











# Impacto da pandemia de COVID-19 no volume e resultados cirúrgicos em um centro de atendimento terciário no Brasil

## *Impact of COVID-19 pandemic on surgical volume and outcomes in a tertiary care center in Brazil*

PAULO LISBOA BITTENCOURT<sup>1,2</sup> ; GABRIEL VIANNA PEREIRA ARAGÃO<sup>2</sup> ; MURILO TAVARES VALVERDE FILHO<sup>2</sup> ; GUILHERME ALMEIDA FARIAS AMORIM<sup>2</sup> ; IGOR LIMA VIEIRA DE CASTRO<sup>2</sup> ; JADE DE OLIVEIRA SANTANA<sup>2</sup> ; LAIANE CAITANO COSTA<sup>2</sup> ; BEATRIZ SOARES MARQUES MUNIZ<sup>2</sup> ; VIVIAN ROBERTA SOARES SILVA<sup>2</sup> ; LIANA CODES<sup>1,2</sup> ; CLAUDIO CELESTINO ZOLLINGER<sup>1</sup> ; WELLINGTON ANDRAUS TCBC-SP<sup>3</sup> .

### R E S U M O

**Introdução:** a pandemia COVID-19 levou a um importante declínio mundial no volume cirúrgico devido ao adiamento de procedimentos eletivos. Este estudo avaliou o impacto da pandemia COVID-19 nos volumes e nos resultados da cirurgia abdominal em pacientes críticos. **Métodos:** pacientes internados para cuidados pós-operatórios foram avaliados retrospectivamente. Dados relativos aos desfechos perioperatórios foram comparados em dois períodos: janeiro-2017 a dezembro-2019 e janeiro-2020 a dezembro-2022, respectivamente, antes (período I) e depois (período II) da pandemia COVID-19. **Resultados:** foram investigados 1.402 pacientes (897 mulheres, idade 62+17 anos). A maioria dos pacientes foi submetida a cirurgia colorretal (n=393) e pancreatobiliar (n=240), sendo 52% dos procedimentos eletivos. O volume cirúrgico foi significativamente menor no período II (n=514) quando comparado ao período I (n=888). Não foi observada recuperação no número de procedimentos cirúrgicos em 2022 (n=135) quando comparado a 2021 (n=211) e 2020 (n=168). Indivíduos submetidos à cirurgia abdominal no período II apresentaram maior índice de comorbidade de Charlson (4,85+3,0 vs. 4,35+2,8, p=0,002), mais procedimentos emergenciais/urgentes (51% vs. 45%, p=0,03) e mais feridas potencialmente contaminadas (73,5% vs. 66,8%, p=0,02). Observou-se diminuição significativa no volume de cirurgia colorretal (24% vs. 31%, p<0,0001) após o início da pandemia de COVID-19, com 125 (8,9%) óbitos, nenhuma morte por COVID-19. A mortalidade foi maior no período II quando comparada ao período I (11% vs. 8%, p=0,08). **Conclusões:** a pandemia de COVID-19 foi associada à diminuição do volume cirúrgico de pacientes de alto risco sem recuperação aparente nos últimos anos. Nenhuma influência da COVID-19 foi observada na mortalidade pós-operatória.

**Palavras-chave:** Cirurgia Geral. COVID-19. Mortalidade. Cuidados Críticos.

### INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença viral transmitida pelo ar altamente contagiosa causada pelo SARS-COV-2. A doença foi relatada inicialmente na China e se espalhou rapidamente pelo mundo, sendo declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma pandemia global em 11 de março de 2020<sup>1</sup>. Até agora, de acordo com o Painel de Controle do Coronavírus da OMS, mais de 770 milhões de casos de infecção por SARS-COV-2 foram confirmados em todo o mundo, resultando em quase sete milhões de mortes em todo o mundo<sup>2</sup>.

