eram colorretais. Foi mais frequente não ser realizado preparo do cólon para cirurgia (89,3%) e não houve relação com o desenvolvimento de complicações ($p=0,4857$) (Tabela 2).

A ocorrência de complicações pós-operatórias esteve presente em 85,1% dos pacientes, sendo 69,2% nos pacientes sobreviventes e 30,8% nos pacientes não sobreviventes.

As principais complicações apresentadas foram: as cardiovasculares (53,4%), as infecciosas (49,5%) e as gastrointestinais (48,5%). Cabe ressaltar que apesar das complicações cirúrgicas não serem as mais frequentes, ainda estiveram presentes em 37,1% dos pacientes. As demais complicações pós-operatórias foram: renais (28,7%), respiratórias (18,8%), eletrolíticas (12,4%), neurológicas (10,9%) e do sistema de coagulação (4,0%).

As principais complicações cardiovasculares foram: o choque (77,8%), as arritmias (21,3%) e a trombose venosa profunda (9,2%).

Nas complicações infecciosas, os focos mais comuns foram Pneumonia (PNM) (36%) e Infecção do Trato Urinário (ITU) (34%). O choque séptico foi a apresentação inicial em 42% dos casos.

O íleo prolongado ou paralítico foi a complicação gastrointestinal mais frequente, atingindo 43,9% dos pacientes. Seguido pela intolerância à alimentação (30,6%), a ocorrência de vômitos pós-operatórios (17,3%) e a necessidade de Nutrição Parenteral (NPT) (11,2%).

As complicações cirúrgicas mais frequentes foram: reoperação (58,7%), necessidade de transfusão sanguínea após procedimento cirúrgico (44%), ruptura de anastomose ou deiscência (34,7%) e sangramento grave (26,7%).

Em um contexto geral, as complicações pós-operatórias estiveram associadas ao pior desfecho. As complicações renais apresentaram maior risco de óbito do que as demais complicações, aumentando em 14 vezes o risco para o óbito. As complicações do sistema de coagulação ficaram em segundo lugar, seguidas pelas complicações cardiovasculares, eletrolíticas, infecciosas e respiratórias (Tabela 3).

Na análise da regressão logística, o sexo feminino, cirurgia de urgência e a pontuação do SAPS 3 na primeira hora da admissão na UTI foram fatores de risco independentes para o óbito na saída do hospital (Tabela 4).

A análise da curva ROC para avaliação do desempenho do escore SOFA como preditor de mortalidade hospitalar comparou a pontuação do escore SOFA durante a permanência na UTI. Nessa curva, o escore SOFA no 3º PO apresentou maior poder de discriminação quando comparado aos demais (Figura 3). O escore SAPS 3 (*Simplified Acute Physiology Score 3*) também foi avaliado pela análise da curva ROC, apresentando bom desempenho como preditor de mortalidade na admissão na UTI (Figura 4).

4.5 Discussão

Neste estudo foi realizada a caracterização dos pacientes cirúrgicos admitidos em pós-operatório imediato nas UTI em um hospital de alta complexidade, assim como as complicações pós-operatórias, a mortalidade e as recomendações do projeto ACERTO..

Os resultados deste estudo mostram que as complicações pós-operatórias foram comuns em pacientes admitidos na UTI. As complicações renais e do sistema de coagulação foram as principais associadas ao óbito.

As condutas do Projeto ACERTO foram identificadas em mais da metade dos pacientes. A adesão às recomendações de suporte nutricional e analgesia estiveram associados com menor incidência de complicações. Além disso, o saldo do BH foi maior nos pacientes não sobreviventes.

Os fatores de risco para o óbito encontrados foram sexo feminino, pontuação no SAPS 3 e cirurgias de urgência, sendo considerados fatores de risco não modificáveis.

Os critérios de inclusão dos pacientes deste estudo foram semelhantes aos de outros autores [13,14], refletindo amostragem semelhante e evidenciando aspectos clínicos semelhantes como idade elevada, comorbidades, características das cirurgias e complicações.

O perfil dos pacientes incluídos nesta pesquisa foi análogo aos resultados de um estudo realizado em 29 UTIs brasileiras, em que a mediana de idade foi de 62 anos (50-72) e com predominância do sexo masculino em 53,8% dos pacientes [14], assim como os achados do estudo SCORIS [13]. A presença de comorbidades também ocorreu em 80,4% dos casos e a HAS como a mais frequente, tal qual os achados deste estudo [14]. Assim como neste estudo, a maior parte das cirurgias foram de grande porte e em caráter de urgência [13].

Dados da literatura corroboram que a recuperação pós-operatória em idosos é um processo mais lento quando comparado a pacientes mais jovens, fator que predispõe ao desenvolvimento de complicações pós-operatórias e óbito, ainda mais quando associados à presença de comorbidades [15].

A baixa taxa de readmissão na UTI e tempos curtos de internação na mesma podem indicar melhores resultados e refletir uma assistência ao paciente crítico qualidade. Entretanto, em muitos casos essa alta precoce da UTI pode estar associada à necessidade da rotatividade dos leitos e liberação das salas cirúrgicas devido presença de pacientes críticos aguardando a liberação das vagas.

Além disso, o acompanhamento diário após a alta da UTI por um time de especialistas em cuidados críticos, como o Time de Resposta Rápida do hospital de estudo, pode refletir em menores taxas de readmissão na UTI.

Embora haja a inexistência de um protocolo institucional que incorpore as recomendações do Projeto ACERTO no hospital do presente estudo, observou-se que algumas condutas estão em conformidade com o preconizado por tal projeto.

A realimentação pós-operatória precoce e a profilaxia de náuseas e vômitos são recomendações do ACERTO que demonstraram impacto positivo na evolução dos pacientes. Uma metanálise mostrou que a realimentação precoce em pacientes ginecológicas é segura, favorece o retorno do peristaltismo gastrointestinal, diminui o

risco de complicações infecciosas, o tempo de internação hospitalar e aumenta a satisfação dos pacientes [16]. Estudo de coorte europeu desenvolvido em 71 centros evidenciou que a baixa aceitação na realimentação precoce foi o principal fator independente para complicações pós-operatórias, reoperações não planejadas e maior tempo de internação [17].

Ainda que a reposição volêmica tenha sido administrada de forma restritiva em grande parte dos pacientes conforme as diretrizes do Projeto ACERTO, não houve associação com a redução de complicações. Entretanto, maiores volumes de reposição volêmica foram associados com a morte hospitalar, assim como descrito por outros autores [18].

Talvez, a melhor forma de analisar o impacto dos fluidos nos pacientes seja comparando o saldo do balanço de fluidos no intraoperatório e pós-operatório imediato. Resultados de uma pesquisa, incluindo 479 pacientes submetidos a cirurgias de grande porte no Brasil, mostraram que o balanço de fluidos foi maior no grupo não sobreviventes e foram associados a maior tempo de internação e risco de complicações [19]. Alguns desses achados são semelhantes aos deste estudo, em que o saldo do balanço de fluidos nos pacientes não sobreviventes foi maior quando comparado aos sobreviventes.

A profilaxia de náuseas e vômitos realizada no intraoperatório reduziu a ocorrência de complicações pós-operatórias.

Algumas condutas foram associadas com maior risco para o desenvolvimento de complicações, tais como o tempo de jejum prolongado, o retardo no início da realimentação pós-operatória e a analgesia com opioides [20]. Ademais, estes fatores podem aumentar a ocorrência de náuseas e vômitos pós-operatórios (NVPO) [20]. O efeito dos opioides pode ocasionar efeito dose-dependente prolongado, com persistência da NVPO enquanto permanecer em seu uso [20].

Os resultados deste estudo mostram que as complicações pós-operatórias foram comuns em pacientes admitidos na UTI e a maioria delas esteve associada com maior risco para a morte, com destaque para as complicações renais e do sistema de coagulação. Assim como os resultados apresentados por outros autores em que a presença de complicações esteve presente em 57% dos pacientes [21].

As complicações cardiovasculares foram as mais frequentes, seguidas pelas infecciosas, gastrointestinais e cirúrgicas. Assim como o estudo SCORIS, as complicações infecciosas foram frequentes nos pacientes cirúrgicos, com destaque para o choque séptico e os focos infecciosos mais comuns como a PNM e ITU [13].

Semelhante a outros autores, as complicações cardiovasculares se mantêm como a principal complicação pós-operatória [13-14, 22-23], até mesmo na sala de recuperação anestésica e está relacionada diretamente com a gravidade dos casos e maior risco de óbito [20]. Isto porque grande parte destas complicações foram eventos cardíacos isquêmicos, choque com necessidade de drogas vasoativas e arritmias, que podem triplicar o risco de acidente vascular cerebral [22].

Apesar de menos frequentes neste estudo, as complicações renais também estão associadas com aumento da morbidade e mortalidade hospitalar [14], mesmo em pacientes que apresentaram recuperação completa da função renal [14,22]. De uma forma geral, as complicações pós-operatórias reduziram a sobrevida dos pacientes em 69% e podem ter mais impacto na sobrevida dos pacientes do que a determinação do risco pré-operatório e fatores intraoperatórios [24]

A análise multivariada identificou fatores de risco para a morte considerados não modificáveis como sexo feminino, a pontuação do escore SAPS 3 e cirurgias de urgência. Apesar da predominância do sexo masculino neste estudo, o mesmo não apresentou correlação com o óbito e foi considerado como um fator de proteção. Este achado é um resultado curioso deste estudo, pois apesar de ter sido detectado numa análise multivariada, é inconsistente com os dados descritos na literatura [13-14]. Trata-se de um fenômeno meramente matemático que poderia desaparecer caso o tamanho da amostra fosse maior.

As cirurgias de urgência apresentaram maior probabilidade de morte, semelhante aos resultados apresentados pelo estudo SCORIS [13]. Isso porque os pacientes submetidos a esse tipo de cirurgia apresentam necessidade de intervenção imediata, sem oportunidade para realizar um bom preparo e otimização do paciente para cirurgia, levando a maior risco de morte.

O escore prognóstico SAPS 3 destacou-se como fator de risco na análise multivariada pois obteve maior poder de discriminação para morte. Este escore tem sido um bom preditor para mortalidade em pacientes cirúrgicos críticos [14].

Com esta amostra não foi possível detectar a associação das complicações como fator de risco independente para a morte; porém, contribuíram para maior gravidade dos casos.

Em relação à mortalidade hospitalar existem grandes diferenças quando comparamos países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Um estudo de coorte comparou a taxa de mortalidade em 28 países europeus. Foram identificadas taxas de mortalidade elevadas em 4 países: Polônia, Letônia, Romênia e Irlanda (17,9%; 21,5%; 6,8%; 11,2%) quando comparadas ao Reino Unido (3,6%) [25].

A taxa de mortalidade hospitalar encontrada em UTIs brasileiras foi inferior ao achado desta pesquisa, apresentando respectivamente, taxas de 8,9% e 15% [11,5]. Pacientes submetidos a cirurgias de urgência apresentaram valores ainda maiores (17,86%) quando comparados a pacientes submetidos a cirurgias eletivas (5,05%) [26].

É importante ressaltar que a elevada mortalidade deste estudo pode estar relacionada às características dos pacientes, como idade, comorbidades e características do procedimento cirúrgico, assim como evidenciado as cirurgias de urgência apresentam maior risco para a morte. Além disso, a inexistência de um protocolo institucionalizado com foco nas recomendações do ACERTO pode ter contribuído para o aumento da mortalidade hospitalar.

Outros fatores que podem explicar as taxas de mortalidade encontradas neste estudo foram a elevada proporção de procedimentos cirúrgicos de urgência e as características relacionadas ao quadro clínico do paciente na admissão hospitalar, visto que muitos deles são provenientes da internação em outras instituições hospitalares e com maior complexidade. Além disso, o hospital do estudo é referência para diversas especialidades e possui programa de residências em cirurgia.

Além de impactar na sobrevida dos pacientes e na qualidade da assistência, o uso de protocolos clínicos favorece o uso eficiente dos recursos [7].

A adesão ao uso de tais protocolos nem sempre é efetiva. Por isso, faz-se necessário o acompanhamento e auditoria dos casos a fim de identificar as possíveis falhas nesse processo. Outro fator que pode prejudicar a adesão às recomendações do Projeto ACERTO, é o desconhecimento sobre tal protocolo por parte da equipe multiprofissional envolvida no cuidado perioperatório ao paciente crítico. Portanto, a criação de uma equipe para gerenciamento de protocolos torna-se fundamental para a implementação do Projeto ACERTO.

