

Perfil cirúrgico e taxa de extubação precoce em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca

Surgical profile and early extubation rate in patients in the postoperative cardiac surgery

Roberval Prado dos Santos Júnior¹, Eduardo Pondé de Sena^{2*}

¹Fisioterapeuta graduado pela Universidade Católica do Salvador – UCSAL, Médico graduado pela Universidade Federal da Bahia – UFBA com Especialização Profissional em Terapia Intensiva Adulto pela Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva – ASSOBRAFIR, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia – UFBA; ²Médico graduado pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, Mestre em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, Doutor em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, Professor Associado de Farmacologia e Terapêutica do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Professor e Coordenador do Programa de Pós-graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia – UFBA

Resumo

Introdução: as doenças cardiovasculares apresentam grande prevalência em todo mundo. A indicação cirúrgica varia de acordo com as comorbidades associadas, idade e gravidade das manifestações clínicas. O conceito de manejo acelerado em cirurgia cardíaca está associado ao uso de drogas anestésicas, que permitem a rápida interrupção da ventilação mecânica invasiva (VMI) no pós-operatório, em até seis horas após o término do procedimento operatório. **Objetivo:** Conhecer o perfil dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca (CC) e a taxa de extubação precoce pode viabilizar o planejamento de estratégias para otimização assistencial. **Metodologia:** Estudo observacional, exploratório e retrospectivo, realizado nas unidades cardiovasculares de um hospital público de referência em cardiologia em Salvador, Bahia, Brasil. Foram utilizados dados dos prontuários relativos à internação dos pacientes submetidos a CC, durante o período de fevereiro de 2021 a fevereiro de 2022. Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, submetidos à intervenção cirúrgica cardíaca e que tiveram sua recuperação pós-operatória na unidade de terapia intensiva (UTI). A variável dependente foi interrupção da VMI em até seis horas da chegada do paciente na UTI. As variáveis independentes foram: idade, sexo, data de internação, admissão na UTI, tipo de cirurgia, tempo de circulação extracorpórea (CEC), tempo de clameamento, tempo de VMI, tempo de UTI e tempo de internamento hospitalar. **Resultados:** a amostra foi composta por 886 pacientes, com média de idade de 55,6 ± 14,3 anos. Foram realizados um total de 1097 procedimentos cirúrgicos. A mediana do tempo de CEC foi 70 minutos, tempo de clameamento 55 minutos e tempo UTI de 3 dias. **Conclusão:** os procedimentos cirúrgicos mais prevalentes foram troca valvar e revascularização do miocárdio. Cerca de 80% dos pacientes foram extubados em até 6 horas após a admissão na UTI. Foram observadas menores medianas do tempo de CEC e internação em UTI quando comparadas com estudos semelhantes na literatura. **Palavras-chave:** Cirurgia torácica; circulação extracorpórea; extubação; Unidades de Terapia Intensiva; período pós-operatório

Abstract

Introduction: Cardiovascular diseases are highly prevalent worldwide. Surgical indication varies according to associated comorbidities, age and severity of clinical manifestations. The concept of accelerated management in cardiac surgery is associated with using anaesthetic drugs, which allow the rapid interruption of invasive mechanical ventilation (IMV) in the postoperative period within six hours after the end of the surgical procedure. **Objective:** knowing the profile of patients undergoing cardiac surgery (CS) and the rate of early Extubation can enable the planning of strategies to optimise care. **Methodology:** observational, exploratory and retrospective study carried out in the cardiovascular units of a public hospital of reference in cardiology in Salvador, Bahia, Brazil. Data from the medical records related to the hospitalisation of patients undergoing CS from February 2021 to February 2022 were used. Patients over 18 years of age, of both sexes, who underwent cardiac surgery and had postoperative recovery in the intensive care unit (ICU) were included. The dependent variable was an interruption of IMV within six hours of the patient's arrival at the ICU. The independent variables were: age, gender, date of admission, ICU admission, type of surgery, CPB time, clamping time, IMV time, ICU time and length of hospital stay. **Results:** the sample consisted of 886 patients, with a mean age of 55.6 ± 14.3 years. A total of 1097 surgical procedures were performed. The median CPB time was 70 minutes, clamping time 55 minutes and ICU time three days. **Conclusion:** the most prevalent surgical procedures were valve replacement and myocardial revascularisation. About 80% of patients

were extubated within 6 hours of admission to the ICU. Compared with similar literature studies, lower medians of CPB time and ICU stay were observed.

