

**Возможности предоперационной
оценки риска неблагоприятного
исхода абдоминальных
операций: предварительные
результаты многоцентрового
исследования STOPRISK**

И.Б. Заболотских^{1,2}, Н.В. Трембач^{1,2},
М.А. Магомедов^{3,4}, В.Г. Краснов³, Л.Ю. Черниенко³,
С.Н. Шевырев³, А.С. Попов^{5,6}, Е.В. Тютюнова⁵,
С.Н. Ватутин⁶, Ю.П. Малышев⁷, Е.А. Попов⁷,
А.А. Смолин⁷, И.З. Китиашвили⁸, А.А. Дмитриев¹,
Е.В. Григорьев⁹, Е.А. Каменева⁹, В.В. Фишер^{10,11},
Е.В. Волков^{10,11}, Д.А. Левит¹², А.М. Шарипов¹²,
В.Э. Хороненко¹³, М.М. Шеметова¹³, В.Н. Кохно¹⁴,
Е.В. Половников¹⁴, А.П. Спасова¹⁵, А.В. Миронов¹⁵,
В.Р. Давыдова¹⁶, К.Г. Шаповалов¹⁷, А.И. Грицан^{18,19},
К.М. Лебединский²⁰, П.В. Дунц²¹, В.А. Руднов²²,
В.В. Стадлер²³, А.Ж. Баялиева²⁴, М.В. Пригородов²⁵,
Д.Г. Ворошин²⁶, А.М. Овезов²⁷, Д.В. Мартынов²⁸,
М.Н. Замятин²⁹, С.Э. Восканян³⁰, А.А. Астахов³¹,
А.Ж. Хотеев³², Д.Н. Проценко³³

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия

² ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия

³ ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

⁴ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

⁵ ГБУЗ «Волгоградская областная клиническая больница № 1» Комитета здравоохранения Волгоградской области, Волгоград, Россия

⁶ ГУЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 25» Комитета здравоохранения Волгоградской области, Волгоград, Россия

⁷ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия

**Possibilities of preoperative
assessment of the risk of an
adverse outcomes after abdominal
surgery: preliminary results of the
multicenter STOPRISK study**

I.B. Zabolotskikh^{1,2}, N.V. Trembach^{1,2},
M.A. Magomedov^{3,4}, V.G. Krasnov³, L.Yu. Chernienko³,
S.N. Shevyrev³, A.S. Popov^{5,6}, E.V. Tyutyunova⁵,
S.N. Vatutin⁶, Yu.P. Malyshev⁷, E.A. Popov⁷,
A.A. Smolin⁷, I.Z. Kitiashvili⁸, A.A. Dmitriev¹,
E.V. Grigoryev⁹, E.A. Kameneva⁹, V.V. Fisher^{10,11},
E.V. Volkov^{10,11}, D.A. Levit¹², A.M. Sharipov¹²,
V.E. Khoronenko¹³, M.M. Shemetova¹³, V.N. Kokhno¹⁴,
E.V. Polovnikov¹⁴, A.P. Spasova¹⁵, A.V. Mironov¹⁵,
V.R. Davydova¹⁶, K.G. Shapovalov¹⁷, A.I. Gritsan^{18,19},
K.M. Lebedinskii²⁰, P.V. Dunts²¹, V.A. Rudnov²²,
V.V. Stadler²³, A.Zh. Bayaliev²⁴, M.V. Prigorodov²⁵,
D.G. Voroshin²⁶, A.M. Ovezov²⁷, D.V. Martynov²⁸,
M.N. Zamyatin²⁹, S.E. Voskanyan³⁰, A.A. Astakhov³¹,
A.Zh. Khoteev³², D.N. Protsenko³³

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

² Regional Clinical Hospital # 2, Krasnodar, Russia

³ City Clinical Hospital # 1 named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

⁴ Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

⁵ Volgograd Regional Clinical Hospital # 1, Volgograd, Russia

⁶ City Clinical Emergency Hospital # 25, Volgograd, Russia

⁷ S.V. Ochapovskiy Research Institute Regional clinical hospital # 1, Krasnodar, Russia

⁸ Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

⁹ Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

¹⁰ Stavropol Regional Clinical Hospital, Stavropol, Russia

¹¹ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

¹² Sverdlovsk Regional Clinical Hospital # 1, Yekaterinburg, Russia

¹³ Research Institute of Oncology. P.A. Herzen — branch of the Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Radiology" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

¹⁴ State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia

¹⁵ Republican hospital named after V.A. Baranov, Petrozavodsk, Russia

⁸ ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Астрахань, Россия
⁹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия
¹⁰ ГБУЗ СК «Ставропольская краевая клиническая больница» Минздрава Ставропольского края, Ставрополь, Россия
¹¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь, Россия
¹² ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница № 1», Екатеринбург, Россия
¹³ Научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия
¹⁴ ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», Новосибирск, Россия
¹⁵ ГБУЗ «Республиканская больница им. В.А. Баранова» Минздрава Республики Карелия, Петрозаводск, Россия
¹⁶ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, Россия
¹⁷ ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Чита, Россия
¹⁸ КГБУЗ «Краевая клиническая больница», Красноярск, Россия
¹⁹ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия
²⁰ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
²¹ ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Владивосток, Россия
²² МАУЗ «Городская клиническая больница № 40», Екатеринбург, Россия
²³ ГБУЗ «Самарский областной клинический онкологический диспансер» Минздрава Самарской области, Самара, Россия
²⁴ ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан, Казань, Россия
²⁵ Клиническая больница имени С.Р. Миротворцева ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия
²⁶ ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», Челябинск, Россия
²⁷ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия
²⁸ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия
²⁹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия
³⁰ ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия
³¹ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия

¹⁶ Kazan State Medical University, Kazan, Russia
¹⁷ Chita State Medical Academy, Chita, Russia
¹⁸ Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia
¹⁹ Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia
²⁰ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia
²¹ Regional Clinical Hospital # 2, Vladivostok, Russia
²² City Clinical Hospital # 40, Yekaterinburg, Russia
²³ Samara Regional Clinical Oncological Dispensary, Samara, Russia
²⁴ Republican Clinical Hospital, Kazan, Russia
²⁵ Clinical Hospital named after S.R. Mirotvortsev Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky Ministry of Health of Russia, Saratov, Russia
²⁶ Chelyabinsk Regional Clinical Center of Oncology and Nuclear Medicine, Chelyabinsk, Russia
²⁷ Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russia
²⁸ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia
²⁹ Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU), Moscow, Russia
³⁰ A.I. Burnazyan FMBC Russian State Scientific Center of FMBA, Moscow, Russia
³¹ South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia
³² Municipal Clinical Oncologic Hospital # 62, Moscow, Russia
³³ City clinical hospital named after S.S. Yudin, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Despite the advances in modern anesthesiology, it is impossible to guarantee a safe course of anesthesia, and even with planned surgical interventions, there is a risk of death. At present, there is no unanimity in approaches to assessing perioperative risk, and many systems for determining this risk have not been validated in Russia. The question of the contribution of pre-operative factors to the likelihood of an unfavorable outcome also remains open, which requires large multicenter national studies.

Objectives. To assessment the predictive value of preoperative factors in determining the risk of death and complications based on the analysis of data obtained during the first year of the STOPRISK study.

Materials and methods. An analysis of data on perioperative indices of 3002 patients operated on the abdominal and pelvic organs from 30 centers in 21 cities of Russia participating in the STOPRISK study is presented.

Results. The mortality rate in the study was 0.47 %, the rate of postoperative complications was 3.9 %. Most often, an unfavorable outcome developed after upper abdominal and colorectal surgery. Despite the fact that the severity of surgery and the ASA class are independent predictors of an unfavorable outcome, the use of these parameters allows to predict postoperative mortality (AUROC = 0.85) and (with

³² ГБУЗ «Московская городская онкологическая больница № 62» ДЗМ, Москва, Россия

³³ ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница имени С.С. Юдина» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

Реферат

Актуальность. Несмотря на успехи современной медицины, гарантировать полную безопасность пациента невозможно, и даже при плановых оперативных вмешательствах существует риск летального исхода. В настоящее время нет единства в подходах к оценке периоперационного риска и многие системы его определения не валидизированы в России. Также остается открытым вопрос о вкладе предоперационных факторов в вероятность неблагоприятного исхода, что требует проведения крупных многоцентровых национальных исследований.

Цель исследования. Определить прогностическую ценность предоперационных факторов в определении риска летального исхода и осложнений на основании анализа данных, полученных за первый год исследования STOPRISK.

Материалы и методы. Представлен анализ данных о периоперационных показателях 3002 пациентов, оперированных на органах брюшной полости и малого таза в 30 центрах 21 города России, участвующих в исследовании STOPRISK.

Результаты. Летальность в исследуемой когорте составила 0,47 %, частота послеоперационных осложнений — 3,9 %. Чаще всего неблагоприятный исход развивался после обширных операций на верхнем этаже брюшной полости, колопроктологических и сосудистых операций. Несмотря на то что увеличение травматичности операции и класса ASA статистически значимо влияет на риск неблагоприятного исхода, применение этих показателей позволяет с ограниченной точностью прогнозировать послеоперационную летальность (AUROC = 0,85) и совместно с возрастом послеоперационные осложнения (AUROC = 0,77).

Выводы. Таким образом, вероятность неблагоприятного исхода может быть оценена с помощью таких факторов, как травматичность операции и исходный физический статус, однако их прогностическая ценность для определения риска летального исхода недостаточна, а их возможности в оценке риска послеоперационных осложнений еще меньше. Как показывают данные литературы, включение в модель дополнительных факторов риска позволяет увеличить точность прогноза, однако с учетом выявленных особенностей структуры сопутствующих заболеваний и их влияния на исход в изучаемой популяции

age) postoperative complications (AUROC = 0.77) with limited accuracy.

Conclusions. Thus, the probability of an unfavorable outcome can be estimated using factors such as the severity of surgery and the initial physical status, but their predictive value for determining the risk of mortality is clearly insufficient, and even less is their ability to assess the risk of postoperative complications. As shown by literature data, inclusion in model additional risk factors allows to increase the accuracy of the forecast, however, given the peculiarities of the structure of comorbidities and their impact on outcome in the studied population, we need further evaluation of their contribution to perioperative risk. Also, taking into account the peculiarities of the occurrence of some concomitant diseases, further research is required to identify a significant impact on mortality and postoperative complications.