Como limitações do estudo observou-se que, apesar do elevado número de complicações, não foi possível incluí-las de forma isolada na análise multivariada devido ao tamanho da amostra, assim como a inclusão de outras variáveis de relevância clínica neste modelo. Cabe ressaltar que a coleta de dados com base em prontuários e arquivos médicos pode ser falha, devido à ausência de registro de algumas informações.

Um exemplo disso foi a descrição de algumas recomendações do Projeto do ACERTO que não estavam bem descritas nos prontuários. Por tratar-se de um estudo unicêntrico e retrospectivo, possui suas limitações próprias.

Apesar da diversidade de estudos que abordam as características dos pacientes críticos e grupos específicos de cirurgias, ainda são poucos os estudos como este que descrevem de uma forma ampla os pacientes cirúrgicos e a descrição das complicações

na América do Sul e Brasil. Além disso, grande parte desses estudos tem enfoque em pacientes de alto risco. Diante do exposto, a amostra deste estudo possibilita visão mais ampla da população cirúrgica na terapia intensiva e suas particularidades. A amostra deste estudo possibilitou avaliar várias complicações, assim como identificar aquelas que foram consideradas fatores de risco para o óbito.

A identificação dos fatores de risco para o desenvolvimento de complicações e para a morte é de extrema importância na avaliação da qualidade da assistência prestada ao paciente cirúrgico crítico. A implementação de protocolos que visam melhorar a recuperação pós-operatória dos pacientes deve ser priorizada nas instituições hospitalares, a fim de minimizar o desenvolvimento de complicações, reduzir custos, tempo de internação e a mortalidade.

4.6 Conclusão

Neste estudo foi encontrada uma alta incidência de complicações pós-operatórias, sendo as complicações renais e do sistema de coagulação, foram as principais associadas com a morte.

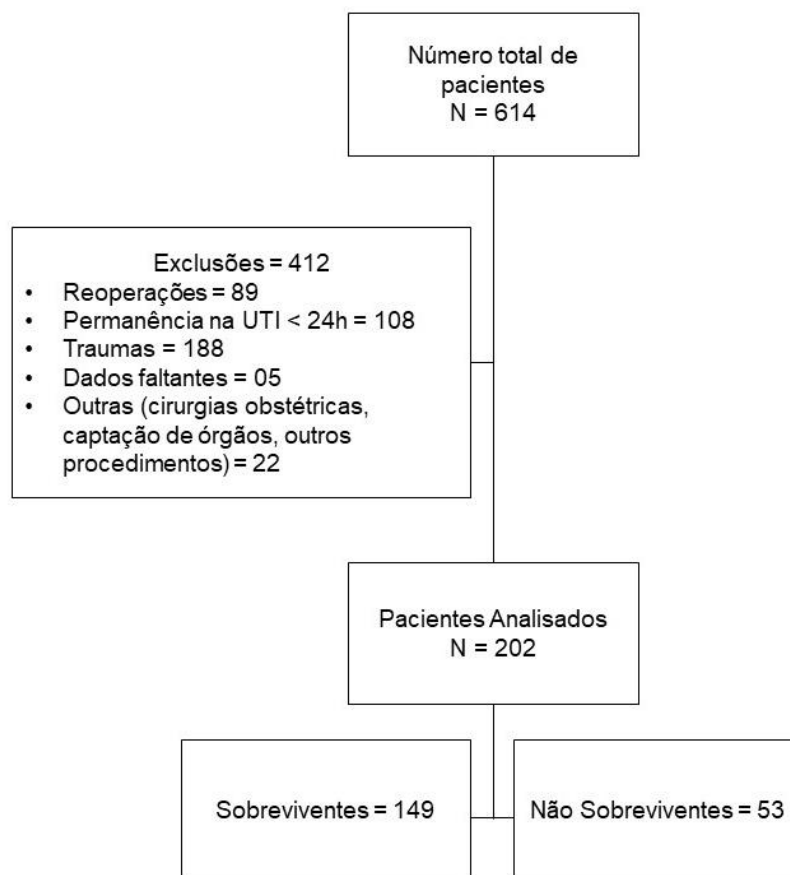
A alta adesão a algumas condutas do Projeto ACERTO, como a profilaxia para náuseas e vômitos, realimentação precoce e analgesia estiveram associados com redução na frequência de complicações. Os fatores de risco para a morte encontrados foram sexo feminino, pontuação no SAPS 3 e cirurgias de urgência.

4.7 Referências Bibliográficas

1. Gillies MA, Pearse RM. Intensive care after high-risk surgery. What's in a name? *Anesthesiology*. 2016;124(4):761-762. Available from: <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2491387>.
2. Tevis SE, Kennedy GD. Postoperative complications and implications on patient-centered outcomes. *J Surg Res*. 2013;181(1):106-113. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3637983/pdf/nihms-438029.pdf>.
3. 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(81). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1550954/>
4. Jhanji S, Thomas B, Ely A, Watson D, Hinds CJ, Pearse RM. Mortality and utilization of critical care resources amongst high-risk surgical patients in a large NHS trust. *Anaesthesia*. 2008;63:695–700. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18489613>
5. Lobo SM, Rezende E, Knibel MF, Silva NB, Páramo JA, Nácul FE, et al. Early determinants of death due to multiple organ failure after noncardiac surgery in high-risk patients. *Anesth Analg*. 2011;112(4):877-883. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181e2bf8e
6. Aguiar-Nascimento JE, Salomão AB, Caporossi C, Imbelloni LE, Silva Júnior JM, Pereira TS. *Acerto: acelerando a recuperação total pós-operatória*. 4ª edição. Editora Rubio; 2020.
7. Wick EC, Galante DJ, Hobson DB, Benson AR, Lee KH, Berenholtz SM, et al. Organizational culture changes result in improvement in patient-centered outcomes: implementation of an integrated recovery pathway for surgical patients. *J Am Coll Surg*. 2015;221(3):669-677. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1072751515003701?via%3Dihub>
8. Aguiar-Nascimento JE, Salomão AB, Caporossi C, Silva RM, Cardoso EA, Santos TP. *Acerto pós-operatório: avaliação dos resultados da implantação de um protocolo multidisciplinar de cuidados perioperatórios em cirurgia geral*. *Rev. Col. Bras. Cir*. 2006;33(3):181-188. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912006000300010&lng=en

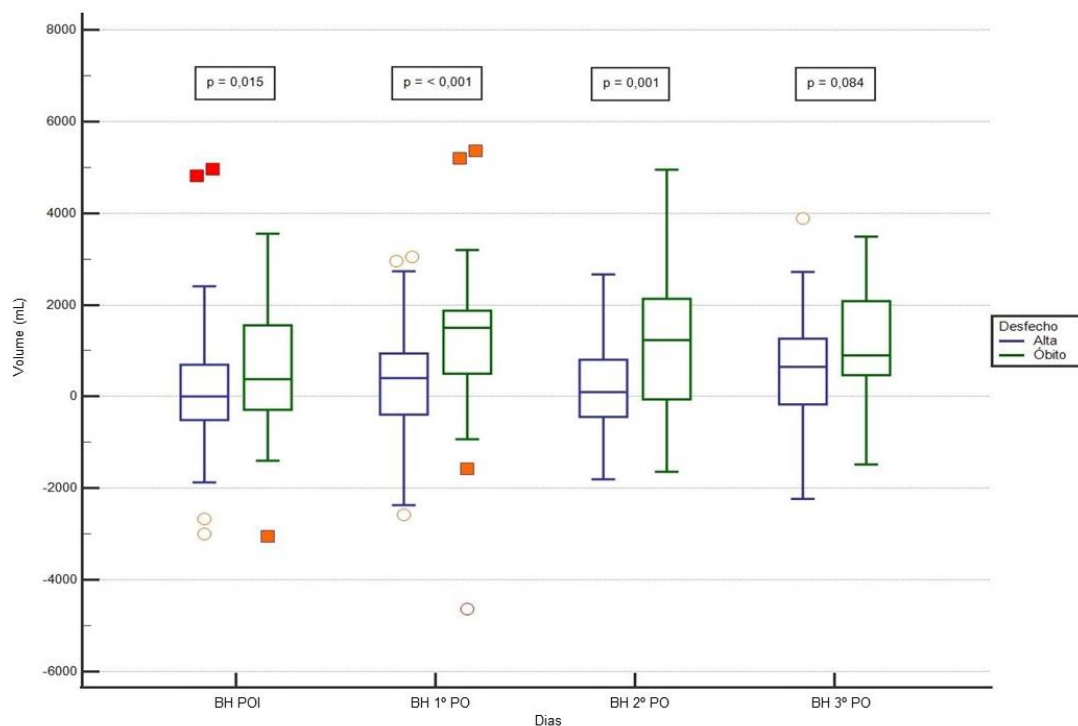
9. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3558716/>
10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Procedure-associated module: surgical site infection. National Healthcare Safety Network (NHSN). 2021. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/opc/ssi/index.html>
11. Carvalho R, Bianchi ERF. *Enfermagem em Centro Cirúrgico e Recuperação*. 2ª edição. Editora Manole; 2016.
12. Ministério da Saúde. SIGTAP - Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS. 2007. Available from: <http://sigtap.datasus.gov.br>
13. Lobo SM, Rezende E, Knibel MF, Silva NB da, Páramo JAM, Nácul F, et al.. Epidemiologia e desfecho de pacientes cirúrgicos não cardíacos em unidades de terapia intensiva no Brasil. *Rev bras ter intensiva.* 2008;20(4):376–84. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2008000400010>
14. Silva Júnior JM, Chaves RC de F, Corrêa TD, Assunção MSC de, Katayama HT, Bosso FE, et al. Epidemiologia e desfecho dos pacientes de alto risco cirúrgico admitidos em unidades de terapia intensiva no Brasil. *Rev bras ter intensiva.* 2020;32(1):17–27. Available from: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200005>
15. Moura VLL, Batista J, Amaro MLM, Borges BE, Osses ISE. Characterization of reported deaths resulting from complications of medical and surgical care. *Rev. Enferm. UFSM.* 2022;12(4):1-16. Available from: <https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/65710>
16. Charoenkwan K, Matovinovic E. Early versus delayed oral fluids and food for reducing complications after major abdominal gynaecologic surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(12):CD004508. doi: 10.1002/14651858.CD004508.pub4.
17. Slim K, Reymond T, Joris J, Paul S, Pereira B, Cotte E. Intolerance to early oral feeding in enhanced recovery after colorectal surgery: an early red flag? *Colorectal Dis.* 2020;22(1):95-101. doi:10.1111/codi.14785.
18. Palomba H, Trembl RE, Caldonazo T, et al. Intraoperative fluid balance and cardiac surgery-associated acute kidney injury: a multicenter prospective study. *Braz J Anesthesiol.* 2022;72:688–94. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9659999/>

19. Silva Jr JM, Oliveira AM, Nogueira FA, Vianna PM, Pereira Filho MC, Dias LF, et al. The effect of excess fluid balance on the mortality rate of surgical patients: a multicenter prospective study. *Crit Care*. 2013;17(6):R288. doi: 10.1186/cc13151.
20. Gan TJ, Belani KG, Bergese S, Chung F, Diemunsch P, Habib AS, et al. Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesia & Analgesia*. 2020;131(2):411–48. Available from: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2020/08000/Fourth_Consensus_Guidelines_for_the_Management_of.16.aspx
21. Barbosa TA, Souza AMF, Leme FCO, Grassi LDV, Cintra FB, Moreira e Lima R, et al. Complicações perioperatórias e mortalidade em pacientes idosos submetidos a cirurgia para correção de fratura de fêmur: estudo prospectivo observacional. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2019;69(6):569-79. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034709419301047>
22. Thiele RH, Theodore DJ, Gan TJ. Outcome of Organ Dysfunction in the Perioperative Period. *Anesthesia & Analgesia*. 2021;133(2):393-405. doi:10.1213/ANE.0000000000005603
23. Tremi RE, Katayama HT, Caldonazo T, Pereira TS, Malbouisson LMS, Carmona MJC, et al. Perioperative organ dysfunction: a burden to be countered. *Braz J Anesthesiol*. 2024;74(2):844-80. doi: 10.1016/j.bjane.2024.844480.
24. Khuri SF, Henderson WG, Palma RG, Mosca C, Healey NA, Kumbhani DJ. Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Ann Surg*. 2005;242(3):326-41. doi: 10.1097/01.sla.0000179621.33268.83.
25. 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. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)61148-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)61148-9/fulltext)
26. Dias TLF, Anjos CM, Andrade JML, Funez MI. Análise das variáveis perioperatórias e sua relação com as complicações em Sala de Recuperação Pós-Anestésica. *Revista de Enfermagem da UFSM*. 2022;12:e42. doi: <https://doi.org/10.5902/2179769268599>
27. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Projeto UTIs Brasileiras. 2024. Disponível em: <https://www.utisbrasileiras.com/distribuicao-geografica/>