Keywords: thoracic surgery; extracorporeal circulation; extubation; Intensive Care Units; postoperative period.

Correspondente/Corresponding: *Eduardo Pondé de Sena – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciência e Saúde, Departamento de Biorregulação, – End: Av. Reitor Miguel Calmon s/n, Vale do Canela, CEP: 40.1101100. Salvador, BA. – Tel: (71) 3283-8908 – E-mail: eduardoponde@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As doenças cardíacas apresentam grande prevalência em todo mundo. Nos últimos dez anos, houve 5.786.923 internações hospitalares por doenças cardíacas no Brasil, segundo o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, repercutindo em altos custos para o sistema público de saúde. As doenças cardiovasculares (DCVs) são a principal causa de óbito, correspondendo a cerca de um terço do número de mortes no país¹⁻³.

As causas das DCVs são multifatoriais e envolvem componentes biológicos, sociais, econômicos, psicológicos, demográficos e ambientais. Pacientes com doenças cardíacas, como coronariopatias, valvopatias, arritmias cardíacas e insuficiência cardíaca, apresentam alterações na estrutura e (ou) na função do coração. Os impactos provenientes dessas alterações demandam tratamentos que podem ser clínicos ou invasivos⁴⁻⁷.

As cirurgias cardíacas (CCs) são procedimentos de grande porte, cujo objetivo é proporcionar a redução ou o desaparecimento dos sintomas associados às cardiopatias, através da melhora do funcionamento cardíaco, podendo proporcionar a recuperação funcional do indivíduo. A indicação do procedimento cirúrgico varia de acordo com as comorbidades associadas, idade e gravidade das manifestações clínicas^{4,6,7}.

Para a realização do procedimento cirúrgico cardíaco, é necessário que o paciente esteja sedado, sob indução anestésica e em ventilação mecânica invasiva (VMI), além da utilização de circulação extracorpórea (CEC). Após a correção cirúrgica, esses pacientes são encaminhados para unidade de terapia intensiva (UTI) para controle da hemodinâmica e monitorização de arritmias cardíacas, sangramentos e outras complicações inerentes à intervenção cirúrgica^{5,8,9}.

Dentre as complicações cirúrgicas, destacam-se inflamações sistêmicas, uso de drogas vasoativas, alterações metabólicas, tempo de ventilação mecânica e tempo prolongado no leito, gerando repercussões respiratórias e (ou) motoras. O tempo de VMI, além do uso de medicamentos, como bloqueadores neuromusculares e corticoides, pode levar a quadros de fraqueza muscular generalizada, impactando na funcionalidade e na redução da qualidade de vida, o que pode durar anos após a alta hospitalar¹⁰⁻¹⁶.

No pós-operatório (PO) de CC, o paciente permanece em VMI durante algumas horas, devendo ser extubado o mais breve possível. É considerado sucesso de extubação quando o paciente permanece clinicamente estável, sem necessidade de VMI por um período superior a 48 horas. Uma extubação bem-sucedida está relacionada com menores repercussões funcionais, mínima restrição ao leito, curto tempo de internação, redução de custos hospitalares e diminuição da morbimortalidade^{12,16-19}.

Segundo as diretrizes brasileiras de ventilação mecânica, os fatores a serem considerados antes da extubação são: evento agudo que motivou a VMI revertido ou controlado, troca gasosa, avaliação hemodinâmica, capacidade de iniciar esforço inspiratório, nível de consciência, tosse,

equilíbrio ácido-básico, balanço hídrico, eletrólitos séricos e necessidade de intervenção cirúrgica próxima^{20,21}.

Estudos com pacientes em VMI apontam que aqueles que necessitaram de ventilação mecânica prolongada apresentaram maior risco de complicações durante a internação na UTI, maiores taxas de mortalidade na UTI e no hospital e custos mais elevados com a doença^{11,22-27}.

Nos últimos anos, com a tendência à redução de custos e da morbidade relacionada à recuperação prolongada e uso de agentes anestésicos de meia-vida mais curta, passou-se a considerar a possibilidade de despertar precoce, com extubação e retorno à ventilação espontânea em curto período de tempo após o término da cirurgia²⁸⁻³⁴.

