

© CC 0 Коллектив авторов, 2021  
УДК 616-089.168.1-06 : 578.834.1  
DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-118-122

## ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ У ИНФИЦИРОВАННЫХ COVID-19 ПАЦИЕНТОВ (обзор литературы)

М. В. Тимербулатов\*, М. В. Забелин, Ш. В. Тимербулатов, А. Р. Гафарова,  
Т. Р. Низамутдинов, В. М. Тимербулатов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, г. Уфа, Россия

Поступила в редакцию 20.06.2020 г.; принята к печати 10.02.2021 г.

Приведен анализ литературы о частоте, характере послеоперационных осложнений у больных, инфицированных новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Рассмотрены факторы риска развития послеоперационных осложнений и летальности; наличие SARS-CoV-2 является ведущим фактором риска указанных осложнений и смертности, значимыми факторами риска также являются возраст пациентов  $\geq 70$  лет, мужской пол, операции по поводу рака, тяжесть состояния пациента до операции (3–5 баллов по шкале ASA), выполнение экстренных операций, значительный объем оперативных вмешательств. Послеоперационные осложнения у пациентов с COVID-19 развиваются в 50 %, летальность в 2 раза выше по сравнению с пациентами без коронавирусной инфекции.

**Ключевые слова:** новая коронавирусная болезнь COVID-19, послеоперационные осложнения, летальность, частота

**Для цитирования:** Тимербулатов М. В., Забелин М. В., Тимербулатов Ш. В., Гафарова А. Р., Низамутдинов Т. Р., Тимербулатов В. М. Послеоперационные осложнения у инфицированных COVID-19 пациентов (обзор литературы). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2021;180(1):118–122. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-118-122.

\* **Автор для связи:** Махмуд Вилевич Тимербулатов, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 450008, Россия, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3. E-mail: timerm@yandex.ru.

## POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN PATIENTS INFECTED WITH COVID-19 (review of literature)

Makhmud V. Timerbulatov\*, Maksim V. Zabelin, Shamil V. Timerbulatov,  
Aigul R. Gafarova, Timur R. Nizamutdinov, Vil M. Timerbulatov

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Received 20.06.2020; accepted 10.02.2021

The article provides an analysis of the literature on the frequency and nature of postoperative complications in patients infected with a new coronavirus infection – COVID-19. Risk factors for the development of postoperative complications and mortality are considered; the presence of SARS-CoV-2 is a leading risk factor for these complications and mortality, significant risk factors are also patients age  $>70$  years, male gender, cancer surgery, severity of the patient's condition before surgery (3–5 points on the ASA scale), performance emergency operations, a significant amount of surgical interventions. Postoperative complications in patients with COVID-19 develop in 50 %, the mortality rate is 2 times higher compared with patients without coronavirus infection.

**Keywords:** new coronavirus disease COVID-19, postoperative complications, mortality, frequency

**For citation:** Timerbulatov M. V., Zabelin M. V., Timerbulatov Sh. V., Gafarova A. R., Nizamutdinov T. R., Timerbulatov V. M. Postoperative complications in patients infected with COVID-19 (review of literature). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(1):118–122. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-118-122.

\* **Corresponding author:** Makhmud V. Timerbulatov, Bashkir State Medical University, 3, Lenin str., Ufa, 450008, Russia. E-mail: timerm@yandex.ru.

Пандемия COVID-19 подвергла испытанию системы здравоохранения большинства стран мира, включая конкретные медицинские организации, на их устойчивость, возможности справиться с возникшей чрезвычайной ситуацией. Это коснулось и пациентов, перенесших оперативные вмешательства, которые относятся к уязвимой группе с риском развития SARS-CoV-2 в условиях стационара и которые могут быть особенно восприимчивы в последующем к возникновению легочных осложнений, вследствие воздействия провоспалительных цитокинов и иммуносупрессивных реакций на хирургическое вмешательство и механическую вентиляцию легких [1, 2].

Поэтому исключительно важно изучение возможности обеспечения безопасности выполнения хирургических вмешательств в больницах, инфицированных вирусом SARS-CoV-2.