O curso da doença geralmente ocorre sem sintomas respiratórios ou sintomas semelhantes aos da gripe, leves a moderados, que podem evoluir em um subconjunto menor de pacientes para pneumonia, síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e falência de múltiplos órgãos, levando a um maior risco de morte<sup>3,4</sup>. Devido ao risco de contaminação

viral de pacientes e profissionais de saúde, diversas sociedades cirúrgicas têm recomendado o adiamento de procedimentos cirúrgicos eletivos ou diferíveis nas fases iniciais da pandemia de COVID-19<sup>5-10</sup>. Mesmo quando assintomáticos, os pacientes positivos para COVID-19 também demonstraram maior morbidade e mortalidade pós-operatória após cirurgia geral<sup>11-15</sup> e gastrointestinal<sup>16-18</sup>, levando várias autoridades a recomendarem a triagem sistemática de SARS-COV-2 por RT-PCR antes da cirurgia para diminuir a potencial exposição viral à equipe cirúrgica e a incidência de complicações pós-operatórias do paciente<sup>19-22</sup>. Essas políticas levaram a um declínio acentuado nos volumes cirúrgicos de procedimentos eletivos em todo o mundo, com uma recuperação gradual de alguns, mas não de todos os procedimentos cirúrgicos, nos últimos meses, para níveis basais na maioria dos países<sup>23-25</sup>.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto da pandemia de COVID-19 no volume cirúrgico

1 - Hospital Português, Unidade de Gastroenterologia e Hepatologia - Salvador - BA - Brasil 2 - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Departamento de Gastroenterologia - Salvador - BA - Brasil 3 - Universidade de São Paulo, Departamento de Gastroenterologia - São Paulo - Brasil

e nos resultados da cirurgia abdominal em pacientes de alto risco que necessitam de internação em UTI em um centro terciário no Brasil.

## MÉTODOS

Avaliamos retrospectivamente todos os pacientes internados na Unidade de Gastroenterologia e Hepatologia do Hospital Português de Salvador, Bahia, Brasil após laparotomia eletiva ou de emergência, de janeiro de 2017 a dezembro de 2022, exceto aqueles internados após transplante de órgãos. Esta unidade é uma UTI gastrointestinal intensiva dedicada ao cuidado pós-operatório de pacientes de alto risco submetidos a cirurgia abdominal. A unidade permaneceu um ambiente livre de COVID durante todo o período de observação para admissão de pacientes cirúrgicos de alto risco com RT-PCR negativo para SARS-COV-2. O Hospital Português de Salvador, Bahia, é uma organização privada, sem fins lucrativos, que permaneceu ativa durante a pandemia da COVID-19.

Retrospectivamente revisamos dados relativos a: demografia, ano na admissão, tipo e duração da cirurgia, procedimento cirúrgico, classificação de feridas cirúrgicas, equipe cirúrgica, comorbidade segundo índice de comorbidade de Charlson (ICC) e presença de malignidade concomitante, escore Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) nas primeiras 24 horas de internação na UTI, tempo de permanência (TP) na UTI e intra-hospitalar e mortalidade. Segregamos a análise em dois períodos distintos, janeiro de 2017 a dezembro de 2019 e janeiro de 2020 a dezembro de 2022, respectivamente, antes (período I) e depois (período II) do início da pandemia de COVID-19. Excluímos pacientes em cuidados paliativos da análise.

A cirurgia foi considerada eletiva quando agendada ou planejada, e urgente na presença de evento agudo que levasse à admissão no pronto-socorro e necessitasse de cirurgia nas primeiras 24 horas. A necessidade imediata de cirurgia devido a doenças potencialmente fatais foi necessária para caracterizar a intervenção cirúrgica emergente. Os graus da ferida cirúrgica, bem como o escore APACHE II e o ICC foram classificados e calculados conforme descrito anteriormente<sup>26-28</sup>.

Os procedimentos cirúrgicos foram agrupados em cirurgias colorretais, pancreáticas, da vesícula biliar e do trato biliar, gástricas, hepáticas e outras. Outras cirurgias incluíram procedimentos com volumes inferiores a 100 intervenções no período de observação, como apendicectomia, esplenectomia, cirurgias bariátricas, citoredutoras, esofágicas, ginecológicas ou obstétricas, de intestino delgado, retroperitoneais e urológicas e procedimentos quando nenhuma ressecção de órgão foi realizada na presença, por exemplo, de aderências ou reparo de hérnia. Os pacientes foram acompanhados até o óbito ou alta hospitalar. O resultado primário foi a mortalidade hospitalar.