Durante muito tempo, a anestesia, em cirurgia cardíaca, se baseou em altas doses de opioides e de outras drogas de meia-vida prolongada. Associada à CEC, heparinização e hipotermia, a recuperação anestésica mostrava-se extremamente prolongada, com uso de próteses ventilatórias e ventilação controlada por longo período após o término do procedimento operatório^{7,9,10,13,14,16,18}.

Em geral, a maioria dos sujeitos que sofre intervenção operatória em cirurgia cardíaca com CEC é ventilada mecanicamente por período superior a 12 horas. Diversos fatores podem influenciar direta e (ou) indiretamente a lesão pulmonar observada no pós-operatório de indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca com CEC. Considera-se a necessidade de desmame e extubação precoce desses pacientes, embora ainda não haja consenso sobre qual a melhor modalidade ventilatória a ser empregada no intra e no pós-operatório nas pessoas que passam por CC^{31,35-37}.

O conceito de manejo acelerado (*fast-track*), em cirurgia cardíaca, está associado ao uso de drogas anestésicas que permitem a rápida interrupção da ventilação mecânica no PO, em até seis horas após o término da cirurgia. Estudos demonstram que o gerenciamento rápido da cirurgia cardíaca está associado a uma melhor recuperação do paciente, menor tempo de permanência na UTI, menor tempo de internação e redução dos custos de saúde^{31,35,38-40}.

Diante disso, conhecer o perfil clínico dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e à taxa de extubação precoce é essencial para o planejamento e a implementação de medidas que auxiliem a interrupção da VMI em até seis horas da admissão na UTI, trazendo maior segurança ao paciente e redução do tempo de internamento.

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional, exploratório e retrospectivo, realizado nas unidades cardiovasculares (UCVs) de um hospital público de referência em cardiologia em Salvador, Bahia, Brasil. Foram utilizados dados dos prontuários relativos à internação dos pacientes submetidos à CC, durante o período de fevereiro de 2021 a fevereiro de 2022.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Critérios de inclusão

Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, submetidos à intervenção cirúrgica cardíaca e que tiveram sua recuperação pós-operatória em UTI. Foram incluídos todos os pacientes internados no período de fevereiro de 2021 a fevereiro de 2022.

Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes extubados no centro cirúrgico, antes de serem encaminhados à UTI.

VARIÁVEIS

Variável dependente, desfecho

Interrupção da VMI em até 6 horas da chegada do paciente na UTI

Variáveis independentes

Idade, sexo, data de internação, admissão na UTI, tipo de cirurgia, tempo de CEC, tempo de clameamento, tempo de VMI, tempo de UTI e tempo de internamento hospitalar.

OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para coleta dos dados, foi elaborada uma ficha de caracterização. Os dados dos prontuários foram reunidos, a partir do momento da admissão do paciente na UCV até 48 horas após a retirada do suporte ventilatório mecânico invasivo. O tempo de VMI foi calculado em horas a partir da chegada do paciente na UTI até a extubação orotraqueal (EOT). Foi considerado sucesso na extubação quando o paciente demonstrou autonomia ventilatória durante o período de pelo menos 48 horas após a EOT.

O instrumento de coleta incluiu os dados de identificação dos pacientes (sexo, idade, datas de internação, admissão na UTI e procedimento cirúrgico), informações do pré-operatório (diagnóstico, tipo de cirurgia, comorbidades prévias), informações do intraoperatório (tipo de procedimento cirúrgico, tempos de CEC, tempo de clameamento) e as informações do pós-operatório (tempo de VMI, tempo de internação na UTI e hospitalar, data de EOT, lista de controle de extubação e desfecho). Os parâmetros de ventilação, os critérios de desmame e a retirada da VMI seguiram o protocolo instituição do estudo e a III Diretriz Brasileira de Ventilação Mecânica²⁰.

Para a interrupção da VMI, foram avaliados os seguintes parâmetros: troca gasosa, avaliação hemodinâmica, capacidade de iniciar esforço inspiratório, nível de consciência, tosse, equilíbrio ácido-básico, balanço hídrico, eletrólitos séricos.

PLANOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva foi utilizada para apresentação dos resultados. As variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e relativas. Para as variáveis

numéricas foram utilizadas medidas de tendência central (média e mediana) e sua variabilidade (desvio padrão e intervalo interquartil), conforme distribuição dos dados. Os dados foram analisados no Statistical Package for the Social Sciences, versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

ASPECTO ÉTICO

O sigilo da identidade de cada paciente pesquisado foi garantido, e o estudo foi realizado apenas após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Ana Nery, da instituição proponente, sob o Parecer N° 5.576.708.