До пандемии COVID-19 в многочисленных высококачественных исследованиях были показаны общие исходные показатели послеоперационных легочных осложнений (до 10 %) и последующей летальности (до 3 %) после операции [3–5]. Так, благодаря разработкам и рекомендациям Национального аудита неотложной лапаротомии Великобритании (National Emergency Laparotomy Audit, NELA) удалось снизить летальность даже у пациентов высокого риска [6].

В настоящее время существуют рекомендации по ведению хирургических больных во время пандемии COVID-19 [7–10], но они все основаны исключительно на экспертном мнении.

Число госпитализаций в Больницу для ветеранов Департамента по делам ветеранов, являющейся крупнейшей системой здравоохранения США, сократилось во время пандемии новой коронавирусной болезни COVID-19, в том числе по поводу неотложных состояний [11].

При сравнительном анализе числа госпитализации за период с 29 января по 10 марта 2019 г. и за 2020 г., в частности, больных с острым аппендицитом, уменьшилось на 56,7 % (ОШ 0,53 (95 % ДИ – 0,45–0,70)) [12].

Своевременное и качественное оказание экстренной хирургической помощи может быть осуществлено при четкой маршрутизации этих больных [10].

При выявлении внебольничной пневмонии или положительном тесте на COVID-19 экстренную хирургическую помощь оказывают в многопрофильной инфекционной больнице или перепрофилированном многопрофильном стационаре для оказания помощи больным с COVID-19, куда, в случае необходимости, может быть вызвана специализированная хирургическая бригада.

Оказанию качественной ургентной хирургической помощи пациентам в условиях пандемии коронавирусной инфекции, а также предупреждению инфицирования пациентов и медперсонала способствует создание буферной зоны между приемно-диагностическим отделением и основными специализированными отделениями [13]. Данный опыт организации буферной зоны использован при приеме 2600 пациентов, в том числе 554 – хирургического профиля: у 21 пациента лабораторно было подтверждено наличие вируса SARS-CoV-2, 80 больным выполнялись оперативные вмешательства, случаев госпитального, в том числе периоперационного, инфицирования не было.

В настоящее время многие страны переходят на расширение оказания плановой хирургической помощи [14, 15]. Для этого необходимыми условиями являются низкий уровень распространенности COVID-19 среди населения и достаточный доступ к тестированию на SARS-CoV-2, обеспечение подготовки медицинских организаций с койками отделения реабилитации и интенсивной терапии, средствами индивидуальной защиты (СИЗ) и другими необходимыми принадлежностями [16, 17]. Причем COVID-19 может повлиять на качество и доступ безопасной хирургии.

В условиях развивающейся пандемии COVID-19 во многих странах плановые оперативные вмешательства были резко ограничены или отменены для освобождения больничных коек, также это было важно для обеспечения средствами индивидуальной защиты хирургических стационаров и защиты от инфицирования пациентов и медицинских работников.

В будущих исследованиях предстоит определить показатели эпидемического процесса (тенденции распространения или убывания инфицированности, сохранение ресурсов и готовность медицинских организаций и т. д.) для определения сроков возобновления плановой хирургии. В этой ситуации, когда еще отсутствует вакцина от новой коронавирусной болезни, насколько будут эффективными лекарственные препараты от SARS-CoV-2 в послеоперационном периоде, является также важным моментом.

Различные страны сильно различаются в зависимости от их способности реагировать на вспышку нового инфекционного заболевания [18].

Для стационаров существует большой риск усугубления всей его деятельности при запоздалом выявлении инфицированных пациентов. Но в любом случае, даже в странах с развитой системой здравоохранения на ранних стадиях пандемии COVID-19 медицинские организации были перегружены [16, 17, 19, 20].

Некоторые плановые операции (по поводу рака, кесарево сечение) и большинство неплановых операций должны продолжаться во время пандемии, а при низкой распространенности COVID-19 и адекватном обеспечении койками интенсивной терапии и реанимации для инфекционных больных плановая хирургия может быть расширена [21].

Влияние тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС – SARS-CoV-2) на послеоперационное течение рассматривается как фактор, определяющий принятие клинических решений во время и после пандемии COVID-19 [22].