Keywords: perioperative risk, mortality, complications

✉ *For correspondence:* Igor B. Zabolotskikh — Dr. Med. Sci., professor, head of Department of Anesthesiology, Intensive Care and Transfusiology, Kuban State Medical University; Krasnodar; e-mail: pobeda_zib@mail.ru

✉ *For citation:* I.B. Zabolotskikh, N.V. Trembach, M.A. Magomedov, V.G. Krasnov, L.Yu. Chernienko, S.N. Shevyrev, A.S. Popov, E.V. Tyutyunova, S.N. Vatutin, Yu.P. Malyshev, E.A. Popov, A.A. Smolin, I.Z. Kitiashvili, A.A. Dmitriev, E.V. Grigoryev, E.A. Kameneva, V.V. Fisher, E.V. Volkov, D.A. Levit, A.M. Sharipov, V.E. Khoronenko, M.M. Shemetova, V.N. Kokhno, E.V. Polovnikov, A.P. Spasova, A.V. Mironov, V.R. Davydova, K.G. Shapovalov, A.I. Gritsan, K.M. Lebedinskii, P.V. Dunts, V.A. Rudnov, V.V. Stadler, A.Zh. Bayalieva, M.V. Prigorodov, D.G. Voroshin, A.M. Ovezov, D.V. Martynov, M.N. Zamyatin, S.E. Voskanyan, A.A. Astakhov, A.Zh. Khoteev, D.N. Protsenko. Possibilities of preoperative assessment of the risk of an adverse outcomes after abdominal surgery: preliminary results of the multicenter STOPRISK study. *Annals of Critical Care.* 2020;4:12–27. DOI: 10.21320/1818-474X-2020-4-12-27

✉ *Received:* 08.10.2020

✉ *Accepted:* 16.11.2020

необходима дальнейшая оценка их вклада в периоперационный риск. Также, учитывая особенности встречаемости некоторых сопутствующих заболеваний, требуется продолжение исследования для выявления значимого влияния на летальность и послеоперационные осложнения.

Ключевые слова: периоперационный риск, летальность, осложнения

✉ *Для корреспонденции:* Заболотских Игорь Борисович — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ, Краснодар; e-mail: pobeda_zib@mail.ru

✉ *Для цитирования:* И.Б. Заболотских, Н.В. Трёмбач, М.А. Магомедов, В.Г. Краснов, Л.Ю. Черниенко, С.Н. Шевырев, А.С. Попов, Е.В. Тютюнова, С.Н. Ватутин, Ю.П. Малышев, Е.А. Попов, А.А. Смолин, И.З. Китиашвили, А.А. Дмитриев, Е.В. Григорьев, Е.А. Каменева, В.В. Фишер, Е.В. Волков, Д.А. Левит, А.М. Шарипов, В.Э. Хороненко, М.М. Шеметова, В.Н. Кохно, Е.В. Половников, А.П. Спасова, А.В. Миронов, В.Р. Давыдова, К.Г. Шаповалов, А.И. Грицан, К.М. Лебединский, П.В. Дунц, В.А. Руднов, В.В. Стадлер, А.Ж. Баялиева, М.В. Пригородов, Д.Г. Ворошин, А.М. Овезов, Д.В. Мартынов, М.Н. Замятин, С.Э. Восканян, А.А. Астахов, А.Ж. Хотеев, Д.Н. Проценко. Возможности предоперационной оценки риска неблагоприятного исхода абдоминальных операций: предварительные результаты многоцентрового исследования STOPRISK. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2020;4:12–27. DOI: 10.21320/1818-474X-2020-4-12-27

✉ *Поступила:* 08.10.2020

✉ *Принята к печати:* 16.11.2020

DOI: 10.21320/1818-474X-2020-4-12-27

Введение

Около 310 млн пациентов во всем мире ежегодно подвергаются оперативным вмешательствам [1]. Несмотря на успехи современной медицины, гарантировать полную безопасность пациента невозможно, и даже в плановой хирургии существует риск неблагоприятного исхода, что в итоге ставит периоперационную летальность на третье место в структуре смертности [2]. Вероятность возникновения послеоперационных осложнений достигает 18 % даже при плановых вмешательствах. Послеоперационные осложнения увеличивают затраты на лечение [3] и снижают ожидаемую продолжительность и качество жизни [4].

Абдоминальные оперативные вмешательства являются одними из самых травматичных и сложных. Они

связаны с высоким риском летального исхода и возникновения послеоперационных осложнений [5].

Фоновые и значимые сопутствующие заболевания являются наиболее сильными предикторами послеоперационных нежелательных явлений и годичной летальности. Monk et al. (2005) продемонстрировали, что показатель коморбидности по шкале Charlson, равный 3 и более, повышает риск смерти в 16 раз в течение года после операции [6]. Кроме того, в большинстве клинических исследований классификация физического статуса по классификации Американского общества анестезиологов (ASA) как комплексная оценка коморбидности пациентов неоднократно оказывалась одним из самых сильных независимых предикторов послеоперационной заболеваемости и смертности, несмотря на то что эта оценка содержит субъективный компонент [7].

К основным фоновым и значимым сопутствующим нозологиям, являющимися независимыми предикторами периоперационных осложнений, относятся заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем [8]. Пожилой и старческий возраст, анемия, ожирение, сахарный диабет также увеличивают риск неблагоприятного исхода [9–12]. Заболевания центральной нервной системы и нейромышечные заболевания значительно нарушают функцию внешнего дыхания, могут изменять качество автономной регуляции системы кровообращения, приводить к значительным когнитивным расстройствам и трофическим нарушениям, что также увеличивает риск периоперационных осложнений [13].