RESULTADOS

Foram analisados 886 prontuários no período compreendido entre fevereiro de 2021 a fevereiro de 2022. A amostra foi composta por 462 pacientes do sexo masculino (52,1%) e 424 do sexo feminino (47,9%), com média de idade de $55,6 \pm 14,3$ anos.

Foi realizado um total de 1097 procedimentos cirúrgicos. Desse total, foram 413 cirurgias de troca valvar (37,6%), 407 cirurgias de revascularização do miocárdio (37,1%), 144 cirurgias de plastia valvar (13,1%), 40 cirurgias de endoprótese (3,7%), 39 cirurgias de fechamento de comunicação interatrial (3,6%), 35 cirurgias de Bentall de Bono (3,2%) e 19 cirurgias de fechamento de comunicação interventricular (1,7%). Na Tabela 1, estão apresentadas as características demográficas e cirúrgicas dos pacientes submetidos a CC.

Em relação à taxa de extubação orotraqueal 707 (79,8%) pacientes foram extubados em até 6 horas da chegada à UTI. Quanto ao tempo de circulação extracorpórea, observou-se uma mediana de 70 minutos (50-95) e tempo de clameamento de 55 minutos (40-80). A mediana do tempo de UTI foi de 3 (3-4) dias e de internamento hospitalar foi de 15 (11-20) dias. Destacam-se, na Tabela 2, dados relacionados aos tempos de EOT, CEC, clameamento, internamento em UTI e hospitalar.

Tabela 1 – Perfil cirúrgico dos pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

| Variáveis | Pacientes (n = 886) |
|-------------------------------|---------------------|
| Idade, média (DP) | 55,6 (14,3) |
| Sexo masculino, n (%) | 462 (52,1) |
| Cirurgias n (%) | 1097 (100) |
| Troca valvar | 413 (37,6) |
| Revascularização do miocárdio | 407 (37,1) |
| Plastia valvar | 144 (13,1) |
| Endoprótese | 40 (3,7) |
| Fechamento de CIA | 39 (3,6) |
| Cirurgia de Bentall de Bono | 35 (3,2) |
| Fechamento de CIV | 19 (1,7) |

CIA – Comunicação interatrial. CIV – Comunicação interventricular

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria (2023).

Tabela 2 – Características cirúrgicas

| Variáveis | Pacientes (n = 886) |
|--|---------------------|
| Extubação | |
| EOT <6 horas | 707 (79,8) |
| EOT > 6 horas | 179 (20,2) |
| Tempo de CEC em minutos, mediana | 70 (50-95) |
| Tempo de clampeamento em minutos, mediana | 55 (40-80) |
| Tempo de internamento na UTI em dias, mediana | 3(3-4) |
| Tempo de internamento hospitalar em dias, mediana | 15(11-20) |

EOT – Extubação orotraqueal. CEC – Circulação extracorpórea
 UTI – Unidade de Terapia Intensiva

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria (2023).

DISCUSSÃO

Os estudos epidemiológicos têm um significado importante no meio científico, viabilizando a obtenção de um panorama situacional em saúde e permitindo a elaboração de políticas públicas, bem como estratégias para o combate ou controle de doenças. Os resultados apresentados neste estudo permitem uma análise da realidade local tanto sobre as características dos usuários atendidos quanto do serviço de saúde prestado.

Neste estudo, foi possível observar a predominância de pacientes do sexo masculino submetidos à cirurgia cardíaca (CC). O perfil sociodemográfico dos pacientes submetidos à CC observados nesta pesquisa está em consonância com resultados de estudos semelhantes⁴¹⁻⁴⁵. Com relação à média de idade dos pacientes submetidos à CC, observou-se uma média de 55,6 ± 14,3 anos, compatível com estudo realizado em hospital de referência em cirurgia cardíaca em São Paulo⁵.

A maioria dos pacientes submetidos a CC teve, como procedimentos mais prevalentes, a cirurgia de troca valvar (37,6%), seguida da cirurgia de revascularização miocárdica (36,1%). Esses resultados também foram observados por outros pesquisadores^{5,44-46}. Os principais fatores de risco determinantes para a coronariopatia, descritos na literatura, são: sexo masculino, com idade superior a 45 anos, e sexo feminino com idade superior a 55 anos, história familiar, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e tabagismo⁵.