В международное многоцентровое когортное исследование, проведенное в 235 больницах в 24 странах, были включены оперированные пациенты, у которых была подтверждена инфекция SARS-CoV-2 в течение 7 дней до или 30 дней после операции [22]. Первичным показателем была 30-дневная послеоперационная летальность, оценивали также легочные осложнения, определяемые как пневмония, острый респираторный дистресс-синдром или острая потребность в послеоперационной вентиляции легких. Всего за период с 1 января по 31 марта 2020 г. проанализированы 1128 оперированных пациентов, из которых 835 (74 %) перенесли экстренную и 280 (24,8 %) – плановую операции. Инфекция SARS-CoV-2 до операции была выявлена у 294 (26,1 %) пациентов. 30-дневная летальность составила 23,8 % (268 из 1128), легочные осложнения были у 577 (51,2 %) из 1128, 30-дневная летальность была больше связана с мужским полом (ОШ 1,75 (95 % ДИ 1,28–2,40)),  $p < 0,0001$ ; возраст  $\geq 70$  лет по сравнению с  $< 70$  лет (ОШ 2,30 (95 % ДИ – 1,65–3,22)),  $p < 0,0001$ ; 3–5 баллов по ASA против 1–2 баллов (ОШ 2,35 (95 % ДИ – 1,57–3,53)),  $p < 0,0001$ ; злокачественные против доброкачественных новообразований или акушерской патологии (ОШ 1,55 (95 % ДИ – 1,01–2,39)),  $p = 0,046$ ; неотложная хирургия против плановой (ОШ 1,67 (95 % ДИ – 1,06–2,63)),  $p = 0,026$ ; «большая» хирургия против «малой» (ОШ 1,52 (95 % ДИ – 1,01–2,31)),  $p = 0,047$ .

В исследовании [22] значительная часть пациентов (24,8 %) перенесли плановые хирургические вмешательства, что говорит о важности конкурирующих рисков откладывания операции до выздоровления от COVID-19 по сравнению с прогрессированием заболевания или стрессовыми состояниями в связи с операцией.

Подчеркивается важность разработки четких периоперационных руководств, рекомендаций для неотложной и плановой

хирургии во время пандемии [22], и необходимы дальнейшие исследования для определения порога распространенности инфекции среди населения, который будет угрожать адекватности запасов СИЗ и мощности больниц и возобновлению плановых операций.

Факторами риска смертности были возраст пациента 70 лет и старше, мужской пол, тяжесть состояния в послеоперационном периоде, характер операции (плановая или экстренная), злокачественные/доброкачественные новообразования, акушерские операции, объем оперативного вмешательства [23].

Представляет интерес высокая доля пациентов, у которых инфекция SARS-CoV-2 была диагностирована в послеоперационном периоде. Авторы [23] полагают, что пациенты были инфицированы до поступления в больницу, что также свидетельствует о высокой распространенности данной инфекции среди населения.

Необходимо отметить, что, возможно, в исследованиях дополнительные тестирования на SARS-CoV-2 чаще проводили при развитии респираторных или септических осложнений, что могло повлиять на показатели летальности. В большинстве исследований не были учтены такие факторы, как индекс массы тела, проведение иммуносупрессивной терапии, не были изучены отдаленные результаты. Тяжелые формы COVID-19 связаны с выраженными воспалительными и тромботическими состояниями, которые усугубляются хирургическим вмешательством и вынужденным положением.

Пожилые пациенты и больные с сопутствующими заболеваниями, особенно артериальной гипертензией и диабетом, наиболее уязвимы для развития COVID-19 [24]. Такая коморбидная патология часто встречается у хирургических больных [25], что свидетельствует о мультипликативном риске у данного контингента. Но, с другой стороны, отмена или откладывание операции может привести к ухудшению состояния пациентов или увеличить риск возможной операции.

Симптомы коронавирусной болезни при хирургической патологии не всегда проявляются в дооперационном периоде.

Особенности хирургических заболеваний детей, инфицированных COVID-19, были изучены в 3 детских больницах США [26]. Общая заболеваемость COVID-19 составила 0,93 % (12 детей), у 6 (50 %) из 12 детей были выявлены предоперационные симптомы новой коронавирусной болезни (лихорадка, ринорея), у остальных 6 детей с положительными тестами на SARS-CoV-2 симптомов не было.