FIGURA 1: Fluxograma dos pacientes incluídos no estudo

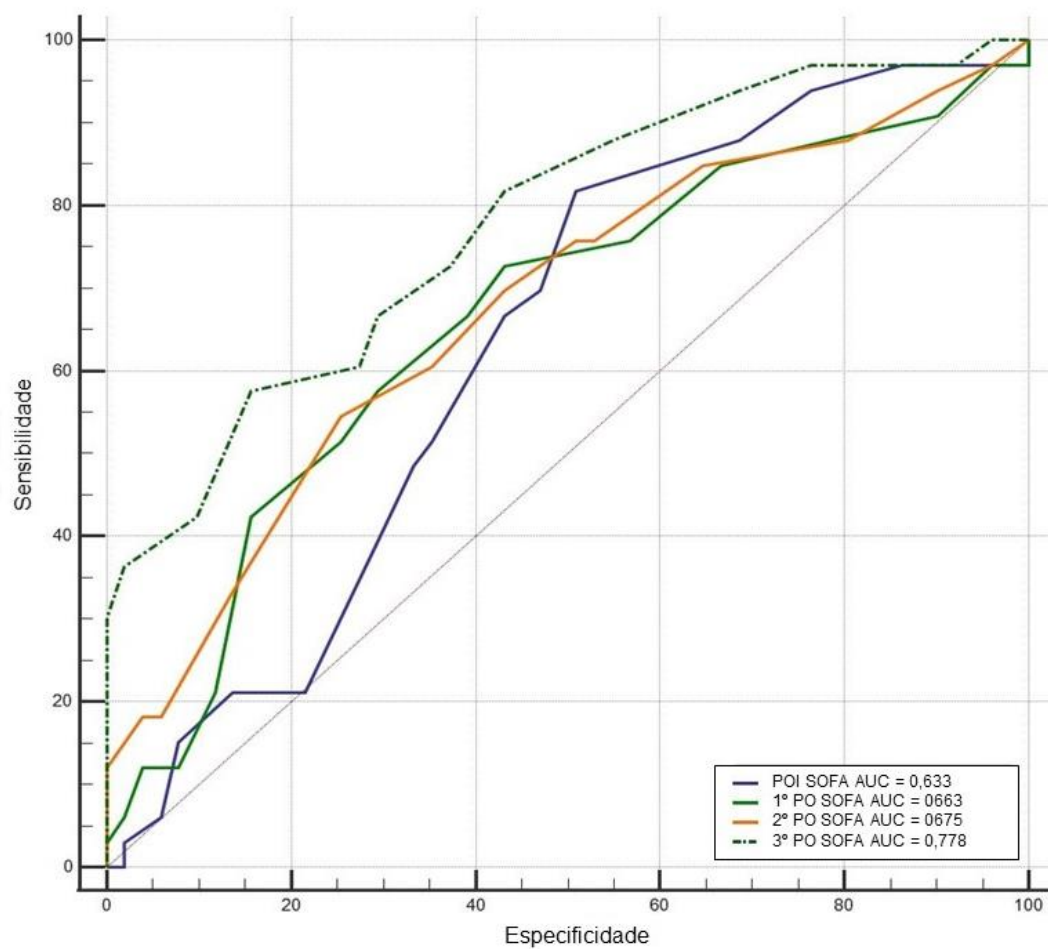
Legenda: UTI = Unidade de terapia intensiva.

FIGURA 2: Comparação do saldo do balanço hídrico nos pacientes durante o pós-operatório na UTI



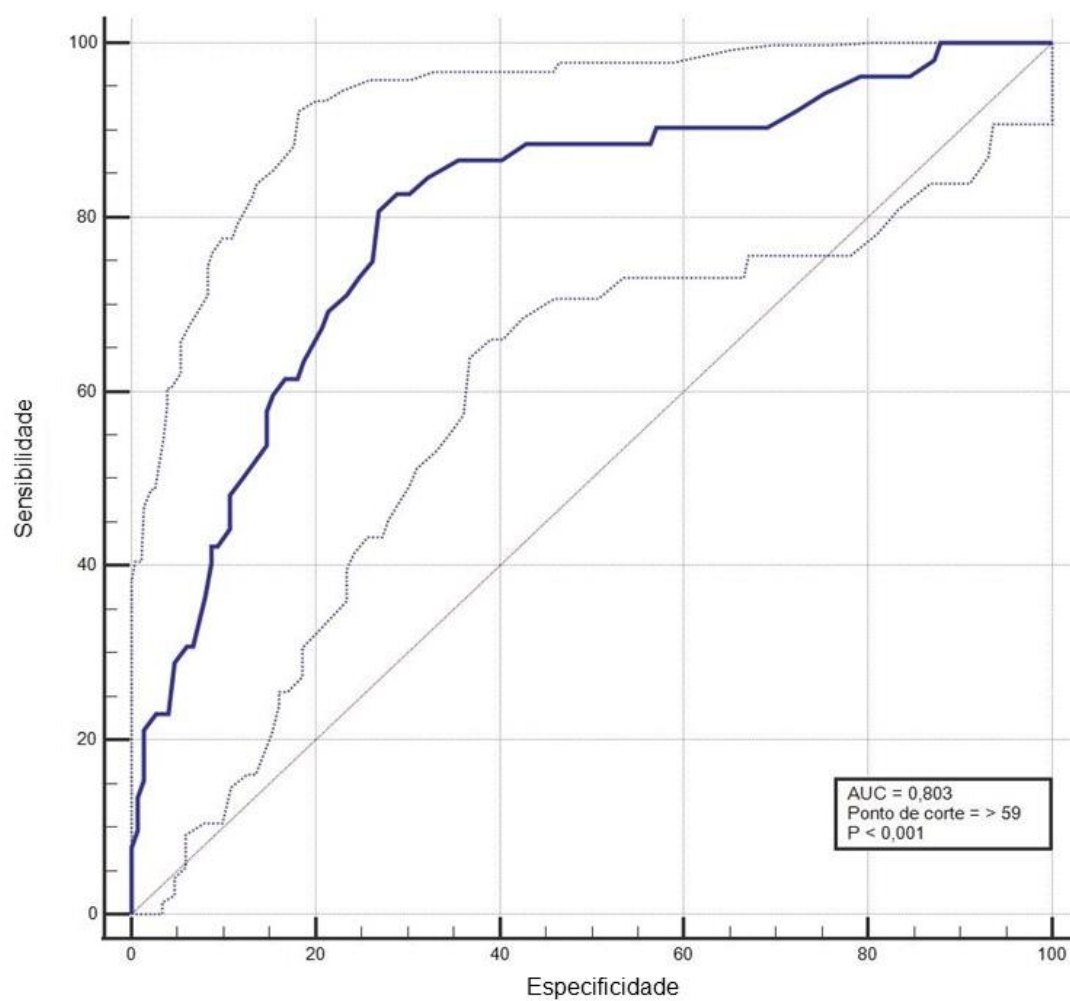
Legenda: UTI = Unidade de Terapia Intensiva; POI = pós-operatório imediato; 1º PO = 1º pós-operatório; 2º PO = 2º pós-operatório; 3º PO = 3º pós-operatório; BH = balanço hídrico.

FIGURA 3: Curva ROC para avaliação da eficácia do escore SOFA como preditor de mortalidade no pós-operatório durante a internação na UTI



Legenda: SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; POI = pós-operatório imediato; 1º PO = 1º pós-operatório; 2º PO = 2º pós-operatório; 3º PO = 3º pós-operatório; AUC = *area under the curve* ou área sob a curva.

FIGURA 4: Curva ROC para avaliação da eficácia do escore SAPS 3 como preditor de mortalidade na admissão na UTI



Legenda: SAPS 3 = *Simplified Acute Physiology Score 3*; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; AUC = *area under the curve* ou área sob a curva.

TABELA 1: Caracterização dos pacientes em pós-operatório imediato admitidos na UTI

Variáveis	Frequência	%
Sexo Masculino	126	62,4
Presença de Comorbidades	176	87,1
HAS	120	59,4
DM	63	31,2
Cardiopatía	62	30,7
Câncer	39	19,3
DRC	24	11,9
AVE	19	9,4
DPOC	18	8,9
DVP	16	7,9
Hipotireoidismo	15	7,4
HIV/Aids	4	2,0
Cirrose Hepática	4	2,0
Hábitos e vícios		
Tabagismo	81	40,1
Etilismo	46	22,8
Usuário de drogas ilícitas	6	3,0
Prioridade da cirurgia		
Urgência	106	52,5
Eletiva	96	47,5
Porte cirúrgico		
Grande	140	69,3
Médio	47	23,3
Pequeno	15	7,4
Potencial de contaminação		
Limpa	78	38,6
Potencialmente Contaminada	54	26,7
Contaminada	47	23,3
Infectada	23	11,4
Tipo de anestesia		
Anestesia Geral	151	74,8
Anestesia Neuroaxial	33	16,3
Anestesia Combinada	18	8,9
Procedimento cirúrgico		
Cirurgia do aparelho digestivo, órgãos anexos e parede abdominal	52	25,7
Cirurgia do sistema nervoso central e periférico	41	20,3
Cirurgia do aparelho geniturinário	28	13,9
Cirurgia do aparelho circulatório	23	11,4
Cirurgia torácica	21	10,4
Cirurgia em oncologia	15	7,4
Cirurgia do sistema osteomuscular	10	5,0
Outras cirurgias	4	4,0

Pequenas cirurgias e cirurgias de pele, tecido subcutâneo e mucosa	2	1,0
Cirurgia de glândulas endócrinas	2	1,0
Cirurgia do aparelho da visão	2	1,0
Bucomaxilofacial	2	1,0

Legenda: UTI = Unidade de Terapia Intensiva; HAS = Hipertensão Arterial Sistêmica; DM = Diabetes Mellitus; DPOC = Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; DRC = Doença Renal Crônica; DVP = Doença Vascular Periférica; AVE = Acidente Vascular Encefálico; HIV = Vírus da Imunodeficiência Humana; Aids = Síndrome da Imunodeficiência Adquirida.

TABELA 2: Análise bivariada dos fatores de risco para complicações pós-operatórias em pacientes admitidos na UTI

Recomendações ACERTO	Total	Sem complicações	Com complicações	p
Realimentação pós-operatória				
Até 6 horas	69 (34,2%)	19 (27,5%)	50 (72,5%)	0,0001*
6 a 12 horas	41 (20,3%)	8 (19,5%)	33 (80,5%)	
12 a 24 horas	47 (23,3%)	2 (4,3%)	45 (95,7%)	
24 a 48 horas	12 (5,9%)	1 (8,3%)	11 (91,7%)	
> 48 horas	16 (7,9%)	0	16 (100,0%)	
Não ocorreu	17 (8,4%)	0	17 (100,0%)	
Reposição volêmica intraoperatória				
≤ 30 mL/Kg	134 (76,1%)	24 (17,9%)	110 (82,1%)	0,3613
> 30 mL/Kg	42 (23,9%)	5 (11,9%)	37 (88,1%)	
Reposição volêmica no POI				
≤ 30 mL/Kg	59 (92,2%)	6 (10,2%)	53 (89,8%)	0,4574
> 30 mL/Kg	5 (7,8%)	0	5 (100,0%)	
Profilaxia de NV no intraoperatório				
Não	77 (38,1%)	6 (7,8%)	71 (92,2%)	0,0272
Sim	125 (61,9%)	24 (19,2%)	101 (80,8%)	
Profilaxia de NVPO				
Não	8 (4,0%)	1 (12,5%)	7 (87,5%)	0,8490
Sim	194 (96,0%)	29 (14,9%)	165 (85,1%)	
Analgesia com AINES intraoperatório				
Não	90 (44,6%)	10 (11,1%)	80 (88,9%)	0,1813
Sim	112 (55,4%)	20 (17,9%)	92 (82,1%)	
Analgesia simples intraoperatório				
Não	66 (32,7%)	5 (7,6%)	61 (92,4%)	0,0433
Sim	136 (67,3%)	25 (18,4%)	111 (81,6%)	
Analgesia com opioides no intraoperatório				
Não	28 (13,9%)	4 (14,3%)	24 (85,7%)	0,9279
Sim	174 (86,1%)	26 (14,9%)	148 (85,1%)	
Analgesia com opioides no PO				
Não	21 (10,4%)	7 (33,3%)	14 (66,7%)	0,0121
Sim	181 (89,6%)	23 (12,7%)	158 (87,3%)	
Analgesia com não-opioides no PO				
Não	163 (80,7%)	21 (12,9%)	142 (87,1%)	0,1087
Sim	39 (19,3%)	9 (23,1%)	30 (76,9%)	

**Preparo de cólon (em
cirurgias colorretais)
(n= 57)**

Não	50 (89,3%)	4 (8,0%)	46 (46)	0,4857
Sim	6 (10,7%)	1 (16,7%)	5 (83,3%)	

Legenda: OR = *Odds Ratio*; IC = intervalo de confiança; AINES = anti-inflamatórios não-esteroidais; ACERTO = Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória; PO = pós-operatório; POI = pós-operatório imediato; NV = náuseas e vômitos; NVPO = náuseas e vômitos pós-operatórios; UTI = Unidade de Terapia Intensiva. *Teste chi-quadrado para tendência.