Большинство современных шкал оценки риска основываются на данных о фоновых и значимых сопутствующих заболеваниях, однако, как показывают эпидемиологические исследования, структура этих заболеваний в значительной степени варьирует в национальных когортах. Соответственно, роль имеющихся у пациента заболеваний в риске периоперационного исхода может различаться. Все сказанное делает необходимым проведение национального исследования, которое должно дать ответ на несколько принципиальных вопросов: какова структура фоновых и значимых сопутствующих заболеваний у пациентов, подвергающихся оперативным вмешательствам, какова их роль в периоперационном исходе. С этой целью было запланировано проведение национального мультицентрового проспективного обсервационного когортного исследования «Роль сопутствующих заболеваний в стратификации риска послеоперационных осложнений» (STOPRISK).

Целью настоящей работы является определение прогностической ценности предоперационных факторов в определении риска летального исхода и осложнений на основании анализа данных, полученных за первый год исследования STOPRISK.

Материалы и методы

Сбор данных

К моменту анализа промежуточных результатов были получены данные о периоперационных показателях 3002 пациентов, оперированных на органах брюшной полости и малого таза, из 30 центров 21 города, представляющих все 7 федеральных округов за период с 1 июля 2019 г. по 30 мая 2020 г.

Все центры до начала исследования получили одобрение локального этического комитета. Пациенты подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Протокол исследования предполагал сбор информации обо всех пациентах, соответствующих критери-

ям включения за выбранный день. Данные собирали до выписки из стационара на бумажных носителях (в анкетах исследования).

Критерии включения в исследование: пациенты старше 18 лет, подвергающиеся плановым оперативным вмешательствам на органах брюшной полости.

Критерии исключения: невозможность оценки факторов, включенных в исследование; острая массивная кровопотеря; аспирация; бронхоспазм; анафилактические реакции; злокачественная гипертермия; отказ от участия на любом этапе исследования.

Оценивали в предоперационный период антропометрические и гендерно-возрастные характеристики, исходный физический статус по ASA, вид оперативного вмешательства и его травматичность (табл. 1) [14], наличие сопутствующих заболеваний.

Таблица 1. Классификация оперативных вмешательств по степени травматичности

Table 1. Classification of surgical interventions according to the degree of injury

Степень тяжести	Операции
Низкая	Эндоскопические и поверхностные процедуры; офтальмология; операции на молочной железе; малые ортопедические, урологические и гинекологические операции
Средняя	Эндартерэктомия, операции на голове и шее, абдоминальные и торакальные операции, ортопедия, большие урологические и гинекологические операции
Высокая	Операции на аорте и сосудах; обширные экстренные операции, особенно в гериатрии; длительные операции, связанные с кровопотерей

Регистрируемые исходы

Основным исследуемым исходом являлись осложнения, вторичным — 30-дневная летальность.

Осложнения регистрировали по классификации Европейского общества анестезиологии и интенсивной терапии [15]:

- острое повреждение почек;
- острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС);
- несостоятельность анастомоза;
- аритмии;
- остановка кровообращения;
- кардиогенный отек легких;
- послеоперационный делирий;
- инфаркт миокарда;
- пневмония;
- парез кишечника;
- послеоперационное кровотечение;
- тромбоз легочной артерии (ТЭЛА);

- острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК);
- раневая инфекция.

С выписанными пациентами или их родственниками связывались через 30 дней после операции на предмет летального исхода или повторной госпитализации. Сведения о пациентах, оставшихся в медицинской организации, цензурировали через 30 дней после операции. Данные обезличивали, вносили в электронную базу и по электронной почте присылали координатору исследования. Основные характеристики исследуемой когорты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристики исследуемой когорты	
Table 2. Characteristics of the study cohort	
Характеристика	Me (p25–p75)
Возраст, лет	56 (44–65)
Индекс массы тела, кг/м ²	27,9 (25,1–29,7)
Пол (% мужчин)	36
Вес, кг	78 (66–89)
Рост, см	167 (162–173)
Класс ASA	2 (2–3)
Длительность оперативного вмешательства, мин	70 (45–120)
Длительность пребывания в стационаре, сут	7 (5–10)

Статистическая обработка

Статистическую обработку данных проводили на компьютере Lenovo Yoga с помощью программы MedCalc, версия 19.1.3.

Проверку гипотезы о нормальном распределении данных для всех переменных осуществляли с помощью критерия Шапиро—Уилка. Данные с нормальным распределением представлены в виде среднего значения ± стандартное отклонение, а с распределением, отличным от нормального, — в виде медианы (25–75 перцентили).

Показатели в разных группах сравнивали с помощью критерия χ^2 или точного теста Фишера для дихотомических переменных, парного t-теста для непрерывных переменных в случае нормального распределения и теста Манна—Уитни — с отличным от нормального.

Для выявления факторов риска развития неблагоприятного исхода применяли логистический регрессионный анализ. Были построены две модели, в одной из которых в качестве зависимой переменной выступал летальный исход, в другой — наличие осложненного послеоперационного периода. Предполагаемые переменные включались в модель пошаговым методом с последовательным исключением. Пол пациентов включался как категориальная переменная. Критерием для вклю-

чения в модель было значение вероятности 0,05, для исключения — 0,01. Качество модели оценивали с помощью критерия Хосмера—Лемешова и ROC-анализа.