Em nosso estudo, muitas cirurgias de troca valvar foram secundárias às complicações de cardiopatia reumática. Para a realização das cirurgias valvares, foram utilizados dois tipos de valvas, metálica e biológica. As valvas metálicas têm como principal vantagem uma maior durabilidade. No entanto, apresentam a desvantagem da tendência em formar trombos. Já as valvas biológicas apresentam a vantagem de um baixo risco na formação de trombos e, como desvantagem, uma durabilidade inferior, quando comparada com as próteses metálicas⁵.

No pós-operatório de CC, o paciente permanece em ventilação mecânica invasiva (VMI) durante algumas horas, devendo ser extubado tão logo se estabilize o quadro hemodinâmico e o despertar anestésico. A extubação precoce é aquela realizada idealmente de 6 a 8 horas após admissão nas unidades de terapia intensiva^{45,47}. Estudos apontam que o gerenciamento rápido da cirurgia cardíaca está associado a uma melhor recuperação do paciente, menor tempo de permanência na UTI, menor tempo de internação e redução dos custos de saúde^{31,35,38-40}.

Em um estudo retrospectivo, realizado em um hospital referência em cirurgia cardíaca na Região Sul do Brasil⁴⁶, 68,5% pacientes foram extubados nas seis primeiras horas de pós-operatório. No nosso estudo 707 pacientes (79,8%) foram extubados até a 6ª hora de admissão na UTI após a CC. Em pesquisa observacional exploratória realizada na unidade coronariana (UCO) do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais⁴⁷, 56,2% pacientes foram extubados em até 8 horas após a admissão na UCO. Todavia, no estudo Reis et al.⁴⁸ (2019), apenas 27% dos pacientes no PO de CC foram extubados em até 6 horas da admissão na UTI.

Estudos apontam associação entre o tempo de circulação extracorpórea (CEC) e a duração da VMI. O uso da CEC é causa de alteração pulmonar pós-cirúrgica, pois, quando o sangue passa pelo circuito e entra em contato com seus filtros e turbulências, as células de defesa do organismo são acionadas, desencadeando uma resposta inflamatória considerável^{47,49}. Outros autores, considerando VMI prolongada um tempo maior que 24 horas, encontraram correlação entre tempo maior que 120 minutos de CEC e VMI prolongada⁵⁰.

Em relação ao tempo de CEC, em nosso estudo, foi observada uma mediana de 70 minutos (50-95). Assis et al.⁴⁵ (2020), em estudo semelhante, observaram uma mediana de 81 minutos, enquanto, na pesquisa de Barcellos et al.⁴⁶ (2021), o tempo médio de CEC foi de 109±39 minutos, e o tempo de clampeamento foi, em média, de 76±28 minutos. Já a mediana do tempo de clampeamento do nosso estudo foi de 55 minutos (40-80).

Quanto ao tempo de UTI, estudos apontam para um intervalo superior ao que apresentamos neste estudo. O tempo mediano na UTI, em nossa pesquisa, foi de 3 dias (3-4). Em pesquisa similar, realizada por Barcellos et al.⁴⁶ (2021), o tempo médio de permanência na UTI foi de 4,19 dias. No estudo realizado por Soares et al.⁵¹ (2011), o tempo médio de internação em UTI foi 6,63 dias.

CONCLUSÃO

Após a análise desenvolvida neste estudo, pôde-se concluir: o perfil dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca foi, predominantemente, do sexo masculino; os procedimentos cirúrgicos mais prevalentes foram troca valvar e revascularização do miocárdio; aproximadamente 80% dos pacientes foram extubados em até 6 horas após a admissão na UTI; e foi encontrada uma menor

mediana do tempo de CEC e internação em UTI, quando comparada com estudos semelhantes na literatura. Por fim, estudos epidemiológicos como este podem permitir uma avaliação do serviço ofertado e o planejamento de estratégias para otimização assistencial.