TABELA 3: Análise bivariada das complicações pós-operatórias como fator de risco para o óbito em pacientes admitidos em pós-operatório imediato na UTI

Complicações	OR	IC 95%	p
Renais	14,09	6,68 - 29,72	<0,0001
Sistema de coagulação	9,38	1,83 - 48,06	0,0072
Cardiovasculares	4,80	2,29 - 10,04	<0,0001
Eletrolíticas	4,64	2,16 - 9,97	0,0001
Infecciosas	4,01	2,01 - 8,03	0,0001
Respiratórias	2,16	1,02 - 4,55	0,0424
Neurológicas	2,13	0,85 - 5,34	0,1033
Cirúrgicas	1,59	0,84 - 3,00	0,1541
Gastrointestinais	1,02	0,55 - 1,92	0,9268

Legenda: OR = *Odds Ratio*; IC = intervalo de confiança; UTI = unidade de terapia intensiva

Tabela 4: Modelo de regressão logística para análise dos fatores de risco para o óbito em pacientes admitidos no pós-operatório imediato na UTI

Variável	Bivariada			Multivariada		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Complicações	27,30	1,63 - 454,98	0,0212			
Cirurgia de urgência	8,11	3,57 - 18,42	<0,0001	3,43	1,39 - 8,49	0,0074
SOFA no POI	1,22	1,12 - 1,32	<0,0001			
SAPS 3	1,07	1,05 - 1,10	<0,0001	1,07	1,04 - 1,10	<0,0001
Idade	1,01	0,99 - 1,03	0,1039			
Comorbidades	0,77	0,31 - 1,89	0,5744			
Sexo masculino	0,72	0,38 - 1,36	0,3134	0,37	0,16 - 0,85	0,0204

Legenda: OR = *Odds Ratio*; IC = intervalo de confiança; SAPS 3 = *Simplified Acute Physiology Score 3*; SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*; POI = pós-operatório imediato; UTI = Unidade de Terapia Intensiva. Overall model fit: qui-quadrado = 2,68; Teste de Hosmer e Lemeshow = 0,95; área sob a curva ROC = 0,848 (IC95% = 0,791-0,8955).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou o perfil dos pacientes cirúrgicos admitidos em pós-operatório imediato nas UTI em um hospital de alta complexidade, assim como as complicações pós-operatórias, a adesão às recomendações do Projeto ACERTO e os fatores de risco para morte.

Os resultados demonstraram uma elevada incidência de complicações pós-operatórias e muitas delas apresentando correlação com a morte. As complicações renais e do sistema de coagulação foram as que apresentaram maior risco de morte.

A alta adesão a algumas condutas do Projeto ACERTO como a profilaxia para náuseas e vômitos, realimentação precoce e analgesia estiveram associados com redução na frequência de complicações. Os fatores de risco para a morte encontrados foram sexo feminino, pontuação no SAPS 3 e cirurgias de urgência.

Apesar do elevado número de complicações não foi possível incluí-las de forma isolada na análise multivariada devido a limitação de variáveis em relação ao tamanho da amostra.

Por tratar-se de um estudo de centro único e retrospectivo, possui suas limitações próprias. Cabe ressaltar que a coleta de dados com base em prontuários e arquivos médicos pode ser falha, devido à ausência de registro de algumas informações.

Apesar da diversidade de estudos que abordam as características dos pacientes críticos e grupos específicos de cirurgias, ainda são poucos os estudos que descrevem de uma forma ampla os pacientes cirúrgicos e a descrição das complicações na América do Sul e Brasil.

Portanto, este estudo traz relevantes informações sobre as complicações pós-operatórias e os fatores de risco para a morte em pacientes admitidos na terapia intensiva. As recomendações do projeto ACERTO ainda são pouco difundidas em nossa realidade, pois não existem protocolos com tal finalidade implantados nos serviços locais. Faz-se necessário o desenvolvimento de novas pesquisas para complementar o conhecimento acerca do impacto das recomendações do Projeto ACERTO no sul do Brasil.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS NOS ITENS 1 E 3

1. Gillies MA, Pearse RM. Intensive care after high-risk surgery. What's in a name? *Anesthesiology*. 2016;124(4):761-2. Available from: <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2491387>.
2. Martín Delgado MC, Gordo Vidal F. Perioperative intensive care medicine. *Medicina intensiva perioperatoria*. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2019;43(7):427-434. doi:10.1016/j.medin.2019.03.011
3. Gordo Vidal F, Martín Delgado MC. Perioperative Intensive Care Medicine. Contributing value to the surgical process. *Medicina Intensiva (English Edition)*, 2020;44(5):310-1. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.medine.2020.01.006>.
4. Soares M, Bozza F, Angus D, Japiassú A, Viana W, Costa R, et al. Organizational characteristics, outcomes, and resource use in 78 Brazilian intensive care units: the ORCHESTRA study. *Intensive Care Medicine*. 2015 Sep 28;41(12):2149–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26499477/>
5. Oliveira JC, Vasconcelos GMT, Bispo LDG, Magro MC da S, Fonseca CD da, Pinheiro FG de MS, et al. Preditores de mortalidade e tempo médio de sobrevivência dos pacientes críticos. *Acta paul enferm*. 2023;36:eAPE01192. Available from: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO01192>
6. Gulini JEHM de B, Nascimento ERP do, Moritz RD, Vargas MA de O, Matte DL, Cabral RP. Fatores preditores de óbito em Unidade de Terapia Intensiva: contribuição para a abordagem paliativista. *Rev esc enferm USP*. 2018;52:e03342. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017023203342>
7. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Projeto UTIs Brasileiras. 2024. Disponível em: <https://www.utisbrasileiras.com/distribuicao-geografica/>
8. Aguilar-Nascimento JE, Salomão AB, Caporossi C, Dock-Nascimento DB, Eder Portari-Filho P, Campos ACL, et al. ACERTO Project - 15 years changing perioperative care in Brazil. *Rev Col Bras Cir [Internet]*. 2021;48:e20202832. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202832>
9. Aguilar Nascimento JE, Dock-Nascimento DB, Sierra JC. El Proyecto ACERTO: un protocolo multimodal barato y eficaz para América Latina. *Rev. Nutr. Clin. Metab*. 2020;3(1):91-9. Disponible en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/rncm.v3n1.018>

10. Aguiar-Nascimento JE, Salomão AB, Caporossi C, Imbelloni LE, Silva Júnior JM, Pereira TS. Acerto: acelerando a recuperação total pós-operatória. 4ª edição. Editora Rubio; 2020.
11. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 2.156, de 28 de outubro de 2016. Diário Oficial da União; 2016:138-139. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=138&data=17/11/2016>
12. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 2.271/2020. CFM; 2020:90. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2020/2271>
13. Jhanji S, Thomas B, Ely A, Watson D, Hinds C, Pearse R. Mortality and utilisation of critical care resources amongst high-risk surgical patients in a large NHS trust*. Anaesthesia. 2008 May 16;63(7):695–700. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18489613/>
14. Lobo SM, Rezende E, Knibel MF, Silva NB da, Páramo JAM, Nácul F, et al.. Epidemiologia e desfecho de pacientes cirúrgicos não cardíacos em unidades de terapia intensiva no Brasil. Rev bras ter intensiva. 2008;20(4):376–84. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2008000400010>
15. Silva Júnior JM, Chaves RC de F, Corrêa TD, Assunção MSC de, Katayama HT, Bosso FE, et al. Epidemiologia e desfecho dos pacientes de alto risco cirúrgico admitidos em unidades de terapia intensiva no Brasil. Rev bras ter intensiva [Internet]. 2020;32(1):17–27. Available from: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200005>
16. Fearon KCH, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CHC, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: A consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. Clinical Nutrition. 2005;24(3):466–77. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15896435/>
17. Temple-Oberle C, Shea-Budgell MA, Tan M, Semple JL, Schrag C, Barreto M, et al. Consensus Review of Optimal Perioperative Care in Breast Reconstruction. Plastic and Reconstructive Surgery. 2017;139(5):1056e1071e. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28445352/>
18. Aguiar-Nascimento JE, Salomão AB, Waitzberg DL, Dock-Nascimento DB, Correa MITD, Campos ACL, et al.. ACERTO guidelines of perioperative nutritional interventions in elective general surgery. Rev Col Bras Cir [Internet]. 2017;44(6):633–48. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-69912017006003>

19. Flesch AT, Tonial ST, Contu PDC, Damin DC. Perioperative synbiotics administration decreases postoperative infections in patients with colorectal cancer: a randomized, double-blind clinical trial. *Rev Col Bras Cir.* 2017;44(6):567–73. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-69912017006004>
20. Chowdhury AH, Adiamah A, Kushairi A, Varadhan KK, Krznaric Z, Kulkarni AD, et al. Perioperative Probiotics or Synbiotics in Adults Undergoing Elective Abdominal Surgery. *Annals of Surgery.* 2020;271(6):1036–47. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31469748/>
21. Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(4):CD004423. Available from: https://www.cochrane.org/CD004423/WOUNDS_preoperative-fasting-for-adults-to-prevent-perioperative-complications
22. Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Lobo DN. Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: A meta-analysis. *World Journal of Gastroenterology.* 2018;24(4):519–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29398873/>
23. Aguilar-Nascimento JE de, Bicudo-Salomão A, Caporossi C, Silva R de M, Cardoso EA, Santos TP, et al.. Abordagem multimodal em cirurgia colorretal sem preparo mecânico de cólon. *Rev Col Bras Cir.* 2009;36(3):204–9. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912009000300005>
24. Silva JM, de Oliveira AMR, Nogueira FAM, Vianna PMM, Pereira Filho MC, Dias LF, et al. The effect of excess fluid balance on the mortality rate of surgical patients: a multicenter prospective study. *Crit Care.* 2013;17(6):R288. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4057181/>
25. Aguilar-Nascimento JE de, Bicudo-Salomão A, Caporossi C, Silva R de M, Cardoso EA, Santos TP. Acerto pós-operatório: avaliação dos resultados da implantação de um protocolo multidisciplinar de cuidados peri-operatórios em cirurgia geral. *Rev Col Bras Cir.* 2006;33(3):181–8. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912006000300010>
26. Sampaio MAF, Sampaio SLP, Leal P da C, Moura ECR, Alvares LGGS, De-Oliveira CMB, et al.. Projeto ACERTO: impacto na assistência de um hospital público de emergência. *ABCD Arq Bras Cir Dig.* 2020;33(3):e1544. Available from: <https://doi.org/10.1590/0102-672020200003e1544>
27. World Health Organization. WHO guidelines for safe surgery: safe surgery saves lives. 2009. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241598552>

28. World Health Organization. Global Patient Safety Action Plan 2021–2023. 2023: Towards eliminating avoidable harm in health care 2009. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705>
29. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3558716/>
30. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Procedure-associated module: surgical site infection. National Healthcare Safety Network (NHSN). 2021. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/opc/ssi/index.html>
31. Carvalho R, Bianchi ERF. *Enfermagem em Centro Cirúrgico e Recuperação*. 2a edição. Editora Manole; 2016.
32. Ministério da Saúde. SIGTAP - Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS. 2007. Available from: <http://sigtap.datasus.gov.br>
33. Levin ASS. Quais os princípios gerais da profilaxia antibiótica antes de intervenção cirúrgica? *Rev Assoc Med Bras.* 2002;48(4):282. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302002000400013>
34. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde: Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde*. 2013. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/criterios_diagnosticos_infeccoes_assistencia_saude.pdf
35. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA.* 2016;23;315(8):801–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26903338/>