Регистрация исследования

Исследование зарегистрировано в международной базе <https://clinicaltrials.gov> под эгидой Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» (главный исследователь — И.Б. Заболотских), номер исследования NCT03945968.

Результаты исследования

Послеоперационные осложнения: вклад предоперационных показателей и их прогностическая ценность

Из включенных на момент анализа в исследование 3002 пациентов осложнения развились у 118 (3,9 %).

Всего зарегистрировали 177 послеоперационных осложнений, из которых раневая инфекция и парез кишечника встречались чаще всего. Структура осложнений представлена на рис. 1.

Ожидаемо, в группе пациентов с осложнениями средний возраст был статистически значимо больше (64 года [55–70] vs 56 лет [43–64] у пациентов без осложнений, $p < 0,001$).

В частоте послеоперационных осложнений разница между мужчинами и женщинами была менее выражена по сравнению с летальностью, однако у мужчин они встречались чаще (табл. 3). Как и летальность, встре-



Рис. 1. Частота послеоперационных осложнений
ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения;
ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром; ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии.

Fig. 1. Postoperative complication rate

Таблица 3. Исходная характеристика групп и послеоперационные осложнения

Table 3. Baseline characteristics of groups and postoperative complications

Характеристика	Всего	% в когорте	Пациенты без осложнений		Пациенты с осложнениями		p	
			n	%	n	%		
			Пол	Мужчины	1030	36		977
Женщины	1972	64	1907	96,7	65	3,3		
ASA	I	606	20,2	603	99,5	3	0,5	< 0,001
	II	1495	49,8	1457	97,5	38	2,5	
	III	868	28,9	801	92,3	67	7,7	
	IV	33	1,1	23	69,7	10	30,3	
Травматичность операции	Низкий	1112	37,0	1101	99,0	11	1,0	< 0,001
	Средний	1641	54,7	1587	96,7	54	3,3	
	Высокий	249	8,3	211	84,7	38	15,3	

Таблица 4. Сопутствующие заболевания в группах пациентов с осложненным течением послеоперационного периода и без осложнений

Table 4. Concomitant diseases in groups of patients with complicated postoperative course and without complications

Заболевание	Всего	% в когорте	Пациенты без осложнений		Пациенты с осложнениями	
			n	%	n	%
			ГБ	425	14,2	344
ИБС	601	20,0	554	92,2	47	7,8
ХСН	790	26,3	739	93,5	51	6,5
Нарушения ритма сердца	188	6,3	161	85,6	27	14,4
ХОБЛ	112	3,7	105	93,8	7	6,3
Астма	65	2,2	60	92,3	5	7,7
ХБП	158	5,3	141	89,2	17	10,8
Перенесенное ОНМК	75	2,5	71	94,7	4	5,3
Эпилепсия	4	0,1	4	100,0	0	0,0
Болезнь Паркинсона	2	0,1	2	100,0	0	0,0
Болезнь Альцгеймера	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Нейромышечные заболевания	11	0,4	11	100,0	0	0,0
Сахарный диабет	305	10,2	286	93,8	19	6,2
Онкологические заболевания	598	19,9	535	89,5	63	10,5
Другие	289	9,6	277	95,8	12	4,2

ГБ — гипертоническая болезнь; ИБС — ишемическая болезнь сердца; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ХБП — хроническая болезнь почек; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ХСН — хроническая сердечная недостаточность.

чаемость послеоперационных осложнений возрастала с увеличением класса ASA и травматичности оперативного вмешательства.

Частота послеоперационных осложнений была выше в группах пациентов с сопутствующими заболеваниями, чем в среднем в когорте, независимо от вида заболеваний (табл. 4). Не отмечено осложнений у пациентов с болезнью Альцгеймера, Паркинсона, эпилепсией, нейромышечными заболеваниями, однако таких пациентов было меньше 1 %.

Чаще всего послеоперационные осложнения встречались после обширных операций на верхнем и нижнем этажах брюшной полости и на абдоминальном отделе аорты (табл. 5).

Таблица 5. Осложнения в зависимости от вида операции

Table 5. Complications depending on the type of surgery

Вид операции	Количество	Осложнения, <i>n</i>	%
Открытые операции на верхнем этаже брюшной полости	230	40	17,4
Колопроктологические операции	139	11	7,9
Гинекологические операции	563	21	3,7
Урологические операции	407	9	2,2
Операции на сосудах брюшной полости	3	1	33
Операции на передней брюшной стенке	361	11	3
Лапароскопические операции	1311	25	1,9

Была построена логистическая регрессия для оценки вклада исходного физического статуса по шкале ASA в риск развития послеоперационных осложнений с поправкой на гендерно-возрастные характеристики и тяжесть оперативного вмешательства. Полученные данные свидетельствуют о том, что возрастание класса ASA и травматичности операции являются факторами, увеличивающими риск осложнений (табл. 6). Возраст также вносил вклад в риск

Таблица 6. Коэффициенты уравнения логистической регрессии

Table 6. Coefficients of the logistic regression equation

Переменная	Коэффициент	СО	Статистика Вальда	<i>P</i>	Отношение шансов	95% ДИ
Класс ASA	0,69	0,17	16,7	< 0,0001	2,0	1,4–2,8
Травматичность операции	0,99	0,17	32,8	< 0,0001	2,7	1,9–3,8
Возраст	0,02	0,01	3,8	0,05	1,02	1,0–1,03
Константа	-7,7	0,57	182,0	< 0,0001	-	-

СО — стандартное отклонение.