Известно, что в структуре заболеваемости новой коронавирусной инфекцией дети составляют 2,16 % [27], хотя полагают, что у детей могут чаще встречаться бессимптомные или с легкой симптоматикой формы, и они реже подвергаются тестированию [26].

Послеоперационная летальность у пациентов с COVID-19 после плановых операций составила 18,9 %, экстренных – 25,6 % [22], при оперативных вмешательствах малого объема (например, аппендэктомия, грыжесечение) – 16,3 %, большого объема (эндопротезирование тазобедренного сустава, резекция толстой кишки) – 26,9 %.

Обобщенные данные по медицинским организациям 24 стран мира показали, что послеоперационные легочные осложнения у пациентов с периоперационной инфекцией SARS-CoV-2 возникают в 50 % случаев и связаны с высокой летальностью [22].

Высокие риски, связанные с инфекцией SARS-CoV-2, должны быть сопоставлены с рисками задержки хирургического вмешательства у каждого конкретного пациента, особенно у мужчин  $\geq 70$  лет, пациентов с коморбидной патологией (баллы 3–5 по ASA) и онкологическими заболеваниями и при необходимости выполнения экстренных и больших по объему

оперативных вмешательств, имеющих большой риск неблагоприятных исходов. В любом случае частота послеоперационных осложнений и летальности во время пандемии COVID-19 выше, чем в обычной допандемической практике. Мужчины в возрасте 70 лет и старше, перенесшие экстренную и большую по объему операцию, подвергаются особенно высокому риску летального исхода, а также малое по объему плановое хирургическое вмешательство может быть связано с более высокой, по сравнению с обычной практикой, летальностью [22]. Поэтому во время эпидемии SARS-CoV-2 следует рассматривать возможность отсрочки некритических процедур и преимущественно неоперативного лечения с тем, чтобы отсрочить или избежать необходимости хирургического вмешательства [28].

У пациентов, инфицированных SARS-CoV-2, летальность после хирургических вмешательств была выше, чем в подгруппе пациентов самого высокого риска в исследовании NELA в Великобритании [29]. Так, по данным отчета за 2019 г., 30-дневная послеоперационная летальность составила 16,9 % у пациентов с высоким предоперационным риском смерти, 16,8 % – у пациентов с экстренной госпитализацией в критическом состоянии и 23,4 % у ослабленных пациентов старше 70 лет. Показатели летальности, приведенные в этом исследовании, также выше по сравнению с другим исследованием, проведенным в 58 странах [30], включая страны с низким и средним уровнем дохода: 30-дневная летальность была на уровне 14,9 %, в подгруппе высокого риска пациентов, которым была выполнена экстренная лапаротомия. Показатели послеоперационной летальности у пациентов, инфицированных SARS-CoV-2 и с послеоперационными легочными осложнениями, приближаются к таковым у наиболее тяжелых больных с внебольничной COVID-19-пневмонией, госпитализированных в отделения реанимации [31].

Как было отмечено, летальность у больных с COVID-19 в основном связана с развитием послеоперационных легочных осложнений ( $\approx 50$  %), и этот показатель выше, чем исходный уровень до пандемии: в многоцентровом проспективном обсервационном исследовании [3] 211 больниц в 28 странах Европы в 2014–2015 гг. частота легочных осложнений составила 8 %. Кроме того, летальность при развитии тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС) у оперированных пациентов составила 63 % [22], по сравнению с данными другого исследования до пандемии – 0,05 % [32].

В другом исследовании у пациентов высокого риска (баллы по ASA – 3), перенесших некардиохирургические операции в 7 центрах США, ТОРС развился в 0,2 %, при этом общая летальность, связанная с послеоперационными легочными осложнениями, составила 2,3 % [33].

Послеоперационные легочные осложнения встречаются у 50 % пациентов с периоперационной инфекцией SARS-CoV-2 и связаны с высокой летальностью, особенно у мужчин в возрасте 70 лет и старше. Важно рассмотреть возможность отсрочки несрочных хирургических вмешательств, использовать неоперативные методы лечения с целью избежать или перенести сроки выполнения оперативных вмешательств.