O estudo foi realizado de acordo com os princípios da Declaração de Helsinque e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Português de Salvador, Bahia (referência 26210819.5.0000.5029).

## Análise estatística

As variáveis dicotômicas são apresentadas em texto e tabelas como números e percentuais e as variáveis contínuas foram expressas como média  $\pm$  desvio padrão (DP) ou como mediana e intervalo interquartil, respectivamente, se sua distribuição foi normal ou assimétrica. Os dados relativos aos procedimentos cirúrgicos foram comparados por meio dos testes qui-quadrado ou de Fisher para variáveis categóricas ou testes t de Student ou U de Mann-Whitney para variáveis contínuas, quando apropriado. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado significativo. O programa utilizado para análise foi o Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), versão 14.0 para Windows.

## RESULTADOS

Entre janeiro de 2017 e dezembro de 2022, 1.402 pacientes de alto risco foram internados na UTI, dentre os quais 897 eram mulheres, e tinham idade média  $61,6 \pm 17,1$  anos. As características perioperatórias de todos os pacientes estão descritas na Tabela 1. A maioria dos procedimentos foi eletiva (52,4%), com feridas cirúrgicas limpas (15,5%) ou potencialmente contaminadas. As cinco intervenções mais comuns foram cirurgias colorretais (393), pancreáticas (130), de vesícula biliar e vias biliares (110), gástricas (109) e hepáticas (109)

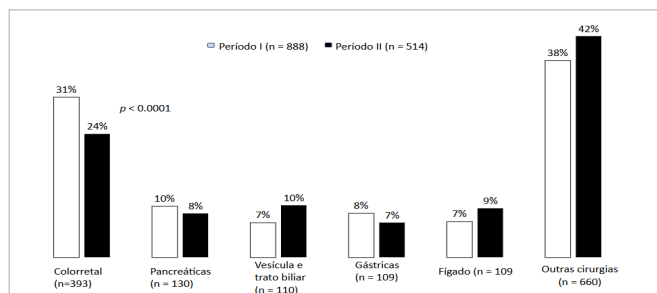
(Figura 1). As médias de ICC e APACHE II na admissão na UTI foram  $4,5 \pm 2,9$  e  $10,1 \pm 5,6$ , respectivamente. Cento e vinte e cinco (8,9%) pacientes faleceram por causas não relacionadas à infecção por SARS-COV-2. A maioria dos

óbitos ocorreu por choque séptico (120) e hipovolêmico (três) e complicações cardiovasculares (duas). O tempo médio de permanência na UTI e no hospital foi de 5,7 (2-6) e 11,9 (4-7) dias, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1** - Demografia, características clínicas e pós-operatórias dos pacientes cirúrgicos internados na UTI antes e após o início da pandemia de COVID-19.

	Todos os pacientes (1402)	Período I (888)	Período II (514)	p
Idade (anos)	$61,6 \pm 17,1$	$60,06 \pm 17,1$	$64,15 \pm 16,7$	0,21
Sexo feminino	897 (64,0)	568 (63,4)	329 (63,3)	0,98
ICC (média)	$4,5 \pm 2,9$	$4,35 \pm 2,8$	$4,85 \pm 3,0$	0,002
Tipo de cirurgia				0,03
Eletiva	735 (52,4)	482 (54,3)	253 (49,2)	
Urgência	661 (47,1)	400 (45)	261(50,8)	
Emergência	6 (0,4)	6 (0,7)	0 (0)	
Classificação de feridas				0,02
Limpa	218 (15,5)	144 (16,2)	74 (14,4)	
Potencialmente contaminada	971 (69,3)	593 (66,8)	378 (73,5)	
Contaminada	130 (9,3)	97 (10,9)	33 (6,4)	
Infectada	83 (5,9)	54 (6,1)	29 (5,9)	
Duração da cirurgia (min)	$236 \pm 124$	$238 \pm 123$	$233 \pm 125$	0,46
APACHE II pós-operatório	$10,1 \pm 5,6$	$10,3 \pm 5,7$	$9,7 \pm 5,3$	0,06
TP UTI (dias)	5,7 [2-6]	5,44	6,23	0,06
TP hospitalar (dias)	11,9 [4-7]	12,03	11,64	0,70
Mortalidade	125 (8,9)	70 (7,9)	55 (10,7)	0,08