REFERÊNCIAS

- Bernhard JC, Dummel KL, Reuter É, Reckziegel MB, Pohl HH. Cardiovascular risk in rural workers and its relation with body mass index. *Arch Endocrinol Metab*. 2018;62:72-8. doi: <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000011>
- Ministério da Saúde (BR). Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS [Internet]. Brasília (DF); 2023 [cited 2023 Mar 24]. Available from: <https://datasus.saude.gov.br/>
- Polanczyk CA. Epidemiologia das doenças cardiovasculares no Brasil: a verdade escondida nos números. *Arq Bras Cardiol*. 2020;115:161-2. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20200793>
- Carvalho T de, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD da, Herdy AH, Hossri CAC, et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular-2020. *Arq Bras Cardiol*. 2020;114:943-87. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20200407>
- Dordetto PR, Pinto GC, de Camargo Rosa TCS. Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil clínico-epidemiológico e complicações. *Rev Fac Ciênc Médicas Sorocaba*. 2016;18(3):144-9. doi: <https://doi.org/10.5327/Z1984-4840201625>
- Vervoort D, Meuris B, Meyns B, Verbrugghe P. Global cardiac surgery: access to cardiac surgical care around the world. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020;159(3):987-96. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.04.039>
- Zilla P, Yacoub M, Zühlke L, Beyersdorf F, Sliwa K, Khubulava G, et al. Global unmet needs in cardiac surgery. *Glob Heart*. 2018;13(4):293-303. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ghheart.2018.08.002>
- Kunst G, Milojevic M, Boer C, De Somer FM, Gudbjartsson T, van den Goor J, et al. 2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2019;123(6):713-57. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.09.012>
- Shore-Lesserson L, Baker RA, Ferraris VA, Greilich PE, Fitzgerald D, Roman P, et al. The Society of Thoracic Surgeons, the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and the American Society of ExtraCorporeal Technology: clinical practice guidelines—anticoagulation during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg*. 2018;105(2):650-62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.09.061>
- Auler Junior J, Carmona M, Barbas C, Saldiva PHN, Malbouisson L. The effects of positive end-expiratory pressure on respiratory system mechanics and hemodynamics in postoperative cardiac surgery patients. *Braz J Med Biol Res*. 2000;33:31-42.
- Huffmyer JL, Groves DS. Pulmonary complications of cardiopulmonary bypass. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2015;29(2):163-75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2015.04.002>
- Kotfis K, Szylińska A, Listewnik M, Lechowicz K, Kosiorowska M, Drożdżał S, et al. Balancing intubation time with postoperative risk in cardiac surgery patients—a retrospective cohort analysis. *Ther Clin Risk Manag*. 2018;2203-12. doi: <https://doi.org/10.2147/TCRM.S182333>
- Lopes ROP, de Castro J, Nogueira CSC, Braga DV, Gomes JR, da Silva RC, et al. Complications in immediate postoperative recovery from elective cardiac surgery: a cross-sectional study based on Roy's theory. *Rev Enferm Referência*. 2019;4(22):2331. doi: <https://doi.org/10.12707/RIV19042>
- Miana LA, Atik FA, Moreira LF, Hueb AC, Jatene FB, Auler Junior JO, et al. Fatores de risco de sangramento no pós-operatório de cirurgia cardíaca em pacientes adultos. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2004;19:280-6. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-76382004000300005>
- Raphael J, Mazer CD, Subramani S, Schroeder A, Abdalla M, Ferreira R, et al. Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice improvement advisory for management of perioperative bleeding and hemostasis in cardiac surgery patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(11):2887-99. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004355>
- Rodrigues CDA, Oliveira RARA de, Soares SM de TP, Figueiredo LC de, Araújo S, Dragosavac D. Lesão pulmonar e ventilação mecânica em cirurgia cardíaca: revisão. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2010;22:375-83. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2010000400011>
- Axtell AL, Fiedler AG, Melnitchouk S, D'Alessandro DA, Villavicencio MA, Jassar AS, et al. Correlation of cardiopulmonary bypass duration with acute renal failure after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020;159(1):170-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.01.072>
- Macaire P, Ho N, Nguyen T, Nguyen B, Vu V, Quach C, et al. Ultrasound-guided continuous thoracic erector spinae plane block within an enhanced recovery program is associated with decreased opioid consumption and improved patient postoperative rehabilitation after open cardiac surgery—a patient-matched, controlled before-and-after study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(6):1659-67. doi: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.11.021>
- Shoji CY, Figueiredo LC de, Calixtre EM, Rodrigues CDA, Falcão ALE, Martins PP, et al. Reintubação de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: uma análise retrospectiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29:180-7. doi: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170028>
- Barbas CSV, Ísola AM, Farias AM de C, Cavalcanti AB, Gama AMC, Duarte ACM, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26:89-121. doi: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20140017>
- Carvalho CRR de, Toufen Junior C, Franca SA. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneumol*. 2007;33:54-70. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000800002>
- Araújo AP, de Assis EPS, Sciacicco MG. O papel da fisioterapia no desmame da ventilação mecânica de pacientes críticos: uma revisão sistemática. *Cad Educ Saúde Fis*. 2019;6(11):91-100. doi: <https://doi.org/10.18310/2358-8306.v6n11.a7>
- de Araújo TM, Junior MA de VC, Carvalho SO, Peruna MP. Tempo de ventilação mecânica e força muscular periférica na pós-cirurgia cardíaca. *Int J Cardiovasc Sci*. 2016;29(2):134-8.
- Cordeiro ALL, de Lima ASS, Matos ICO, Oliveira LVB, Guimarães AR, de Oliveira Carvalho S, et al. Análise do tempo de ventilação mecânica e internamento em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. *ABCS Health Sci*. 2017;42(1). doi: <https://doi.org/10.7322/abcshs.v42i1.942>
- Tavares G de S, Teixeira APA, Faria ID. Desmame prolongado da ventilação mecânica: revisão sistemática e proposição de um fluxograma de condução. *Fisioter Bras*. 2018;19(5):711-22. doi: <https://doi.org/10.33233/fb.v19i5.2326>
- Loss SH, Oliveira RP de, Maccari JG, Savi A, Boniatti MM, Hetzel MP, et al. A realidade dos pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada: um estudo multicêntrico. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27:26-35. doi: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20150006>