Кроме инфицирования пациентов новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в периоперационном периоде, значимыми факторами риска развития послеоперационных осложнений и летальности являются тяжелый острый респираторный синдром, возраст  $\geq 70$  лет, мужской пол, операции по поводу рака, степень тяжести пациентов до операции (3–5 баллов по ASA).

#### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

**Соответствие нормам этики**

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

**Compliance with ethical principles**

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

**ЛИТЕРАТУРА**

- Besnier E., Tuech J. J., Schwarz L. We asked the experts : COVID-19 outbreak : is there still a place for scheduled surgery? Reflection from pathophysiological data // *World J. Surg.* 2020. Vol. 44. P. 1695–1698
- Huang C., Wang Y., Li X. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // *Lancet.* 2020. Vol. 395. P. 497–506.
- Kirmeier E., Eriksson L., Lewald H. et al. Post anaesthesia pulmonary complications after use of muscle relaxants (POPULAR) : a multicentre, prospective observational study // *Lancet Respir. Med.* 2019. Vol. 7. P. 129–140.
- Neto A. S., da Costa L. G. V., Hemmes S. N. T. et al. The LAS VEGAS risk score for prediction of postoperative pulmonary complications : an observational study // *Eur. J Anaesthesiol.* 2018. Vol. 35. P. 691–701.
- Tu R. H., Lin J. X., Li P. et al. Prognostic significance of postoperative pneumonia after curative resection for patients with gastric cancer // *Cancer Med.* 2017. Vol. 6. P. 2757–2765.
- NELA Project Team. Fourth patient report of the National Emergency Laparotomy Audit. URL: <https://www.hqip.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/The-Fourth-Patient-Report-of-the-National-Emergency-Laparotomy-Audit-October-2018.pdf> Date: October. 2018 (дата обращения: 18.04.2020).
- Coccolini F., Perrone G., Chiarugi M. et al. Surgery in COVID-19 patients : operational directives // *World J. Emerg Surg.* 2020. Vol. 15. P. 25.
- Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic // *Br. J. Surg.* 2020. Doi: 10.1002/bjs.11646.
- Tao K. X., Zhang B. X., Zhang P. et al. Recommendations for general surgery clinical practice in novel coronavirus pneumonia situation // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2020. Vol. 58. P. 001.
- Готье С. В., Ревиншвили А. Ш., Пушкарь Д. Ю. и др. Экстренная хирургическая помощь в условиях COVID-19. М., 2020. P. 14.
- Rosenbaum L. The untold toll- the pandemic's effects on patients without COVID-19 // *N. Engl. J. Med.* 2020. Doi: 10.1056/NEJMs2009984.
- Baum A., Schwartz M. D. Admissions to Veterans Affairs Hospitals for Emergency Conditions During the COVID-19 Pandemic // *JAMA.* 2020. Doi: 10.1001/jama2020.9972.
- Шавалеев Р. Ф., Красильников Д. М., Миккуллин М. М. и др. Ре-структуризация работы приемно-диагностического отделения много-профильной больницы для оказания экстренной хирургической помощи в условиях пандемии коронавирусной инфекции COVID-19. Казань, 2020. С. 3.
- Australian Health Protection Principal Committee. Australian Health Protection Principal Committee (AHPPC) statement on restoration of elective surgery. URL: <https://www.health.gov.au/news/australian-health-protection-principal-committee-ahppc-statement-on-restoration-of-elective-surgery> (дата обращения: 21.05.2020).
- Royal College of Surgeons of England. Recovery of surgical services during and after COVID-19. 2020. URL: <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/recovery-of-surgical-services/> (дата обращения: 21.05.2020).
- Jessop Z. M., Dobbs T. D., Ali S. R. et al. Personal protective equipment (PPE) for surgeons during COVID-19 pandemic : a systematic review of availability, usage, and rationing // *Br. J. Surg.* 2020. Doi: 10.1002/bjs.11750.
- Cheeyandira A. The effects of COVID-19 pandemic on the provision of urgent surgery : a perspective from the USA // *J. Surg. Case Rep.* 2020.
- Health security capacities in the context of COVID-19 outbreak: an analysis of International Health Regulations annual report data from 182 countries / N. Kandel, S. Chungong, A. Omaar, J. Xing // *Lancet.* 2020. Vol. 395. P. 1047–53.