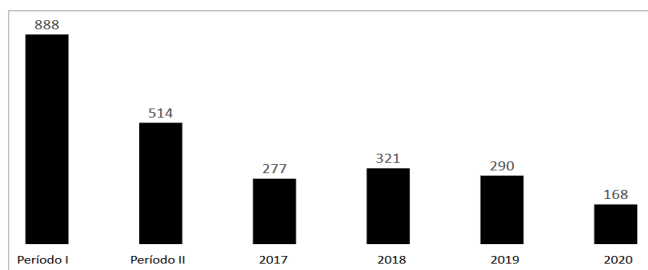
APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; ICC: Índice de Comorbidade de Charlson; UTI: unidade de terapia intensiva; TP: tempo de permanência.



**Figura 1.** Número de procedimentos cirúrgicos em internados na UTI.

A comparação dos dados demográficos e das características perioperatórias desses pacientes de acordo com o período de observação, antes (período I) e depois (período II) do início da pandemia de COVID-19, demonstrou uma redução de 42% do volume cirúrgico no segundo período, sem recuperação nos anos seguintes após 2020 (Figura 2). Os pacientes admitidos no pós-operatório na UTI no período II, quando comparados ao período I, apresentaram ICC mais elevado ( $4,85 \pm 3,0$  vs.

$4,35 \pm 2,8$ ;  $p=0,002$ ). Além disso, seus procedimentos cirúrgicos foram mais frequentemente urgentes (50,8% vs. 45%,  $p=0,03$ ), menos frequentemente cirurgias colorretais (24% vs. 31%,  $p<0,0001$ ) e mais frequentemente outras cirurgias (42% vs. 38%,  $p<0,0001$ ) (Tabela 1 e Figura 1). Houve aumento de feridas cirúrgicas potencialmente contaminadas após o início da pandemia de COVID-19 (73,4% vs. 66,8%,  $p=0,02$ ). Não observamos diferenças na demografia, duração da cirurgia e permanência hospitalar. O APACHE II pós-operatório pareceu ser menor no período II quando comparado ao período I e o tempo de permanência na UTI foi maior quando os pacientes do período II foram comparados aos seus pares no período I, mas a diferença não foi estatisticamente significativa (Tabela 1). Da mesma forma, a mortalidade também tendeu a ser maior no período II quando comparada ao período I (10,7 % vs. 7,9%,  $p=0,08$ ).



**Figura 2.** Número de internações cirúrgicas de alto risco na UTI segundo ano e período.

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou uma diminuição de 42% no volume de cirurgia abdominal de pacientes de alto risco que necessitaram de internação em UTI após o início da pandemia de COVID-19, sem grande impacto na mortalidade cirúrgica. Nossos achados são consistentes com os de vários outros autores, que demonstraram diminuição no volume de diversos procedimentos cirúrgicos eletivos e de emergência durante a pandemia de COVID-19<sup>23-25,29-34</sup>, sem aumento significativo da mortalidade na maioria<sup>31,34-37</sup>, mas não em todos<sup>32,38,39</sup>. As taxas de mortalidade mais elevadas em alguns relatórios foram atribuídas a frequências mais elevadas de procedimentos emergenciais em pacientes mais graves<sup>39</sup>, bem como à menor disponibilidade de leitos de UTI durante as ondas iniciais de infecção por COVID-19<sup>40</sup>. Diferentemente de alguns relatos, que mostram retorno gradual do volume cirúrgico aos níveis pré-pandêmicos em vários países e instituições<sup>24,41</sup>, nossos dados não demonstraram aumento no volume de cirurgias abdominais nos últimos dois anos de observação. Isto está de acordo com outros estudos, que demonstram uma grande heterogeneidade na recuperação do volume cirúrgico, mesmo após a defervescência da pandemia de COVID-19 em diversas partes do mundo<sup>23-25</sup>. As razões para esta falta de recuperação do volume cirúrgico, particularmente de cirurgia colorretal observadas no presente estudo, bem como em outros<sup>23-25</sup>, são intrigantes, mas podem refletir a enorme diminuição nas consultas e nas orientações dos programas de rastreio do câncer observadas nas ondas iniciais da pandemia. É possível especular que muitos dos pacientes afastados da atenção à saúde devido às medidas de isolamento social possam estar até agora sem diagnóstico ou, alternativamente, terem evoluído posteriormente para um estágio irremediável do câncer.