27. Núñez SA, Roveda G, Zárate MS, Emmerich M, Verón MT. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes em ventilação mecânica prolongada: descrição, fatores de risco associados à mortalidade e desempenho do escore SOFA. *J Bras Pneumol.* 2021;47(3). doi: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200569>
28. Baxter R, Squiers J, Conner W, Kent M, Fann J, Lobdell K, et al. Enhanced recovery after surgery: a narrative review of its application in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2020;109(6):1937-44. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.11.008>
29. Cordeiro ALL, Oliveira LF de L, Queiroz TC, Santana VLL de, Melo TA de, Guimarães AR, et al. Associação da mecânica respiratória com a oxigenação e duração da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Int J Cardiovasc Sci.* 2018;31(3):244-9. doi: [10.5935/2359-4802.20180018](https://doi.org/10.5935/2359-4802.20180018)
30. Maj G, Regesta T, Campanella A, Cavoza C, Parodi G, Audo A. Optimal management of patients treated with minimally invasive cardiac surgery in the era of enhanced recovery after surgery and fast-track protocols: a narrative review. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2022;36(3):766-75. doi: [10.1053/j.jvca.2021.02.035](https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.02.035)
31. de Melo Nogueira T, Monteiro DS. Fast track em cirurgia cardíaca: quando e como fazer. *Rev Med Minas Gerais.* 2010;20(4 Supl 1):S31-6.
32. Shahbazi S, Kazerooni M. Predictive factors for delayed extubation in the intensive care unit after coronary artery bypass grafting; a Southern Iranian experience. *Iran J Med Sci.* 2012;37(4):238.
33. Svircevic V, Nierich AP, Moons KG, Bruinsma GJBB, Kalkman CJ, van Dijk D. Fast-track anesthesia and cardiac surgery: a retrospective cohort study of 7989 patients. *Anesth Analg.* 2009;108(3):727-33. doi: <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318193c423>
34. Zakhary W, Lindner J, Sgouropoulou S, Eibel S, Probst S, Scholz M, et al. Independent risk factors for fast-track failure using a predefined fast-track protocol in preselected cardiac surgery patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;29(6):1461-5. doi: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2015.05.193>
35. Goeddel LA, Hollander KN, Evans AS. Early extubation after cardiac surgery: a better predictor of outcome than metric of quality? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018;32(2):745-7. doi: [10.1053/j.jvca.2017.12.037](https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.12.037)
36. Lima CA, Richtmoc MK, Leite WS, Silva DARG, Lima WA, Campos SL, et al. Impact of fast-track management on adult cardiac surgery: clinical and hospital outcomes. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2019;31:361-7. doi: <https://doi.org/10.12707/RIV19042>
37. Mathis MR, Duggal NM, Likosky DS, Haft JW, Douville NJ, Vaughn MT, et al. Intraoperative mechanical ventilation and postoperative pulmonary complications after cardiac surgery. *Anesthesiology.* 2019;131(5):1046-62. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002909>
38. Brasher PA, McClelland KH, Denehy L, Story I. Does removal of deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilisation after cardiac surgery alter patient outcomes? *Aust J Physiother.* 2003;49(3):165-73. doi: [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(14\)60236-1](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(14)60236-1)