- Lapolla P., Mingoli A., Lee R. Deaths from COVID-19 in healthcare workers in Italy – what can we learn? // *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2020. Doi: 10.1017/ice.2020.241.
- Raurel-Torre da M., Martinez-Estalella G., Frade-Mera M. J. Reflections arising from the COVID-19 pandemic // *Enferm Intensiva.* 2020. Vol. 31. P. 90–93 (in Spanish) // *The Lancet.* COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet.* 2020. Vol. 395. P. 922.
- Stahel P. F. How to risk-stratify elective surgery during the COVID-19 pandemic? // *Patient Samsung.* 2020. Vol. 14. P. 8.
- COVID Surg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study // *Lancet.* 2020. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)31182-X.
- Myles P. S., Maswime S. Mitigating the risks of surgery during the COVID-19 Pandemic // *Lancet.* 2020. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)31256-3.
- Guan W. J., Na Z. Y., Hu Y. et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China // *N. Engl. Med.* 2020. Vol. 382. P. 1708–1720.
- Pearse R. M., Moreno R. P., Bauer P. et al. Mortality after surgery in Europe : a 7 day cohort study // *Lancet.* 2012. Vol. 380. P. 1059–1065.
- Lin E. E., Blumberg T. J., Adler A. C. et al. Incidence of COVID-19 in Pediatric Surgical Patients Among 3 US Children's Hospitals // *JAMA.* 2020. Doi: 10.1001/jamasurg.2020.2588.
- Wu Z., Mc Googan J. M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China : summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention // *JAMA.* 2020. Doi: 10.1001/jama.2020.2648.
- American College of Surgeons COVID-19: guidance for triage of non-emergent surgical procedures. URL: <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/triage> (дата обращения: 17.03.2020).
- NELA Project Team Fifth patient report of the National Emergency Laparotomy Audit. URL: [https://www.nela.org.uk/downloads/EMBARGO4620-9020The4620Fifth%20Patient4620Report9620of9620the\\*20NELA%2020199620-412027-11-19.pdf](https://www.nela.org.uk/downloads/EMBARGO4620-9020The4620Fifth%20Patient4620Report9620of9620the*20NELA%2020199620-412027-11-19.pdf) (дата обращения: 18.04.2020).
- GlobalSurg Collaborative Mortality of emergency abdominal surgery in high-, middle- and low-income countries // *Br. Surg.* 2016. Vol. 103. P. 971–988.
- Intensive Care National Audit & Research Centre ICNARC report on COVID-19 in critical care. URL: [https://www.icnarc.org/DataServices/Attachments/Download/b5159585-5870-eal1-9124-005056\\_01089b](https://www.icnarc.org/DataServices/Attachments/Download/b5159585-5870-eal1-9124-005056_01089b) (дата обращения: 27.03.2020).
- Biccard B. M., Madiba T. E., Kluyts H. L. et al. Perioperative patient outcomes in the African Surgical Outcomes Study : a 7-day prospective observational cohort study // *Lancet.* 2018. Vol. 391. P. 1589–1598.
- Fernandez-Bustamante A., Friend G., Sprung J. et al. Postoperative pulmonary complications, early mortality, and hospital stay following noncardiothoracic surgery : a multicenter study by the perioperative research network investigators // *JAMA Surg.* 2017. Vol. 152. P. 157–166.