послеоперационных осложнений, хотя и минимально выраженный.

Коэффициент детерминации оказался также невысок (коэффициент детерминации Nagelkerke R^2 0,13), однако финальная модель характеризовалась достаточно высокой калибрационной и дискриминационной способностью ($\chi^2 = 7,2$, $DF = 8$, $p = 0,5$, $AUROC = 0,77$ [0,76–0,79]).

У некоторых пациентов послеоперационный период сопровождался развитием двух осложнений и более (табл. 7), при этом с увеличением числа осложнений происходило увеличение и летальности, при наличии четырех осложнений и более летальный исход наблюдали в 100 % случаев.

Послеоперационная летальность: вклад предоперационных показателей и их прогностическая ценность

Из включенных на момент анализа в исследование 3002 пациентов летальный исход зафиксирован у 14 человек (0,47 %).

В группе пациентов с летальным исходом возраст был ожидаемо выше (65 лет [56–70] *vs* 56 лет [44–65] в группе выписанных, $p = 0,04$).

В целом мужчин было практически в два раза меньше, чем женщин (табл. 8). По исходному физическому статусу примерно половину пациентов относили ко II классу ASA, около 1 % — к IV классу, в структуре тяжести операции преобладали оперативные вмешательства средней травматичности (больше половины), операции высокой травматичности составили менее $\frac{1}{10}$ всех операций.

При анализе летальности было отмечено, что среди мужчин она оказалась в три раза выше (0,9 *vs* 0,3 %, $p = 0,026$). Закономерно, что летальность увеличивалась с возрастанием класса по ASA и травматичности оперативного вмешательства.

В структуре сопутствующих заболеваний преобладали сердечно-сосудистые: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца и хроническая сердечная недостаточность, а также сахарный диабет (табл. 9). Кроме того, у пятой части всех пациентов показанием

Таблица 7. Количество осложнений и летальность

Table 7. Number of complications and mortality

Количество осложнений	Число пациентов	% от всех пациентов	Умерло	% внутри группы
7	2	0,07	2	100
6	1	0,03	1	100
5	2	0,07	2	100
4	1	0,03	1	100
3	5	0,2	2	40
2	17	0,6	5	29
1	90	3,0	1	1,1
0	2884	96,1	–	–

к оперативному вмешательству являлось злокачественное новообразование. Летальность у пациентов с сопутствующими заболеваниями была выше, чем в среднем в когорте, особенно при наличии сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, онкологического заболевания и хронической болезни почек.

Среди оперативных вмешательств примерно треть составили операции, выполненные из лапароскопического доступа, только три отнесены к вмешательствам на сосудах брюшной полости (табл. 10). Наибольшее число летальных случаев наблюдали у пациентов после обширных абдоминальных операций на верхнем этаже брюшной полости и после операций на абдоминальном

отделе аорты. Наблюдаемая летальность при других видах операций была ниже средней в когорте.

Для оценки вклада исходного физического статуса по шкале ASA в риск летального исхода с поправкой на гендерно-возрастные характеристики и тяжесть оперативного вмешательства была построена логистическая регрессия. Полученные данные свидетельствуют о том, что риск летального исхода возрастает с увеличением класса ASA и травматичности операции, независимо от гендерно-возрастных характеристик (табл. 11). Ни возраст, ни пол, несмотря на разницу в летальности, не вошли в финальное уравнение регрессии.

Следует заметить, что, несмотря на достоверность модели, коэффициент детерминации оказался не слишком высоким (коэффициент детерминации Nagelkerke R^2 0,21). Тем не менее финальная модель характеризовалась достаточно высокой калибрационной и дискриминационной способностью ($\chi^2 = 3,6$, $DF = 6$, $p = 0,72$, $AUROC = 0,86$ [0,85–0,87]).

Обсуждение

Основными результатами выполненной работы можно считать то, что травматичность операции и исходный физический статус влияют на риск неблагоприятного исхода после абдоминальных операций, но их возможности в прогнозировании ограничены, что делает необходимым изучение большего числа потенциальных факторов риска.

Таблица 8. Исходная характеристика групп и летальность

Table 8. Baseline group characteristics and mortality

Характеристика	Всего	% в когорте	Летальный исход, %		Выписаны, %		p^*	
			n	%	n	%		
			Пол	Мужчины	1030	36		9
Женщины	1972	64	5	0,3	1967	99,7		
ASA	I	606	20,2	0	0,0	606	100,0	< 0,0001
	II	1495	49,8	2	0,1	1493	99,9	
	III	868	28,9	8	0,9	860	99,1	
	IV	33	1,1	4	12,1	29	87,9	
Травматичность операции	Низкий	1112	37,0	1	0,1	1111	99,9	< 0,0001
	Средний	1642	54,7	5	0,3	1637	99,7	
	Высокий	248	8,3	8	3,2	240	96,8	

* Точный тест Фишера.