APÊNDICE 1: INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

PROJETO DE PESQUISA: FATORES DE RISCO E COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS EM PACIENTE ADMITIDOS NA TERAPIA INTENSIVA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE DOUTORADO PESQUISADORES: CAROLINE TOLENTINO SANCHES, SILVIA PAULINO RIBEIRO ALBANESE, CINTIA MAGALHÃES CARVALHO GRION						
Hospital: () HCL () HEL () HU () HAL		UTI:		Data de internação: ____/____/____ Hora: ____:____		
Dados do Paciente						
Iniciais:		RG/AT:		PRONTUÁRIO:		
Sexo: () Feminino () Masculino		DN: ____/____/____()		Tipo de Convênio: () SUS () Particular		
Comorbidades: () HAS () DM () DPOC () Problema renal () Cardiopatia () HIV/AIDS () Câncer						
() Hipotireoidismo () Cirrose hepática () Outras comorbidades:						
Tratamento oncológico: () Sim () Não Se sim: () Quimioterapia () Radioterapia						
Hábitos: () Etilismo () Tabagismo () Usuário de drogas ilícitas						
Peso:		Altura:		IMC:		
Pré-operatório						
Tempo de internação antes da cirurgia:				Tempo de jejum (horas):		
Avaliação Nutricional: () Sim () Não				Transfusão sanguínea: () Sim () Não		
Diagnóstico pré-op.:						
Cirurgia: () Eletiva () Urgência				Preparo de cólon: () Sim () Não () Não se aplica		
Clínica: () CG () CCP () Gastro () CAD () Cardio () Nefro () Neurocir () Vascular () GO () CTOR () CP () URO						
Outras clínicas:						
Classe de Risco de infecção: () Limpa () Potencialmente contaminada () Contaminada () Infectada						
Parâmetros vitais:		PA:	FC:	FR:	T:	SAT. O2: HGT:
Intra-operatório						
Data da cirurgia: ____/____/____			Início da cirurgia: ____:____		Término da cirurgia: ____:____	
Tipo () Convencional () Vídeo		Porte Cir: () Grande () Médio () Pequeno		VM: () Sim () Não		
Procedimento realizado:						
Tipo de anestesia: () Geral () Raqui () Bloqueio () Peridural						
Medicações utilizadas: () Opióides () AINES () Analgésicos () Antieméticos						
Transfusão sanguínea: () Sim () Não () CH () Plas () Plaq () Crio () Não						
Sangramento: () Sim () Não (mL):				Débito drenos (mL):		
Reposição volêmica: () Sim () Não () Cristaloide: mL () Colóide: mL						
DVA:		Dose/vazão:		DVA: Dose/vazão:		
SSVV no INÍCIO:	PA:	FC:	FR:	T:	SAT O2:	HGT:
SSVV no FINAL:	PA:	FC:	FR:	T:	SAT O2:	HGT:
Antibiótico-profilaxia: () Sim () Não				Qual:		
UTI e Desfecho						
Data da admissão na UTI: ____/____/____				Hora: ____:____		
Alta da UTI: ____/____/____				Hora: ____:____		
Readmissão na UTI: () Sim () Não				Data: ____/____/____ Hora: ____:____		
Reoperação: () Sim () Não				Data: ____/____/____ Hora: ____:____		
Desfecho: () Alta hospitalar () Óbito				Data e hora do desfecho: ____/____/____ às ____:____		
Exames laboratoriais						
	POI	1º PO	2º PO	3º PO	D FINAL UTI	
Plaquetas						
Leucócitos						
Creatinina						
Bilirrubina						
PaO2						
pH gasometria						
Glasgow						
PAM						

Complicações Pós-operatórias	Data de Ocorrência Observações
Infecciosas	
() Pneumonia nosocomial	
() Infecção do trato urinário	
() Infecção de corrente sanguínea	
() Infecção de sítio cirúrgico	
() Sepsis	
() Choque séptico	
Cardiovasculares	
() Arritmias	
() Insuficiência cardíaca	
() Infarto agudo do miocárdio	
() Parada cardíaca inesperada	
() Choque Hipotensão refratária apesar da ressuscitação líquida necessidade de agentes vasoativos	
() Tromboembolismo venoso ou embolia pulmonar confirmado por TC espiral ou cintilografia de perfusão ou autopsia	
() Acidente vascular cerebral confirmado por TC	
Respiratórias	
() Edema pulmonar: Sinais radiológicos de hipertensão vascular e sinais clínicos de congestão:	
() Falha de extubação:	
() Falha de extubação nas 24 horas após cirurgia ou necessidade de reintubação em 72 horas após extubação	
Cirúrgicas	
() Comunicação anormal entre superfícies epiteliais ou ruptura da anastomose demandando re-intervenção	
() Vazamento de fistula ou anastomose	
() Transfusão de mais de 1 unidade de hemácias ou foi necessária	
() Reoperação	
() Sangramento grave	
Gastrointestinais	
() Disfunção gastrointestinal	
() Intolerância a alimentação 5 dias após a cirurgia ou necessidade de nutrição parenteral	
() Sinais os sintomas clássicos ou piora em relação a condição pré- operatória	
() Renais	
() Neurológicas	
() Distúrbios de coagulação	
() Distúrbios eletrolíticos	
() Outras	

ATM () Sim () Não			
Início: ____/____/____	Qual atm?	Início: ____/____/____	Qual atm?
Término: ____/____/____		Término: ____/____/____	
Início: ____/____/____	Qual atm?	Início: ____/____/____	Qual atm?
Término: ____/____/____		Término: ____/____/____	

Identificação:		AT:				
	D0 - POI	D1 - 1º PO	D2 - 2º PO	D3 - 3º PO	Dfinal - ÚLTIMO DIA DE UTI	
DATA						
Oxigenoterapia	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Anotar quantidade em Litros	() Cateter nasal () Máscara Venturi () Máscara Alto Fluxo () VM Litros: _____	() Cateter nasal () Máscara Venturi () Máscara Alto Fluxo () VM Litros: _____	() Cateter nasal () Máscara Venturi () Máscara Alto Fluxo () VM Litros: _____	() Cateter nasal () Máscara Venturi () Máscara Alto Fluxo () VM Litros: _____	() Cateter nasal () Máscara Venturi () Máscara Alto Fluxo () VM Litros: _____	
Parâmetros VM	Modalidade: Fio2: Peep: PC ou VC: FR:	Modalidade: Fio2: Peep: PC ou VC: FR:	Modalidade: Fio2: Peep: PC ou VC: FR:	Modalidade: Fio2: Peep: PC ou VC: FR:	Modalidade: Fio2: Peep: PC ou VC: FR:	
Reposição Volêmica (mL)						
BH - Entradas (em mL)						
BH - Saídas (em mL)						
Diurese (mL)						
Hemodiálise	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Sangramentos	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Quantificar em mL ou +						
Transfusão sanguínea	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Tipo e quantidade						
Drenos 1	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Débito (mL):						
Drenos 2	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Débito (mL):						
Cateter Nasogástrico	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Débito (mL):						
Vômitos	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Jejum	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Início da realimentação	() Imediato – até 6 h	() 6 a 12h	() 12 a 24h	() 24 a 48h	() Acima de 48h	
Evacuações	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
Analgesia	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
() Opióides () Outros	() Opióides () Outros	() Opióides () Outros	() Opióides () Outros	() Opióides () Outros	() Opióides () Outros	
Antiemético	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	() Sim () Não	
DVA:	Ampolas:	Ampolas:	Ampolas:	Ampolas:	Ampolas:	
	Soro (mL):	Soro (mL):	Soro (mL):	Soro (mL):	Soro (mL):	
	Vazão:	Vazão:	Vazão:	Vazão:	Vazão:	
DVA:	Ampolas:	Ampolas:	Ampolas:	Ampolas:	Ampolas:	
	Soro (mL):	Soro (mL):	Soro (mL):	Soro (mL):	Soro (mL):	
	Vazão:	Vazão:	Vazão:	Vazão:	Vazão:	
SOFA score						
SAPS 3 score						

ANEXO 1: INSTRUÇÕES AOS AUTORES DA REVISTA INTENSIVE CARE MEDICINE

Disponível em: <https://link.springer.com/journal/134/submission-guidelines>

Instructions for Authors

General

All papers providing pre-clinical data (experimental, animal, in-vitro, bench studies or studies without patients) should be submitted to ICM Experimental [ICM Experimental/](#).

It is necessary for you to upload the appropriate EQUATOR checklist for your study. Please find the appropriate checklist at [EQUATOR Network](#).

All manuscripts undergo review. An initial check is conducted soon after submission to ensure that all manuscripts comply with the guidelines outlined in the Instructions for Authors. A pre-evaluation is then performed by the Editor-in-Chief and one or more Editors to determine which papers are sent for external peer review. Papers not sent out for review will be immediately rejected.

If you have been invited to revise and resubmit your paper, you should follow instructions provided by the editor in their decision email. You will be expected to provide a document where changes from the previous version can be tracked.

Research articles must meet the following criteria:

- The manuscript presents the results of primary scientific research.
- The results have not been published in full elsewhere.
- Analyses are performed to a high technical standard and are described in full in the manuscript.
- Conclusions are presented in a clear and concise manner and are supported by the data.
- Manuscripts must be written English using standard scientific terms.
- The research meets all applicable ethical standards.
- The article adheres to appropriate reporting guidelines and community standards for full data disclosure.
- All conflicts of interest should be clearly stated in the manuscript.
- According to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, designation as an author must satisfy three conditions. The author must have:
 - Contributed substantially to the conception and design of the study, the acquisition of data, or the analysis and interpretation of the data.

- Drafted or provided critical revision of the article.
- Provided final approval of the version submitted for publication.
- Authors of original papers and reviews are requested to provide the following information:
 - A "Take-home message" (two-sentences) which summarizes how the manuscript adds to current knowledge. This will appear in the final published version of the paper.
 - A 140-character Tweet that may appear online via the Intensive Care Medicine website or social media platforms. This Tweet will not form part of the print version of the manuscript.
- The role of authors and contributors has recently been clarified by the ICMJE

Types of Papers

ICM is not accepting papers providing pre-clinical data (experimental, animal, in-vitro, bench studies or studies without patients). These manuscripts should be submitted to ICM Experimental

[ICM Experimental](#)

Original Papers

Research articles must meet the following criteria:

- The manuscript presents the results of primary scientific research
- The results have not been published in full elsewhere
- Analyses are performed to a high technical standard and are described in full in the manuscript
- Conclusions are presented in a clear and concise manner and are supported by the data
- Manuscripts must be written in English using standard scientific terms
- The research meets all applicable ethical standards
- The article adheres to appropriate reporting guidelines and community standards for full data disclosure. In general papers of studies that have been pre-registered or have a pre-published or approved protocol and analysis plan are prioritized
- All conflicts of interest should be clearly stated in the manuscript
- It is mandatory to upload the appropriate EQUATOR checklist for your study. Please find the appropriate checklist at [EQUATOR Network](#)

- According to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, designation as an author must satisfy three conditions. Each author must have:
 - Contributed substantially to the conception and design of the study, the acquisition of data, or the analysis and interpretation of the data
 - Drafted or provided critical revision of the article
 - Provided final approval of the version submitted for publication
- A statement detailing the role of each author in the study should be reported in an appropriate Authorship statement section of the manuscript in compliance with the ICMJE recommendations.
- At the Editor's discretion, authors may be asked to reduce the number of authors in the byline, whenever appropriate. The authors may add a study group name as an author in the byline and list the study group members in an appropriate footnote in the first page of the manuscript in order to have their names entered in PubMed as Collaborators.
- In addition to the abovementioned statements an Authorship and Conflict of Interest form should be completed, signed by each author and uploaded with the manuscript. The form can be downloaded [here](#).
- A 250-word abstract and 3-5 keywords are required
- Original papers must not exceed 3,000 words and should include no more than 5 illustrations and tables.
- Up to 50 references are permitted. If a higher number of references is needed, explain the reasons during the submission processes.
- When reporting the results of a randomized controlled trial, author(s) should use the CONSORT statement as a guide in preparing the manuscript.
- If the authors consider that their manuscript needs to be longer than 3,000 words or contain more figures or tables, the reasons for this should be justified in the cover letter to the Editor-in-Chief.
- Supplementary information can be published in electronic supplements without limitation.
- The journal considers only pre-registered trials. A statement should be reported in the manuscript.
- The journal does not consider single centre retrospective studies
- IRB/ethical committee approval and patient informed consent statements should be reported in the manuscript in the Materials and Methods section or in a separate section at the end of the manuscript
- Authors of original papers and reviews are requested to provide the following information:

- A “Take-home message” (two sentences) which summarizes how the manuscript adds to current knowledge. This will appear in the final published version of the paper.
- A 140-character Tweet that may appear online via the Intensive Care Medicine website or social media platforms. This Tweet will not form part of the print version of the manuscript

[CONSORT-statement](#)

7-Day Profile Publications

- Only high-quality manuscripts providing new findings from large prospective observational or interventional studies can be submitted as a 7-day profile publication, allowing important data to be rapidly available in the public domain
- 7-day profile publications are initially assessed by the Editor-in-Chief and Deputy Editors, and those deemed suitable for this format sent to external reviewers. A decision will be notified to the authors within 7 working days
- Manuscripts will either be provisionally accepted, rejected or transferred to the standard peer review process. In the case of provisional acceptance, authors will have one day to address the reviewers’ comments and resubmit a revised manuscript.
- From a manuscript preparation point of view, please comply with the instructions for Original Articles

Review Articles, Systematic Reviews, Meta-Analyses

- Review articles should only be submitted after prior consultation with the editors and are subject to the peer review process. The journal is primarily interested in receiving systematic reviews and meta-analyses that use high-quality methodology (pre-registered, published protocol, systematic search, selection and reporting paper) and address relevant clinical questions not already or completely addressed in the literature.
- Review articles must not exceed 4,000 words and 75 references. Supplementary information can be published in electronic supplements without limitation.
- Proposals for review articles should be submitted as a two-page outline so that content can be discussed at an early stage. Review articles must include original tables, figures, graphs, and other didactic materials. They must provide unique information not available elsewhere.
- Authorship should comply with the ICMJE recommendation for authorship and the role of each author should be specified in the first page of the manuscript below the byline.
- At the Editor’s decision, authors may be asked to reduce the number of authors in the byline whenever appropriate. The authors may add a study group name as an author in the byline and list the study group members in an appropriate footnote in the first page of the manuscript in order to have their names entered in PubMed as Collaborators.