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da pandemia de COVID-19 em pacientes de alto risco que necessitam de cirurgia abdominal, em vez de cirurgia geral ou cardiovascular, que foram encaminhados à UTI para cuidados pós-operatórios. Ao comparar os procedimentos cirúrgicos mais frequentes, observamos um maior impacto da pandemia de COVID-19 no volume de procedimentos colorretais, conforme destacado por alguns relatos, que também demonstraram uma apresentação de emergência de maior risco e um estágio mais avançado de câncer colorretal na cirurgia após o início da infecção por COVID-19<sup>39,42,43</sup>.

Na mesma linha de pensamento, provavelmente o câncer colorretal foi a doença mais afetada em termos de diagnóstico precoce quando o tumor ainda é ressecável. A colonoscopia é frequentemente indicada como exame de rastreamento para pacientes com mais de 45-50 anos, e pode detectar pequenos tumores assintomáticos. O medo de se infectar pela COVID-19 fez com que as pessoas deixassem de se submeter à colonoscopias durante o período de pandemia. Outros tipos de câncer, como pâncreas, fígado e vesícula biliar, foram menos afetados por esse problema, pois não possuem a mesma política de rastreamento, o que pode explicar o maior impacto no câncer colorretal, com menor número mesmo após o período COVID-19.

O aumento na frequência de procedimentos cirúrgicos de urgência/emergência, geralmente com feridas operatórias potencialmente contaminadas, em pacientes mais graves e com comorbidades, está de acordo com a literatura e pode refletir a recomendação mundial inicial para o adiamento de todos os procedimentos cirúrgicos não essenciais. As diferentes capacidades dos sistemas de saúde públicos e privados de se recuperarem do impacto aos cuidados de saúde causado pela pandemia de COVID-19 e, mais importante ainda, o atraso na percepção do público de que a cirurgia eletiva é hoje tão segura como antes da pandemia podem ser outras razões para a redução no número de procedimentos cirúrgicos.

Em resumo, a pandemia de COVID-19 foi associada a uma diminuição do volume cirúrgico de pacientes de alto risco submetidos à cirurgia abdominal, sem recuperação aparente nos anos seguintes. Nenhuma influência da COVID-19 foi observada na mortalidade pós-operatória.

## ABSTRACT

**Backgrounds:** COVID-19 pandemic led to a sharp decline in surgical volume worldwide due to the postponement of elective procedures. This study evaluated the impact of COVID-19 pandemic in surgical volumes and outcomes of abdominal surgery in high-risk patients requiring intensive care unit admission. **Methods:** patients admitted for postoperative care were retrospectively evaluated. Data concerning perioperative variables and outcomes were compared in two different periods: January 2017-December 2019 and January 2020-December 2022, respectively, before (period I) and after (period II) the onset of COVID-19 pandemic. **Results:** 1.402 patients (897 women, mean age 62+17 years) were investigated. Most of the patients underwent colorectal (n=393) and pancreato-biliary (n=240) surgery, 52% of elective procedures. Surgical volume was significantly lower in period II (n=514) when compared to period I (n= 888). No recovery was observed in the number of surgical procedures in 2022 (n=135) when compared to 2021(n=211) and 2020 (n=168). Subjects who underwent abdominal surgery in period II had higher Charlson comorbidity index (4,85+3,0 vs. 4,35+2,8, p=0,002), more emergent/urgent procedures (51% vs. 45%, p=0,03) and more clean-contaminated wounds (73,5% vs. 66,8%, p=0,02). A significant decrease in the volume of colorectal surgery was also observed (24% vs. 31%, p<0,0001) after the onset of COVID-19 pandemic, 125 (8,9%) died, no deaths due to COVID-19 infection. Mortality was higher in period II when compared to period I (11% vs. 8%, p=0,08). **Conclusions:** COVID-19 pandemic was associated with a decrease in surgical volume of high-risk patients without apparent recovery in recent years. No influence of COVID-19 was noted in postoperative mortality.