Таблица 9. Сопутствующие заболевания в группах выписанных и умерших пациентов**Table 9.** Comorbidities in groups of discharged and deceased patients

Заболевание	Всего	% в когорте	Летальный исход		Выписаны	
			<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
ГБ	425	14,2	11	2,6	414	97,4
ИБС	601	20,0	5	0,8	596	99,2
ХСН	790	26,3	6	0,8	784	99,2
Нарушения ритма сердца	188	6,3	2	1,1	186	98,9
ХОБЛ	112	3,7	0	0,0	112	100,0
Астма	65	2,2	0	0,0	65	100,0
ХБП	158	5,3	2	1,3	156	98,7
Перенесенное ОНМК	75	2,5	0	0,0	75	100,0
Эпилепсия	4	0,1	0	0,0	4	100,0
Болезнь Паркинсона	2	0,1	0	0,0	2	100,0
Болезнь Альцгеймера	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Нейромышечные заболевания	11	0,4	0	0,0	11	100,0
Сахарный диабет	305	10,2	3	1,0	302	99,0
Онкологические заболевания	598	19,9	8	1,3	590	98,7
Другие	289	9,6	1	0,3	288	99,7

Таблица 10. Осложнения и летальность в зависимости от вида операции**Table 10.** Complications and mortality depending on the type of surgery

Вид операции	Количество	Летальность, <i>n</i>	%
Открытые операции на верхнем этаже брюшной полости	230	8	3,5
Колопроктологические операции	139	0	0
Гинекологические операции	563	0	0
Урологические операции	407	0	0
Операции на передней брюшной стенке	361	1	0,28
Лапароскопические операции	1311	4	0,3

Предоперационные факторы и риск развития осложнений

Частота послеоперационных осложнений составила 3,9 %. В литературе встречаются разные цифры морбидности, что связано с различиями в определении

ях. Большое международное исследование [5] по изучению исходов в хирургии выявило частоту осложнений 16,7 %, аналогичная работа по изучению исходов на африканском континенте показала результат 18,2 %, при этом в обоих исследованиях применяли классификацию и определения рабочей группы Европейского общества анестезиологии и интенсивной терапии [15]. N.J. Hackett et al. [16] построили исследование на классификации североамериканской Национальной программы улучшения качества хирургии (NSQIP) и получили частоту осложнений 11,4 %, а M. Kim (2018) по той же классификации — 18,4 % [17]. В нашем исследовании частота осложнений составила 3,9 % — ниже, чем в указанных работах, и это связано с тем, что некоторые композитные исходы не оценивались: сердечно-сосудистые критические инциденты, дыхательная недостаточность, а также тромбоз глубоких вен и желудочно-кишечное кровотечение, а также с тем, что в структуре операций преобладали малоинвазивные лапароскопические вмешательства, которые связаны с меньшей частотой неблагоприятных исходов. Сравнительная структура осложнений представлена в табл. 12. Следует отметить, что аналогичные исследования не представили данных о частоте таких осложнений, как послеоперационный делирий и парез кишечника, количество которых в нашей работе было достаточно большим. В целом частота почти всех осложнений ниже, чем в аналогичных ис-

Таблица 11. Коэффициенты регрессионного уравнения в конечной модели риска летального исхода

Table 11. Coefficients of the regression equation in the final mortality risk model

Переменная	Коэффициент	CO	Статистика Вальда	p	Отношение шансов	95% ДИ
Травматичность операции	1,13	0,53	4,5	0,03	3,1	1,1–8,7
Класс ASA	1,86	0,50	13,5	0,0002	6,4	2,4–17,4
Константа	–12,65	1,55	66,3	< 0,0001		

следованиях, что может быть свидетельством гиподиагностики в изучаемой популяции, а также различиями в структуре оперативных вмешательств. С другой сто-

роны, причина столь необычно низкой встречаемости послеоперационных осложнений может быть иной, что требует более детального изучения полученных данных.

Таблица 12. Структура осложнений в исследованиях

Table 12. Complications structure in studies

Осложнение	% от количества пациентов				
	STOPRISK	[5]	[22]	[17]	[16]
Острое повреждение почек	0,30	1,7	1,3	1,2	0,7
ОРДС	0,20	0,3	0,5	–	–
Несостоятельность анастомоза	0,40	0,5	0,4	–	–
Аритмии	0,50	2,7	0,4	–	–
Остановка кровообращения	0,30	0,3	1,0	0,6	0,4
Кардиогенный отек легких	0,03	0,7	0,3	–	–
Послеоперационный делирий	0,40	–	–	–	–
Инфаркт/повреждение миокарда	0,10	0,3	0,1	0,4	0,3
Пневмония	0,60	1,6	1,7	2,6	1,4
Парез кишечника	1,50	–	–	–	–
Послеоперационное кровотечение	0,40	3	5,1	2,2	–
ТЭЛА	0,20	0,2	0,1	0,5	0,3
ОНМК	0,10	0,2	0,2	0,2	0,2
Раневая инфекция / послеоперационная инфекция / инфекция мочевыводящих путей	1,00	9	9,7	9,5	3,3

ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром; ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии.

Послеоперационные осложнения встречались чаще после некоторых типов операций: на верхнем этаже брюшной полости и колопроктологических. Полученные результаты соотносятся с данными других исследований: в исследовании ISOS операции на верхнем и нижнем этажах брюшной полости были связаны с частотой осложнений 24 % при средней частоте в изучаемой популяции 16 % [5].