39. Li M, Zhang J, Gan TJ, Qin G, Wang L, Zhu M, et al. Enhanced recovery after surgery pathway for patients undergoing cardiac surgery: a randomized clinical trial. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54(3):491-7. doi: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy100>
40. Kubitz JC, Schulte-Uentrop L, Zoellner C, Lemke M, Messner-Schmitt A, Kalbacher D, et al. Establishment of an enhanced recovery after surgery protocol in minimally invasive heart valve surgery. *PLoS ONE.* 2020;15(4):e0231378. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231378>
41. Caldeira C, Soares AJ. Perfil clínico e epidemiológico dos pacientes que realizaram cirurgia cardíaca no hospital sul fluminense—HUSF. *Rev Saúde.* 2017;8(1):3-7. doi: <https://doi.org/10.21727/rs.v8i1.607>
42. Cordeiro ALL, Borges DL, Peruna MP, Guimarães AR, Cacao LDA. Correlation between length of hospital stay and gait speed in patients submitted to cardiac surgery. *Int J Cardiovasc Sci.* 2010;30(2):123-7. doi: <https://doi.org/10.5935/2359-4802.20170029>
43. Soares Júnior JR, Maier SR de O, Soares DS, Sudré MRS, Moser GA da S, Medeiros RMK, et al. Perfil de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em um serviço especializado. *Saúde (Santa Maria).* 2021;47(1):9. doi: [10.5902/2236583448515](https://doi.org/10.5902/2236583448515)
44. da Silva JRP, Passos MMB, Carneiro EM, de Melo Neto AQ, Alves AMM, Costa NRD, et al. Perfil epidemiológico de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em Hospital Universitário do Piauí. *Rev Pesq Saúde.* 2017;18(3):173-7.
45. Assis CR de, Fortino CK, Saraiva CAS, Frohlich LF, Silva RE, Omizzollo S. Perfil clínico e sucesso na extubação de pacientes pós cirurgia cardíaca. *Rev Pesqui Fisioter.* 2020;10(1):25-32. doi: [10.17267/2238-2704rpf.v10i1.2619](https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v10i1.2619)
46. Barcellos SR, Costanzi AP, Strelow FA, Vieira CFR, Simonetto DP, Souza END. Cirurgia cardíaca: perfil clínico dos pacientes e acompanhamento em 30 dias. *Rev SOBEC.* 2021;43-9. doi: <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202100010007>
47. de Araujo MC, Geisel PP, Lages ACR, Elmiro NS, Pereira DAG. Fatores associados ao tempo de ventilação mecânica em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2019;6(3):21-32. doi: <https://doi.org/10.47066/2177-9333/ac.21007>
48. Reis MMR, Lima EDFA, Casagrande RI, Fiorese M, Leite FMC, Primo CC. Perfil epidemiológico de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev enferm. UFPE on line.* 2019;13(4):1015-22. doi: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v13i4a238020p1015-1022-2019>
49. Moura HV, Pomerantzeff PM, Gomes WJ. Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica na Circulação Extracorpórea: Papel das Interleucinas. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2001 Dez;16(4):376-87. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-76382001000400010>
50. Siddiqui MM, Paras I, Jalal A. Risk factors of prolonged mechanical ventilation following open heart surgery: what has changed over the last decade? *Cardiovasc Diagn Ther.* 2012 Sep;2(3):192-9. doi: [10.3978/j.issn.2223-3652.2012.06.05](https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-3652.2012.06.05)
51. Soares GMT, Ferreira DC de S, Gonçalves MPC, Alves TG de S, David FL, Henriques KM de C, et al. Prevalência das principais complicações pós-operatórias em cirurgias cardíacas. *Rev Bras Cardiol.* 2011;24(3):139-46.

Submetido em: 13/11/2023

Aceito em: 19/11/2023