**Keywords:** Surgery. COVID-19. Mortality. Critical Care.

## REFERÊNCIAS

- World Health Organization. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report, 73.
- <https://covid19.who.int/>. Accessed 23 January, 2023
- Harapan H, Itoh N, Yufika A, Winardi W, Keam S, Te H, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *J Infect Public Health*. 2020;13(5):667-73. doi: 10.1016/j.jiph.2020.03.019.
- Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott, HC. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a review. *JAMA*. 2020;324(8):782-93. doi: 10.1001/jama.2020.12839.
- NHS, Clinical Guide to Surgical Prioritisation during the Coronavirus Pandemic, (2020) <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2020/03/C0221-specialty-guide-surgical-prioritisation-v1.pdf> Accessed 25 April 2020
- Collaborative C, Collaborative G. Timing of surgery following SARS-CoV-2 infection: an international prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2021;76(6):748-58. doi: 10.1111/anae.15458.
- Cancer Patient Management during the COVID-19 Pandemic | ESMO, (2020) <https://www.esmo.org/guidelines/cancer-patient-management-during-the-covid-19-pandemic>. Accessed 23 April 2020.
- Centers for Medicare & Medicaid Services. Non-emergent, elective medical services, and treatment recommendations.. <https://www.cms.gov/files/document/cms-non-emergentelective-medicalrecommendations.pdf> Accessed November 17, 2021.
- American College of Surgeons. COVID 19: elective case triage guidelines for surgical care. [https://www.facs.org/-/media/files/covid19/guidance\\_for\\_triage\\_of\\_nonemergent\\_surgical\\_procedures.ashx](https://www.facs.org/-/media/files/covid19/guidance_for_triage_of_nonemergent_surgical_procedures.ashx). Accessed November 17, 2021.
- Moletta L, Pierobon ES, Capovilla G, Costantini M, Salvador R, Merigliano S, et al. International guidelines and recommendations for surgery during Covid-19 pandemic: A Systematic Review. *Int J Surg*. 2020;79:180-8. doi: 10.1016/j.ijvs.2020.05.061.
- Al Ani A, Tahtamoni R, Mohammad Y, Al-Ayoubi F, Haider N, Al-Mashhadi A. Impacts of severity of Covid-19 infection on the morbidity and mortality of surgical patients. *Ann Med Surg*. 2022;7:103910. doi: 10.1016/j.amsu.2022.103910.
- Argandykov D, Dorcken-Gallastegi A, El Moheb M, Gebran A, Proaño-Zamudio JA, Bokenkamp M, et al. Is perioperative COVID-19 really associated with worse surgical outcomes? A nationwide COVIDSurg propensity-matched analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2023;94(4):513-24. doi: 10.1097/TA.0000000000003859.
- McKay SC. Outcomes of patients undergoing elective liver and pancreas cancer surgery during the SARS-CoV-2 pandemic: an international, multicentre,