- In addition to the abovementioned statements an Authorship and Conflict of Interest form should be completed, signed by each author and uploaded with the manuscript. The form can be downloaded below.

- Authors of original papers and reviews are requested to provide the following information:

- A “Take-home message” (two sentences) which summarizes how the manuscript adds to current knowledge. This will appear in the final published version of the paper.

- A 140-character Tweet that may appear online via the Intensive Care Medicine website or social media platforms. This Tweet will not form part of the print version of the manuscript

Two types of reviews are considered: Systematic Reviews and Meta-Analyses (or a combination of both). It is strongly recommended that systematic reviews and meta-analyses comply with the PRISMA Statement, which is available

[here](#)

Narrative/Scoping Reviews

Narrative/Scoping Reviews should only be submitted after prior consultation with the Editors and are subject to the peer-review process. They represent the state-of-the-art in a specific field of research and are prepared by senior authors with a broad knowledge of the field.

- Narrative reviews should not exceed 4,000 words and 80 references and should contain figures and tables

- Authorship should not exceed 3 authors, preferably from different centres/countries, although some exceptions can be made by the Editors on a case by case basis depending on the topic

- A statement detailing each Author’s role in the study and conflict of interest is mandatory for all papers

- In addition to the abovementioned statements an Authorship and Conflict of Interest form should be completed, signed by each author and uploaded with the manuscript. The form can be downloaded below.

- IRB/ethical committee approval and informed consent statements are not required

- A structured abstract is not required

[Conflict of Interest form \(Download pdf, 162 kB\)](#)

Editorials

- Editorials are always commissioned by the Editors and comment on one or more articles in the same issue of the Journal. Editorials must not exceed 1,000 words and up to 15 references, and include a mandatory table or figure.

- Editorials have a maximum of 3 authors
- No abstract
- Conflict of interest disclosure is mandatory for all papers
- Conflict of interest disclosure is mandatory for all papers and should be accompanied by a form to be signed by each author. The form can be downloaded below.

[Conflict or Interest form \(Download pdf, 162 kB\)](#)

What's New in Intensive Care?

- What's New articles can only be submitted after invitation by an Editor
- Expert clinicians and scientists are invited to outline the most striking advances in their field of expertise. The manuscript should focus on the most recent knowledge and address ICM's global readership.
- What's New articles are in the format of editorials and typically entitled "What's New in ...". They must not exceed 1,000 words and up to 15 references, and include a mandatory table or figure. A maximum of three authors is permitted.
- Expert clinicians and scientists are invited to outline the most striking advances in their field of expertise. The manuscript should focus on the most recent knowledge and address ICM's global readership.
- No abstract

Understanding the Disease

"Understanding the disease" articles can only be submitted after invitation by an Editor. Authors should outline a clinical challenge in intensive care medicine and can include a specific disease state, a syndrome, and a clinical abnormality or an intervention. The manuscript should communicate best practice in this field in a focused and structured way that is accessible to a broad group of clinical colleagues, while outlining the most recent advances.

- They are prepared in the format of editorials and must not exceed 1,000 words and up to 15 references.
- A single image is mandatory
- A maximum of three authors is permitted
- No abstract is required

Less is more in Intensive Care

"Less is more in Intensive Care" articles can only be submitted upon invitation by an Editor.

They should not exceed 1,000 words and 20 references.

- A maximum of three authors is permitted, preferably from different centres/countries
- No abstract is required

Images

- Submission under the Image section must be of high scientific quality and value as well as providing didactic and self-explanatory lessons. They must be unique and adhere to ethical standards with patient/relative approval when appropriate, protection of patient identity and privacy, and local ethics approval as appropriate.
- The accompanying text must not exceed 200 words. A maximum of four authors is permitted.
- No abstract or references
- The section is not supposed for the publication of case-reports. The focus is on the images

Correspondence

Correspondence articles provide an opportunity to debate published articles on ICM. The Correspondence is aimed at commenting on an ICM article.

- The Correspondence article must not exceed 500 words, 5 references (including the ICM article which is referred) and 1 figure or table
- The total number of authors should not exceed 5
- At the Editor's discretion the authors of the commented original article may be invited to write a reply, which also should not exceed 500 words, 5 references (including the original ICM article and the related correspondence) and 1 figure or table

Letters to the Editor

- Letters to the editor provide an opportunity to present results of high scientific value where a short format is most appropriate. Typically, letters are dedicated to small pilot/feasibility studies and/or preliminary data. They must not exceed 500 words, 5 references and 1 figure or table.
- The journal does not consider case reports or brief reports for publication.
- Authorship of letters to the editor should be limited to 5 authors or less. In case of letters which stem from an original study with a higher number of authors, a choice must be made by the authors on the names that should appear in the byline and those that may appear in a footnote or in a study group
- Study group collaborating authors should be included in the front page but separate from the byline

- To the Editor's discretion the authors may be asked to specify the role of each author in the article preparation

From the Inside

- From the inside includes poetry, trivia, personal stories, thoughts and memories, sounding boards, obituaries or other qualitative materials that authors wish to share with colleagues.

Manuscript Submission

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink "Submit manuscript" and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Source Files

Please ensure you provide all relevant editable source files at every submission and revision. Failing to submit a complete set of editable source files will result in your article not being considered for review. For your manuscript text please always submit in common word processing formats such as .docx or LaTeX.

Title Page

Please make sure your title page contains the following information.

Title

The title should be concise and informative.

Author information

- The name(s) of the author(s)
- The affiliation(s) of the author(s), i.e. institution, (department), city, (state), country
- A clear indication and an active e-mail address of the corresponding author
- If available, the 16-digit [ORCID](#) of the author(s)

If address information is provided with the affiliation(s) it will also be published.

For authors that are (temporarily) unaffiliated we will only capture their city and country of residence, not their e-mail address unless specifically requested.

Large Language Models (LLMs), such as [ChatGPT](#), do not currently satisfy our [authorship criteria](#). Notably an attribution of authorship carries with it accountability for the work, which cannot be effectively applied to LLMs. Use of an LLM should be properly documented in the Methods section (and if a Methods section is not available, in a suitable alternative part) of the manuscript.

Abstract

Please provide a structured abstract of 150 to 250 words which should be divided into the following sections:

- Purpose (stating the main purposes and research question)
- Methods
- Results
- Conclusion

For life science journals only (when applicable)

- Trial registration number and date of registration for prospectively registered trials
- Trial registration number and date of registration followed by “retrospectively registered”, for retrospectively registered trials

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Statements and Declarations

The following statements should be included under the heading "Statements and Declarations" for inclusion in the published paper. Please note that submissions that do not include relevant declarations will be returned as incomplete.

- **Competing Interests:** Authors are required to disclose financial or non-financial interests that are directly or indirectly related to the work submitted for publication. Please refer to “Competing Interests and Funding” below for more information on how to complete this section.

Please see the relevant sections in the submission guidelines for further information as well as various examples of wording. Please revise/customize the sample statements according to your own needs.

Please note:

- An abstract is not required for Editorials, Short articles such as ‘Focus on, Less is More in Intensive Care, Understanding the Disease, etc.’
- For details, or to submit an outline of your manuscript, please contact the Intensive Care Medicine Managing Editor at intensivecaremedicine@unimib.it

Text**Text Formatting**

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX. We recommend using [Springer Nature's LaTeX template](#).

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

Zotero

If you use Zotero, the ICM styling template can be found [here](#).

Scientific style

Generic names of drugs and pesticides are preferred; if trade names are used, the generic name should be given at first mention.

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text.

The entries in the list should be numbered consecutively.

If available, please always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g. “<https://doi.org/abc>”).

- Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 341:325–329

- Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. <https://doi.org/10.1007/s001090000086>

- Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

- Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

- Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

- Dissertation

Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure*. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

[ISSN.org LTWA](http://www.issn.org/LTWA)

If you are unsure, please use the full journal title.

Please note:

References are not necessary for the following sections: Correspondences, Imaging, and From the inside.

Tables

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

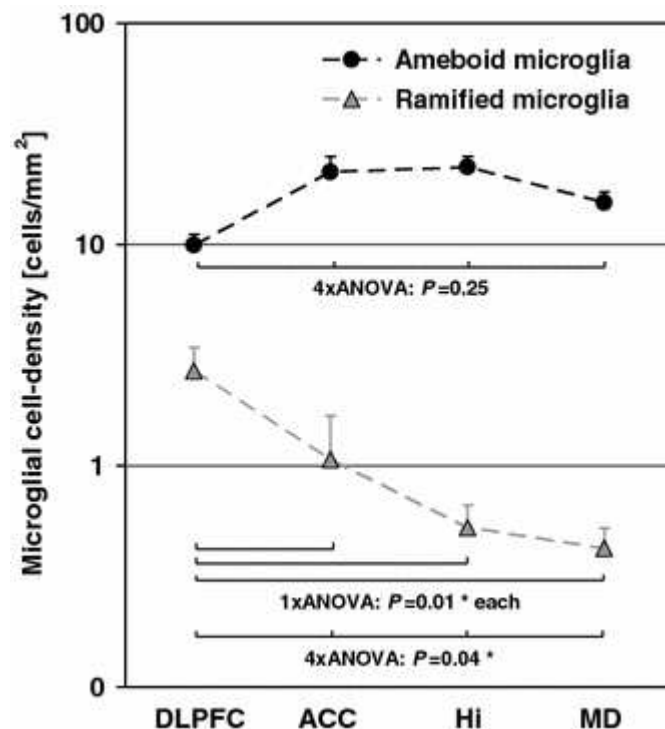
Tables for ICM publication should be prepared taking into account the current style of the journal. Tables that do not exceed the A4 width of a page (portrait format) are preferred. Decimals should be limited to two digits, unless data require to specify up to the third or fourth decimal digit (e.g. 0.0004). Unnecessary decimals should be avoided (e.g. 4.00 should be 4).