**REFERENCES**

- Besnier E., Tuech J. J., Schwarz L. We asked the experts: COVID-19 outbreak : is there still a place for scheduled surgery? Reflection from pathophysiological data // *World J Surg.* 2020;(44):1695–1698.
- Huang C., Wang Y., Li X. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // *Lancet.* 2020;(395):497–506.
- Kirmeier E., Eriksson L., Lewald H. et al. Post anaesthesia pulmonary complications after use of muscle relaxants (POPULAR) : a multicentre, prospective observational study // *Lancet Respir Med.* 2019;(7):129–140.
- Neto A. S., da Costa L. G. V., Hemmes S. N. T. et al. The LAS VEGAS risk score for prediction of postoperative pulmonary complications : an observational study // *Eur J Anaesthesiol.* 2018;(35):691–701.
- Tu R. H., Lin J. X., Li P. et al. Prognostic significance of postoperative pneumonia after curative resection for patients with gastric cancer // *Cancer Med.* 2017;(6):2757–2765.
- NELA Project Team. Fourth patient report of the National Emergency Laparotomy Audit. Available at: <https://www.hqip.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/The-Fourth-Patient-Report-of-the-National-Emergency-Laparotomy-Audit-October-2018.pdf> (accessed: 18.04.2020).
- Coccolini F., Perrone G., Chiarugi M. et al. Surgery in COVID-19 patients: operational directives // *World J Emerg Surg.* 2020;(15):25.

8. Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic // *Br J Surg*. 2020. Doi: 10.1002/bjs.11646.
9. Tao K. X., Zhang B. X., Zhang P. et al. Recommendations for general surgery clinical practice in novel coronavirus pneumonia situation // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2020;(58):001.
10. Gote S. V., Revishvili A. S. H., Pushkar D. I. U. et al. Ekstrennaia khirurgicheskaja pomoshch v usloviakh COVID-19. Moscow, 2020:14. (In Russ.).
11. Rosenbaum L. The untold toll- the pandemic's effects on patients without COVID-19 // *N Engl. J Med*. 2020. Doi: 10.1056/NEJMMS2009984.
12. Baum A., Schwartz M. D. Admissions to Veterans Affairs Hospitals for Emergency Conditions During the COVID-19 Pandemic // *JAMA*. 2020. Doi: 10.1001/jama2020.9972.
13. SHavaleev R. F., Krasilnikov D. M., Mikkullin M. M. et al. Restruktizaciya raboty priemno-diagnosticskogo otdeleniya mnogoprofilnoj bolnicy dlya okazaniya ekstremnoj hirurgicheskoj pomoshchi v usloviyah pandemii koronavirusnoj infekcii COVID-19. Kazan, 2020:3. (In Russ.).
14. Australian Health Protection Principal Committee. Australian Health Protection Principal Committee (AHPCC) statement on restoration of elective surgery. Available at: <https://www.health.gov.au/news/australian-health-protection-principal-committee-ahppc-statement-on-restoration-of-elective-surgery> (accessed: 21.05.2020).
15. Royal College of Surgeons of England. Recovery of surgical services during and after COVID-19. 2020. Available at: <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/recovery-of-surgical-services/> (accessed: 21.05.2020).
16. Jessop Z. M., Dobbs T. D., Ali S. R. et al. Personal protective equipment (PPE) for surgeons during COVID-19 pandemic: a systematic review of availability, usage, and rationing // *Br. Surg.* 2020. Doi: 10.1002/bjs.11750.
17. Cheeyandira A. The effects of COVID-19 pandemic on the provision of urgent surgery: a perspective from the USA // *J Surg Case Rep*. 2020:109.
18. Kandel N., Chungong S., Omaar A., Xing J. Health security capacities in the context of COVID-19 outbreak: an analysis of International Health Regulations annual report data from 182 countries // *Lancet* 2020;(395):1047–53.
19. Lapolla P., Mingoli A., Lee R. Deaths from COVID-19 in healthcare workers in Italy- what can we learn? // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020. Doi: 10.1017/ice.2020. 241.
20. Raurel-Torre da M., Martinez-Estalella G., Frade-Mera M. J., Carrasco Rodríguez-Rey L. F., Romero de San Pio E. Reflections arising from the COVID-19 pandemic. *Enferm Intensiva* 2020;(31):90–93 (in Spanish). *The Lancet*. COVID-19: protecting health-care workers // *Lancet* 2020;(395):922.
21. Stahel P. F. How to risk-stratify elective surgery during the COVID-19 pandemic? // *Patient Samsung* 2020;(14):8.
22. COVID Surg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study // *Lancet*. 2020. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)31182-X.
23. Myles P. S., Maswime S. Mitigating the risks of surgery during the COVID-19 Pandemic // *Lancet*. 2020. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)31256-3.
24. Guan W. J., Na Z. Y., Hu Y. et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China // *N. Engl. Med*. 2020;(382):1708–20.
25. Pearse R. M., Moreno R. P., Bauer P. et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study // *Lancet* 2012;(380):1059–1065.
26. Lin E. E., Blumberg T. J., Adler A. C., Fazal F. Z., Talur D., Ellingsen K., Shah A. S. Incidence of COVID-19 in Pediatric Surgical Patients Among 3 US Children's Hospitals // *JAMA*. 2020. Doi: 10.1001/jama-surg.2020.2588.
27. Wu Z., Mc Googan J. M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention // *JAMA*. 2020. Doi: 10.1001/jama.2020.2648.
28. American College of Surgeons COVID-19: guidance for triage of non-emergent surgical procedures. Available at: <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/triage> (accessed: 17.03.2020).
29. NELA Project Team Fifth patient report of the National Emergency Laparotomy Audit. Available at: <https://www.nela.org.uk/downloads/EMBARG04620-9020The4620Fitth%20Patient4620Report9620of9620the%20NELA%2020199620-412027-11-19.pdf> (accessed: 18.04.2020).
30. GlobalSurg Collaborative Mortality of emergency abdominal surgery in high-, middle- and low-income countries // *Br. Surg.* 2016;(103): 971–988.
31. Intensive Care National Audit & Research Centre ICNARC report on COVID-19 in critical care. Available at: <https://www.icnarc.org/DataServices/Attachments/Download/b5159585-5870-eal1-9124-00505601089b> (accessed: 27.03.2020).
32. Biccard B. M., Madiba T. E., Kluyts H. L. et al. Perioperative patient outcomes in the African Surgical Outcomes Study: a 7-day prospective observational cohort study // *Lancet*. 2018;(391):1589–1598.
33. Fernandez-Bustamante A., Friend G., Sprung J. et al. Postoperative pulmonary complications, early mortality, and hospital stay following noncardiothoracic surgery: a multicenter study by the perioperative research network investigators // *JAMA Surg*. 2017;(152):157–166.