- prospective cohort study. *HPB*. 2022;24(10):1668–78. doi: 10.1016/j.hpb.2022.03.002.
14. Osorio J, Madrazo Z, Videla S, Sainz B, Rodríguez-González A, Campos A, et al. Analysis of outcomes of emergency general and gastrointestinal surgery during the COVID-19 pandemic. *Br J Surg*. 2021;108(12):1438-47. doi: 10.1093/bjs/znab299.
  15. Yilmaz S, Sapci I, Jia X, Argalious M, Taylor MA, Ridgeway BM, et al. Risk Factors Associated With Postoperative Mortality Among COVID-19 Positive Patients: Results of 3027 Operations and Procedures. *Ann Surg*. 2022;276(6):969-74. doi: 10.1097/SLA.0000000000005722.
  16. Osorio J, Madrazo Z, Videla S, Sainz B, Rodríguez-González A, Campos A, et al. Analysis of outcomes of emergency general and gastrointestinal surgery during the COVID-19 pandemic. *Br J Surg*. 2021;108(12):1438-47. doi: 10.1093/bjs/znab299.
  17. Ulanja MB, Beutler BD, Asafo-Agyei KO, Governor SB, Edusa S, Antwi-Amoabeng D, et al. The impact of COVID-19 on mortality, length of stay, and cost of care among patients with gastrointestinal malignancies: A propensity score-matched analysis. *Cancer Med*. 2023;12(16):17365-76. doi: 10.1002/cam4.6355.
  18. Gupta R, Gupta J, Ammar H. Impact of COVID-19 on the outcomes of gastrointestinal surgery. *Clin J Gastroenterol*. 2021;14(4):932-946. doi: 10.1007/s12328-021-01424-4.
  19. Lei S, Jiang F, Su W, Chen C, Chen J, Mei W, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *E Clinical Medicine*. 2020;21:100331. doi:10.1016/j.eclinm.2020.100331.
  20. COVID Surg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet*. 2020;396(10243):27-38. doi:10.1016/S0140-6736(20)31182-X.
  21. Al-Omar K, Bakkar S, Khasawneh L, Donatini G, Miccoli P. Resuming elective surgery in the time of COVID-19: a safe and comprehensive strategy. *Updates Surg*. 2020;72(2):291-5. doi: 10.1007/s13304-020-00822-6.
  22. Brindle ME, Gawande A. Managing COVID-19 in Surgical Systems. *Ann Surg*. 2020;272(1):e1-e2. doi: 10.1097/SLA.0000000000003923.
  23. Ghoshal S, Rigney G, Cheng D, Brumit R, Gee MS, et al. Institutional Surgical Response and Associated Volume Trends Throughout the COVID-19 Pandemic and Post vaccination Recovery Period. *JAMA*. 2022;5(8):e2227443. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.27443.
  24. Manla Y, Badarin FA, Bader N, Lee-St John T, Mehra MR, Bader F. Worldwide and Country-Specific Impact of the COVID-19 Pandemic on Heart Transplantation Volumes: A Longitudinal Analysis of 2020 and 2021. *Curr Probl Cardiol*. 2023;48(11):101870. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2023.101870.
  25. Rose L, Mattingly AS, Morris AM, Trickey AW, Ding Q, Wren SM. Surgical Procedures in Veterans Affairs Hospitals During the COVID-19 Pandemic. *Ann Surg*. 2021;273(4):e129-e131. doi: 10.1097/SLA.0000000000004692.
  26. Surgical Site Infection (SSI) Event: Center for Disease Control. 2010. <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/9pscSSICurrent.pdf?agree=yes&next=Accept>. Updated January 2015. Accessed 21 January, 2023.
  27. Salluh JIF, Soares M. ICU severity of illness scores: APACHE, SAPS and MPM. *Curr Opin Crit Care*. 2014;20(5):557-65. doi: 10.1097/MCC.000000000000135.
  28. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-83. doi: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
  29. Mattingly AS, Rose L, Eddington HS, Trickey AW, Cullen MR, Morris AM, et al. Trends in US Surgical Procedures and Health Care System Response to Policies Curtailing Elective Surgical Operations During the COVID-19 Pandemic. *JAMA*. 2021;4(12):e2138038. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.38038.
  30. Sá AF, Lourenço SF, Teixeira RS, Barros F, Costa A, Lemos P. Urgent/emergency surgery during COVID-19 state of emergency in Portugal: a retrospective and observational study. *Braz J Anesthesiol*. 2021;71(2):123-8. doi: 10.1016/j.bjane.2021.01.003.