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

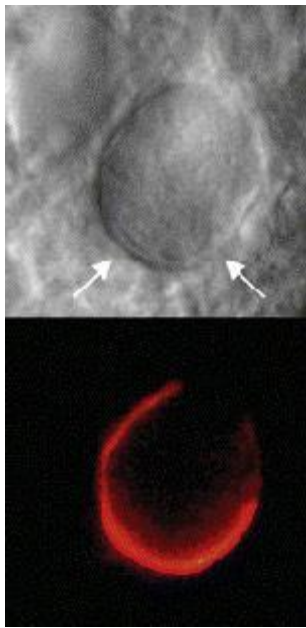
- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art



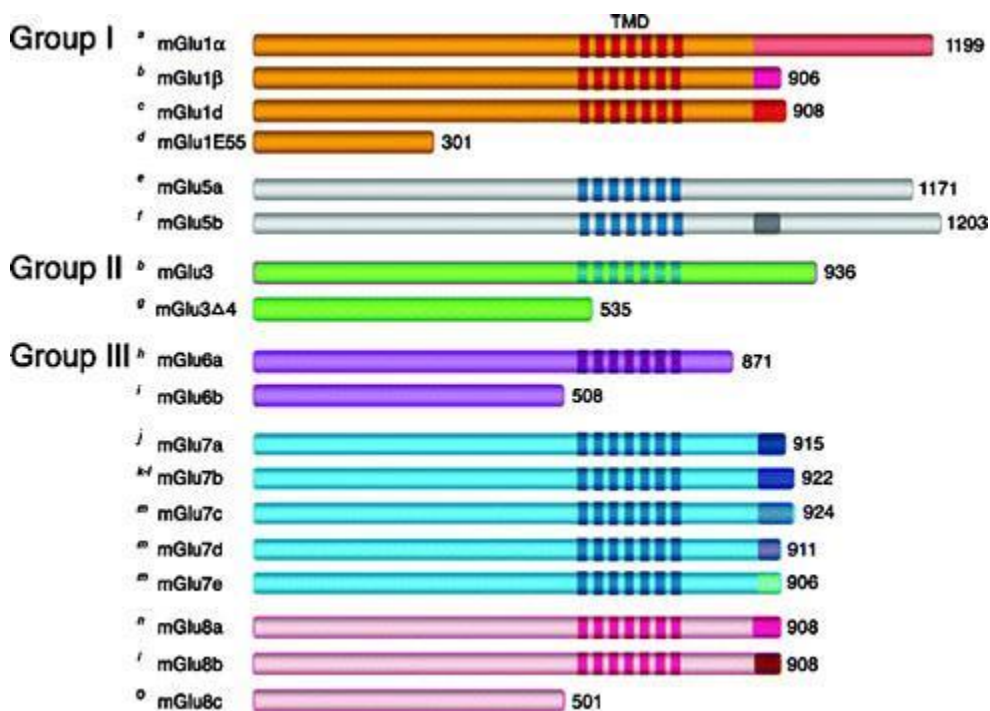
- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices [Supplementary Information (SI)] should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- Figures should be submitted within the body of the text. Only if the file size of the manuscript causes problems in uploading it, the large figures should be submitted separately from the text.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For large-sized journals the figures should be 84 mm (for double-column text areas), or 174 mm (for single-column text areas) wide and not higher than 234 mm.

- For small-sized journals, the figures should be 119 mm wide and not higher than 195 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Please note: General Guidelines

Some general guidelines to prepare figures in the style of the journal:

- Font: Helvetica
- Colours: navy blue #0c385c; light blue #1770b8; light mauve blue #d0d9f0; dark mauve blue #6b8ac5
- Tables should be preferably vertical within an A4 page. They may be horizontal if the table size is half an A4 page.

At the Editor's discretion some figures may be re-drawn. The authors may be asked to coordinate with the Managing Editor for figures to be re-drawn by the journal illustrator at no cost for the authors.

Color Art

Color illustrations: Publication of color illustrations is free of charge.

Supplementary Information (SI)

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as Supplementary Information, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.
- High resolution (streamable quality) videos can be submitted up to a maximum of 25GB; low resolution videos should not be larger than 5GB.

Audio, Video, and Animations

- Aspect ratio: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB for high resolution files; 5 GB for low resolution files
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., “... as shown in the animation (Online Resource 3)”, “... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Supplementary Information (SI) will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

Ethical Responsibilities of Authors

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics ([COPE](#)) the journal will follow the [COPE](#) guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation is helped by following the rules of good scientific practice, which include*:

- The manuscript should not be submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The submitted work should be original and should not have been published elsewhere in any form or language (partially or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work. (Please provide transparency on the re-use of material to avoid the concerns about text-recycling ('self-plagiarism').
- A single study should not be split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (i.e. 'salami-slicing/publishing').
- Concurrent or secondary publication is sometimes justifiable, provided certain conditions are met. Examples include: translations or a manuscript that is intended for a different group of readers.
- Results should be presented clearly, honestly, and without fabrication, falsification or inappropriate data manipulation (including image based manipulation). Authors should adhere to discipline-specific rules for acquiring, selecting and processing data.
- No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ('plagiarism'). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks (to indicate words taken from another source) are used for verbatim copying of material, and permissions secured for material that is copyrighted.

Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.

- Authors should make sure they have permissions for the use of software, questionnaires/(web) surveys and scales in their studies (if appropriate).
- Research articles and non-research articles (e.g. Opinion, Review, and Commentary articles) must cite appropriate and relevant literature in support of the claims made. Excessive and inappropriate self-citation or coordinated efforts among several authors to collectively self-cite is strongly discouraged.
- Authors should avoid untrue statements about an entity (who can be an individual person or a company) or descriptions of their behavior or actions that could potentially be seen as personal attacks or allegations about that person.
- Research that may be misapplied to pose a threat to public health or national security should be clearly identified in the manuscript (e.g. dual use of research). Examples include creation of harmful consequences of biological agents or toxins, disruption of immunity of vaccines, unusual hazards in the use of chemicals, weaponization of research/technology (amongst others).
- Authors are strongly advised to ensure the author group, the Corresponding Author, and the order of authors are all correct at submission. Adding and/or deleting authors during the revision stages is generally not permitted, but in some cases may be warranted. Reasons for changes in authorship should be explained in detail. Please note that changes to authorship cannot be made after acceptance of a manuscript.

*All of the above are guidelines and authors need to make sure to respect third parties rights such as copyright and/or moral rights.

Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results presented. This could be in the form of raw data, samples, records, etc. Sensitive information in the form of confidential or proprietary data is excluded.

If there is suspicion of misbehavior or alleged fraud the Journal and/or Publisher will carry out an investigation following [COPE](#) guidelines. If, after investigation, there are valid concerns, the author(s) concerned will be contacted under their given e-mail address and given an opportunity to address the issue. Depending on the situation, this may result in the Journal's and/or Publisher's implementation of the following measures, including, but not limited to:

- If the manuscript is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction:
 - an erratum/correction may be placed with the article
 - an expression of concern may be placed with the article
 - or in severe cases retraction of the article may occur.

The reason will be given in the published erratum/correction, expression of concern or retraction note. Please note that retraction means that the article is **maintained on the platform**, watermarked "retracted" and the explanation for the retraction is provided in a note linked to the watermarked article.

- The author's institution may be informed
- A notice of suspected transgression of ethical standards in the peer review system may be included as part of the author's and article's bibliographic record.

Fundamental errors

Authors have an obligation to correct mistakes once they discover a significant error or inaccuracy in their published article. The author(s) is/are requested to contact the journal and explain in what sense the error is impacting the article. A decision on how to correct the literature will depend on the nature of the error. This may be a correction or retraction. The retraction note should provide transparency which parts of the article are impacted by the error.

Suggesting / excluding reviewers

Authors are welcome to suggest suitable reviewers and/or request the exclusion of certain individuals when they submit their manuscripts. When suggesting reviewers, authors should make sure they are totally independent and not connected to the work in any way. It is strongly recommended to suggest a mix of reviewers from different countries and different institutions. When suggesting reviewers, the Corresponding Author must provide an institutional email address for each suggested reviewer, or, if this is not possible to include other means of verifying the identity such as a link to a personal homepage, a link to the publication record or a researcher or author ID in the submission letter. Please note that the Journal may not use the suggestions, but suggestions are appreciated and may help facilitate the peer review process.

Authorship principles

These guidelines describe authorship principles and good authorship practices to which prospective authors should adhere to.

Authorship clarified

The Journal and Publisher assume all authors agreed with the content and that all gave explicit consent to submit and that they obtained consent from the responsible authorities at the institute/organization where the work has been carried out, **before** the work is submitted.

The Publisher does not prescribe the kinds of contributions that warrant authorship. It is recommended that authors adhere to the guidelines for authorship that are applicable in their specific research field. In absence of specific guidelines it is recommended to adhere to the following guidelines*:

All authors whose names appear on the submission

1) made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software used in the work;

2) drafted the work or revised it critically for important intellectual content;

3) approved the version to be published; and

4) agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

* Based on/adapted from:

[ICMJE, Defining the Role of Authors and Contributors,](#)

[Transparency in authors' contributions and responsibilities to promote integrity in scientific publication, McNutt at all, PNAS February 27, 2018](#)

Disclosures and declarations

All authors are requested to include information regarding sources of funding, financial or non-financial interests, study-specific approval by the appropriate ethics committee for research involving humans and/or animals, informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals (as appropriate).

The decision whether such information should be included is not only dependent on the scope of the journal, but also the scope of the article. Work submitted for publication may have implications for public health or general welfare and in those cases it is the responsibility of all authors to include the appropriate disclosures and declarations.

Data transparency

All authors are requested to make sure that all data and materials as well as software application or custom code support their published claims and comply with field standards. Please note that journals may have individual policies on (sharing) research data in concordance with disciplinary norms and expectations.

Role of the Corresponding Author

One author is assigned as Corresponding Author and acts on behalf of all co-authors and ensures that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately addressed.

The Corresponding Author is responsible for the following requirements:

- ensuring that all listed authors have approved the manuscript before submission, including the names and order of authors;
- managing all communication between the Journal and all co-authors, before and after publication;*
- providing transparency on re-use of material and mention any unpublished material (for example manuscripts in press) included in the manuscript in a cover letter to the Editor;
- making sure disclosures, declarations and transparency on data statements from all authors are included in the manuscript as appropriate (see above).

* The requirement of managing all communication between the journal and all co-authors during submission and proofing may be delegated to a Contact or Submitting Author. In this case please make sure the Corresponding Author is clearly indicated in the manuscript.

Author contributions

In absence of specific instructions and in research fields where it is possible to describe discrete efforts, the Publisher recommends authors to include contribution statements in the work that specifies the contribution of every author in order to promote transparency. These contributions should be listed at the separate title page.

Examples of such statement(s) are shown below:

- Free text:

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by [full name], [full name] and [full name]. The first draft of the manuscript was written by [full name] and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Example: CRediT taxonomy:

• Conceptualization: [full name], ...; Methodology: [full name], ...; Formal analysis and investigation: [full name], ...; Writing - original draft preparation: [full name, ...]; Writing - review and editing: [full name], ...; Funding acquisition: [full name], ...; Resources: [full name], ...; Supervision: [full name],....

For **review articles** where discrete statements are less applicable a statement should be included who had the idea for the article, who performed the literature search and data analysis, and who drafted and/or critically revised the work.

For articles that are based primarily on the **student's dissertation or thesis**, it is recommended that the student is usually listed as principal author:

[A Graduate Student's Guide to Determining Authorship Credit and Authorship Order, APA Science Student Council 2006](#)

Affiliation

The primary affiliation for each author should be the institution where the majority of their work was done. If an author has subsequently moved, the current address may additionally be stated. Addresses will not be updated or changed after publication of the article.

Changes to authorship

Authors are strongly advised to ensure the correct author group, the Corresponding Author, and the order of authors at submission. Changes of authorship by adding or deleting authors, and/or changes in Corresponding Author, and/or changes in the sequence of authors are **not** accepted **after acceptance** of a manuscript.

- **Please note that author names will be published exactly as they appear on the accepted submission!**

- Please make sure that the names of all authors are present and correctly spelled, and that addresses and affiliations are current.
- Adding and/or deleting authors at revision stage are generally not permitted, but in some cases it may be warranted. Reasons for these changes in authorship should be explained. Approval of the change during revision is at the discretion of the Editor-in-Chief. Please note that journals may have individual policies on adding and/or deleting authors during revision stage.

- **Author identification**

- Authors are recommended to use their [ORCID](#) ID when submitting an article for consideration or acquire an [ORCID](#) ID via the submission process.

- **Deceased or incapacitated authors**

- For cases in which a co-author dies or is incapacitated during the writing, submission, or peer-review process, and the co-authors feel it is appropriate to include the author, co-authors should obtain approval from a (legal) representative which could be a direct relative.

- **Authorship issues or disputes**

- In the case of an authorship dispute during peer review or after acceptance and publication, the Journal will not be in a position to investigate or adjudicate. Authors will be asked to resolve the dispute themselves. If they are unable the Journal reserves the right to withdraw a manuscript from the editorial process or in case of a published paper raise the issue with the authors' institution(s) and abide by its guidelines.

Confidentiality

Authors should treat all communication with the Journal as confidential which includes correspondence with direct representatives from the Journal such as Editors-in-Chief and/or Handling Editors and reviewers' reports unless explicit consent has been received to share information.