#### Информация об авторах:

**Тимербулатов Махмуд Вилевич**, профессор, зав. кафедрой факультетской хирургии, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия), ORCID: 0000-0002-6664-1308; **Забелин Максим Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия), ORCID: 0000-0001-9816-3614; **Тимербулатов Шамиль Вилевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии с курсом эндоскопии Института дополнительного профессионального образования, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия), ORCID: 0000-0002-4832-6363; **Гафарова Айгуль Радиковна**, аспирант кафедры хирургии с курсом эндоскопии Института дополнительного профессионального образования, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия), ORCID: 0000-0003-2874-7213; **Низамутдинов Тимур Рустамович**, аспирант кафедры факультетской хирургии, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия), ORCID: 0000-0001-7401-5748; **Тимербулатов Виль Мамилевич**, член-корреспондент РАН, зав. кафедрой хирургии с курсом эндоскопии Института дополнительного профессионального образования, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия), ORCID: 0000-0003-1696-3146.

#### Information about authors:

**Timerbulatov Makhmud V.**, Professor, Head of the Department of Faculty Surgery, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia), ORCID: 0000-0002-6664-1308; **Zabelin Maksim V.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia), ORCID: 0000-0001-9816-3614; **Timerbulatov Shamil V.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Surgery with the course of Endoscopy of the Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University (Moscow, Russia) Ufa, Russia), ORCID: 0000-0002-4832-6363; **Gafarova Aigul R.**, Postgraduate Student of the Department of Surgery with the course of Endoscopy of the Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia), ORCID: 0000-0003-2874-7213; **Nizamutdinov Timur R.**, Postgraduate Student of the Department of Faculty Surgery, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia), ORCID: 0000-0001-7401-5748; **Timerbulatov Vil M.**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Surgery with the course of Endoscopy of the Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia), ORCID: 0000-0003-1696-3146.