31. Lund S, MacArthur T, Fischmann MM, Maroun J, Dang J, Markos JR, Zielinski M, Stephens D. Impact of COVID-19 Governmental Restrictions on Emergency General Surgery Operative Volume and Severity. *Am Surg*. 2023;89(5):1457-60. doi: 10.1177/00031348211011113.
32. Alelyani RH, Alghamdi AH, Mahrous SM, Alamri BM, Alhiniah MH, Abduh MS, et al. Impact of COVID-19 Pandemic Lockdown on the Prognosis, Morbidity, and Mortality of Patients Undergoing Elective and Emergency Abdominal Surgery: A Retrospective Cohort Study in a Tertiary Center, Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):15660. doi: 10.3390/ijerph192315660.
33. Ivert T, Dalén M, Friberg Ö. Effect of COVID-19 on cardiac surgery volumes in Sweden. *Scand Cardiovasc J*. 2023;57(1):2166102. doi: 10.1080/14017431.2023.2166102.
34. Nassar A, Tzedakis S, Marchese U, Dhote A, Dallel MS, Naveendran G, et al. Impact of COVID-19 lockdowns on postoperative morbidity after hepatectomy: A propensity-score matching study on a national French database. *Surgery*. 2023;174(2):196-202. doi: 10.1016/j.surg.2023.03.008.
35. Dias RR, Santiago JAD, Madrini V Junior, Mady C, Jatene FB. Impact of COVID-19 Pandemic in a Brazilian High-Volume Aortic Center. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2021;36(2):145-9. doi: 10.21470/1678-9741-2020-0567.
36. Caballero-Milán M, Colomina MJ, Marin-Carcey LA, Viguera-Fernandez L, Bayona-Domenge R, Garcia-Ballester S, et al. Impact of the SARS-CoV-2 (COVID19) pandemic on the morbidity and mortality of high risk patients undergoing surgery: a non-inferiority retrospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):295. doi: 10.1186/s12871-021-01495-3.
37. O'Rielly C, Ng-Kamstra J, Kania-Richmond A, Dort J, White J, Robert J, et al. Surgery and COVID-19: a rapid scoping review of the impact of the first wave of COVID-19 on surgical services. *BMJ Open*. 2021;11(6):e043966. doi: 10.1136/bmjopen-2020-043966.
38. Karlafti E, Benioudakis ES, Paramythiotis D, Sapalidis K, Kaiafa G, Didangelos T, et al. Does the covid-19 pandemic affect morbidity and mortality rates of emergency general surgery? A retrospective study from a single-center tertiary greek hospital. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(11):1185. doi: 10.3390/medicina57111185.
39. Feier CVI, Muntean C, Bardan R, Olariu A, Olariu S. The influence of the Covid-19 pandemic on the 90-day mortality rate after emergency surgery for colon cancer. *J Med Life*. 2022;15(5):640-4. doi: 10.25122/jml-2022-0108.
40. Duclos A, Cordier Q, Polazzi S, Colin C, Rimmelé T, Lifante JC, et al. Excess mortality among non-COVID-19 surgical patients attributable to the exposure of French intensive and intermediate care units to the pandemic. *Intensive Care Med*. 2023;49(3):313-23. doi: 10.1007/s00134-023-07000-3.
41. Ivert T, Dalén M, Friberg Ö. Effect of COVID-19 on cardiac surgery volumes in Sweden. *Scand Cardiovasc J*. 2023;57(1):2166102. doi: 10.1080/14017431.2023.2166102.
42. Shinkwin M, Silva L, Vogel I, Reeves N, Cornish J, Horwood J, et al. COVID-19 and the emergency presentation of colorectal cancer. *Colorectal Dis*. 2021;23(8):2014-9. doi: 10.1111/codi.15662.
43. Mazidimoradi A, Hadavandsiri F, Momenimovahed Z, Salehiniya H. Impact of the COVID-19 Pandemic on Colorectal Cancer Diagnosis and Treatment: a Systematic Review. *J Gastrointest Cancer*. 2023;54(1):171-87. doi: 10.1007/s12029-021-00752-5.

Recebido em: 28/10/2023

Aceito para publicação em: 22/02/2024

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

#### Endereço para correspondência:

Paulo Lisboa Bittencourt

E-mail: plbbr@uol.com.br