Compliance with Ethical Standards

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled "Compliance with Ethical Standards" when submitting a paper:

- Disclosure of potential conflicts of interest
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send it if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

Please note:

Before submitting your article check also the specific instructions of ethical standard adherence for each type of article carefully. You may find such specific instructions in the chapter Types of Paper.

Disclosure of Potential Conflicts of Interest

Conflicts of interest of all authors must be disclosed in an appropriate section of the manuscript. In addition to the statement, authors are required to follow the link <https://icmje.org/disclosure-of-interest/>, complete the ICMJE Disclosure of Interest and upload the document in EM as part of their submission.

Research involving human participants, their data or biological material

Ethics approval

When reporting a study that involved human participants, their data or biological material, authors should include a statement that confirms that the study was approved (or granted exemption) by the appropriate institutional and/or national research ethics committee (including the name of the ethics committee) and certify that the study was performed in accordance with the ethical standards as laid down in the [1964 Declaration of Helsinki](#) and its later amendments or comparable ethical standards. If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the 1964 Helsinki Declaration or comparable standards, the authors must explain the reasons for their approach, and demonstrate that an independent ethics committee or institutional review board explicitly approved the doubtful aspects of the study. If a study was granted exemption from requiring ethics approval, this should also be detailed in the manuscript (including the reasons for the exemption).

Retrospective ethics approval

If a study has not been granted ethics committee approval prior to commencing, retrospective ethics approval usually cannot be obtained and it may not be possible to consider the manuscript for peer review. The decision on whether to proceed to peer review in such cases is at the Editor's discretion.

Ethics approval for retrospective studies

Although retrospective studies are conducted on already available data or biological material (for which formal consent may not be needed or is difficult to obtain) ethics approval may be required dependent on the law and the national ethical guidelines of a

country. Authors should check with their institution to make sure they are complying with the specific requirements of their country.

Ethics approval for case studies

Case reports require ethics approval. Most institutions will have specific policies on this subject. Authors should check with their institution to make sure they are complying with the specific requirements of their institution and seek ethics approval where needed. Authors should be aware to secure informed consent from the individual (or parent or guardian if the participant is a minor or incapable) See also section on **Informed Consent**.

Cell lines

If human cells are used, authors must declare in the manuscript: what cell lines were used by describing the source of the cell line, including when and from where it was obtained, whether the cell line has recently been authenticated and by what method. If cells were bought from a life science company the following need to be given in the manuscript: name of company (that provided the cells), cell type, number of cell line, and batch of cells.

It is recommended that authors check the [NCBI database](#) for misidentification and contamination of human cell lines. This step will alert authors to possible problems with the cell line and may save considerable time and effort.

Further information is available from the [International Cell Line Authentication Committee](#) (ICLAC).

Authors should include a statement that confirms that an institutional or independent ethics committee (including the name of the ethics committee) approved the study and that informed consent was obtained from the donor or next of kin.

Research Resource Identifiers (RRID)

Research Resource Identifiers (RRID) are persistent unique identifiers (effectively similar to a DOI) for research resources. This journal encourages authors to adopt RRIDs when reporting key biological resources (antibodies, cell lines, model organisms and tools) in their manuscripts.

Examples:

Organism: *Filip1^{tm1a(KOMP)Wtsi}* **RRID:MMRRC_055641-UCD**

Cell Line: RST307 cell line **RRID:CVCL_C321**

Antibody: Luciferase antibody DSHB Cat# LUC-3, **RRID:AB_2722109**

Plasmid: mRuby3 plasmid **RRID:Addgene_104005**

Software: ImageJ Version 1.2.4 **RRID:SCR_003070**

RRIDs are provided by the [Resource Identification Portal](#). Many commonly used research resources already have designated RRIDs. The portal also provides authors links so that they can quickly [register a new resource](#) and obtain an RRID.

Clinical Trial Registration

The World Health Organization (WHO) definition of a clinical trial is "any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes". The WHO defines health interventions as "A health intervention is an act performed for, with or on behalf of a person or population whose purpose is to assess, improve, maintain, promote or modify health, functioning or health conditions" and a health-related outcome is generally defined as a change in the health of a person or population as a result of an intervention.

To ensure the integrity of the reporting of patient-centered trials, authors must register prospective clinical trials (phase II to IV trials) in suitable publicly available repositories. For example www.clinicaltrials.gov or any of the primary registries that participate in the [WHO International Clinical Trials Registry Platform](#).

The trial registration number (TRN) and date of registration should be included as the last line of the manuscript abstract.

For clinical trials that have not been registered prospectively, authors are encouraged to register retrospectively to ensure the complete publication of all results. The trial registration number (TRN), date of registration and the words 'retrospectively registered' should be included as the last line of the manuscript abstract.

For clinical trials that have not been registered prospectively, authors are encouraged to register retrospectively to ensure the complete publication of all results. The trial registration number (TRN), date of registration and the words 'retrospectively registered' should be included as the last line of the manuscript abstract.

Standards of reporting

Springer Nature advocates complete and transparent reporting of biomedical and biological research and research with biological applications. Authors are recommended to adhere to the minimum reporting guidelines hosted by the [EQUATOR Network](#) when preparing their manuscript.

Exact requirements may vary depending on the journal; please refer to the journal's Instructions for Authors.

Checklists are available for a number of study designs, including:

Randomised trials ([CONSORT](#)) and Study protocols ([SPIRIT](#))

Observational studies ([STROBE](#))

Systematic reviews and meta-analyses ([PRISMA](#)) and protocols ([Prisma-P](#))

Diagnostic/prognostic studies ([STARD](#)) and ([TRIPOD](#))

Case reports ([CARE](#))

Clinical practice guidelines ([AGREE](#)) and ([RIGHT](#))

Qualitative research ([SRQR](#)) and ([COREQ](#))

Animal pre-clinical studies ([ARRIVE](#))

Quality improvement studies ([SQUIRE](#))

Economic evaluations ([CHEERS](#))

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a 'Declarations' section before the reference list under a heading of 'Ethics approval'.

Examples of statements to be used when ethics approval has been obtained:

- All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The study was approved by the Bioethics Committee of the Medical University of A (No. ...).
- This study was performed in line with the principles of the Declaration of Helsinki. Approval was granted by the Ethics Committee of University B (Date.../No. ...).
- Approval was obtained from the ethics committee of University C. The procedures used in this study adhere to the tenets of the Declaration of Helsinki.
- The questionnaire and methodology for this study was approved by the Human Research Ethics committee of the University of D (Ethics approval number: ...).

Examples of statements to be used for a retrospective study:

- Ethical approval was waived by the local Ethics Committee of University A in view of the retrospective nature of the study and all the procedures being performed were part of the routine care.
- This research study was conducted retrospectively from data obtained for clinical purposes. We consulted extensively with the IRB of XYZ who determined that our study did not need ethical approval. An IRB official waiver of ethical approval was granted from the IRB of XYZ.
- This retrospective chart review study involving human participants was in accordance with the ethical standards of the institutional and national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The Human Investigation Committee (IRB) of University B approved this study.

Examples of statements to be used when no ethical approval is required/exemption granted:

- This is an observational study. The XYZ Research Ethics Committee has confirmed that no ethical approval is required.
- The data reproduced from Article X utilized human tissue that was procured via our Biobank AB, which provides de-identified samples. This study was reviewed and deemed exempt by our XYZ Institutional Review Board. The BioBank protocols are in accordance with the ethical standards of our institution and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

Informed consent

All individuals have individual rights that are not to be infringed. Individual participants in studies have, for example, the right to decide what happens to the (identifiable) personal data gathered, to what they have said during a study or an interview, as well as to any photograph that was taken. This is especially true concerning images of vulnerable people (e.g. minors, patients, refugees, etc) or the use of images in sensitive contexts. In many instances authors will need to secure written consent before including images.

Identifying details (names, dates of birth, identity numbers, biometrical characteristics (such as facial features, fingerprint, writing style, voice pattern, DNA or other distinguishing characteristic) and other information) of the participants that were studied should not be published in written descriptions, photographs, and genetic profiles unless the information is essential for scholarly purposes and the participant (or parent/guardian if the participant is a minor or incapable or legal representative) gave written informed consent for publication. Complete anonymity is difficult to achieve in some cases. Detailed descriptions of individual participants, whether of their whole bodies or of body sections, may lead to disclosure of their identity. Under certain circumstances consent is not required as long as information is anonymized and the submission does not include images that may identify the person.

Informed consent for publication should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of participants is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic profiles, authors should provide assurance that alterations do not distort meaning.

Exceptions where it is not necessary to obtain consent:

- Images such as x rays, laparoscopic images, ultrasound images, brain scans, pathology slides unless there is a concern about identifying information in which case, authors should ensure that consent is obtained.
- Reuse of images: If images are being reused from prior publications, the Publisher will assume that the prior publication obtained the relevant information regarding consent. Authors should provide the appropriate attribution for republished images.

Consent and already available data and/or biologic material

Regardless of whether material is collected from living or dead patients, they (family or guardian if the deceased has not made a pre-mortem decision) must have given prior written consent. The aspect of confidentiality as well as any wishes from the deceased should be respected.

Data protection, confidentiality and privacy

When biological material is donated for or data is generated as part of a research project authors should ensure, as part of the informed consent procedure, that the participants are made aware what kind of (personal) data will be processed, how it will be used and for what purpose. In case of data acquired via a biobank/biorepository, it is possible they apply a broad consent which allows research participants to consent to a broad range of uses of their data and samples which is regarded by research ethics committees as specific enough to be considered “informed”. However, authors should always check the specific biobank/biorepository policies or any other type of data provider policies (in case of non-bio research) to be sure that this is the case.

Consent to Participate

For all research involving human subjects, freely-given, informed consent to participate in the study must be obtained from participants (or their parent or legal guardian in the case of children under 16) and a statement to this effect should appear in the manuscript. In the case of articles describing human transplantation studies, authors must include a statement declaring that no organs/tissues were obtained from prisoners and must also name the institution(s)/clinic(s)/department(s) via which organs/tissues were obtained. For manuscripts reporting studies involving vulnerable groups where there is the potential for coercion or where consent may not have been fully informed, extra care will be taken by the editor and may be referred to the Springer Nature Research Integrity Group.

Consent to Publish

Individuals may consent to participate in a study, but object to having their data published in a journal article. Authors should make sure to also seek consent from individuals to publish their data prior to submitting their paper to a journal. This is in particular applicable to case studies. A consent to publish form can be found

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a ‘Declarations’ section before the reference list under a heading of ‘Consent to participate’ and/or ‘Consent to publish’. Other declarations include Funding, Competing interests, Ethics approval, Consent, Data and/or Code availability and Authors’ contribution statements.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

Sample statements for **"Consent to participate"**:

Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Informed consent was obtained from legal guardians.

Written informed consent was obtained from the parents.

Verbal informed consent was obtained prior to the interview.

Sample statements for **“Consent to publish”**:

The authors affirm that human research participants provided informed consent for publication of the images in Figure(s) 1a, 1b and 1c.

The participant has consented to the submission of the case report to the journal.

Patients signed informed consent regarding publishing their data and photographs.

Sample statements if identifying information about participants is available in the article:

Additional informed consent was obtained from all individual participants for whom identifying information is included in this article.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

Images will be removed from publication if authors have not obtained informed consent or the paper may be removed and replaced with a notice explaining the reason for removal.

After acceptance

Upon acceptance, your article will be exported to Production to undergo typesetting. Shortly after this you will receive two e-mails. One contains a request to confirm your affiliation, choose the publishing model for your article, as well as to arrange rights and payment of any associated publication cost. A second e-mail containing a link to your article's proofs will be sent once typesetting is completed.

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Publication of color illustrations is free of charge.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

Copyright transfer

Authors will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher (or grant the Publisher exclusive publication and dissemination rights). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws.

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution Noncommercial License.

Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink.

Copyright and license term – CC BY-NC

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Editing Services

English

How can you help improve your manuscript for publication?

Presenting your work in a well-structured manuscript and in well-written English gives it its best chance for editors and reviewers to understand it and evaluate it fairly. Many researchers find that getting some independent support helps them present their results in the best possible light. The experts at Springer Nature Author Services can help you with manuscript preparation—including **English language editing, developmental comments, manuscript formatting, figure preparation, translation**, and more.

[Get started and save 15%](#)

You can also use our free [Grammar Check](#) tool for an evaluation of your work.

Please note that using these tools, or any other service, is not a requirement for publication, nor does it imply or guarantee that editors will accept the article, or even select it for peer review.

Open access publishing

To find out more about publishing your work Open Access in *Intensive Care Medicine*, including information on fees, funding and licenses, visit our [Open access publishing page](#).