Частота послеоперационных осложнений у пациентов с сопутствующими заболеваниями была выше, чем в среднем по выборке. Известно, что сопутствующие заболевания увеличивают вероятность

развития осложнений, в основном кардиальных [18], респираторных и гнойно-септических [19–21]. Исследование ISOS показало, что наличие сопутствующих заболеваний увеличивает риск осложнений. Так, у пациентов с ИБС частота осложнений составила 33,2 %, с ХСН — 41,2 %, с сахарным диабетом — 25,5 %, с ХОБЛ — 24,7 %, с циррозом печени — 33 %, с онкологическим заболеванием — 29,8 %, при средней частоте 16 % [5]. Удивительно, но в изучаемой нами популяции ХОБЛ (как и астма) и перенесенное ОНМК практически не оказали значимого влияния на частоту осложнений.

Регрессионный анализ полученных данных показал, что факторами, связанными с увеличением риска осложнений, являются исходный физический статус, травматичность оперативного вмешательства и возраст.

Большие популяционные исследования показали, что вероятность развития послеоперационных осложнений в 3 раза выше у пациентов III класса по ASA и более [5, 22]. Тем не менее применение шкалы изолировано характеризуется невысокой прогностической ценностью в оценке риска послеоперационных осложнений (AUROC от 0,6 до 0,77) [23–25]. Работа O. Viscjavec et al. (2015) показала, что дополнение шкалы ASA другими факторами может увеличить ее ценность [26].

Возраст также часто был определен как независимый предиктор неблагоприятного исхода [27, 28], однако, вероятнее всего, не сам по себе, а как фактор, ассоциирующийся с прогрессированием сопутствующих заболеваний и развитием специфических гериатрических синдромов, таких как саркопения, нутритивная недостаточность, старческая астения [7]. Выявление этих синдромов, вероятнее всего, улучшит качество прогноза по сравнению с оценкой одного лишь хронологического возраста.

Анализ полученных нами результатов показал, что с увеличением травматичности оперативного вмешательства возрастает и риск послеоперационных осложнений (ОШ = 2,7, это свидетельствует о том, что при увеличении травматичности на один пункт классификации риск осложнений увеличивается в 2,7 раза). Исследование ISOS продемонстрировало двукратное увеличение частоты послеоперационных осложнений при операциях высокой травматичности по сравнению с операциями средней травматичности, что согласуется с полученными результатами [5].

Как мы видим, указанные факторы традиционно фиксируются как предикторы послеоперационных осложнений, однако их изолированная прогностическая ценность еще меньше, чем при оценке риска летального исхода. С учетом различий в структуре сопутствующих заболеваний в исследуемой когорте и известных нам зарубежных исследований требуется поиск дополнительных факторов риска, которые позволят улучшить качество прогноза, точность которого является основой целенаправленной профилактики осложнений, наиболее вероятных именно у данного пациента [29, 30].

В целом летальность среди пациентов с зарегистрированными осложнениями была относительно высокой — 11,8 %, и если летальность у пациентов с одним осложнением составила 3 %, то с двумя осложнениями — уже 29 %. В исследовании ISOS частота летального исхода при осложненном послеоперационном периоде составила 2,8 % [5], в исследовании ASOS — 9,5 % [22].

Предоперационные факторы и риск летального исхода

На момент анализа летальность в исследовании составила 0,47 %. В литературе встречаются разные цифры летальности. Большое международное исследование [5] по изучению исходов в хирургии оценило 30-дневную летальность в 0,51 %, однако данная работа содержала в себе информацию о разных областях хирургии и частота летального исхода колебалась в широких пределах. Подобная тенденция отмечена и нами: наиболее высокую летальность наблюдали после операций на верхнем этаже брюшной полости. Полученные результаты соотносятся с данными других исследований: операции на верхнем этаже брюшной полости и аорте связаны с наибольшей летальностью [31] (в нашем исследовании операций на аорте было всего три). Исследование EuSOS, оценившее исходы в европейской популяции, также продемонстрировало максимальную летальность после операций на верхнем (6,9 %) и нижнем этажах брюшной полости (5,7 %), сосудистых операций (5,9 %), а также после операций на органах гепатобилиарной зоны (5 %) при общем показателе летальности в группе 4 % [32]. В данное исследование были включены и экстренные операции (23 % от всех, вероятно, это и привело к значительной величине летальности по сравнению с нашим исследованием), однако регрессионный анализ показал, что вид оперативного вмешательства независимо влияет на риск летального исхода (ОШ составило 1,5; 1,9; 1,6 и 1,35 для операций на верхнем и нижнем этажах брюшной полости, сосудистых операций и операций на органах гепатобилиарной зоны соответственно). В Международном исследовании исходов в хирургии (ISOS) с наибольшей летальностью были связаны кардиохирургические операции (2,3 %), операции на верхнем (1,5 %) и нижнем (1,0 %) этажах брюшной полости, в сосудистой (0,9 %) и торакальной хирургии (0,9 %) при средней летальности в популяции 0,5 % [5].

В структуре сопутствующих заболеваний закономерно лидировала сердечно-сосудистая нозология: хроническая сердечная недостаточность, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь. Почти пятая часть всех пациентов была оперирована по поводу онкологических заболеваний, а у каждого десятого наблюдали сахарный диабет. Кардиальные заболевания занимают первое место в мире по встречаемости, поэтому полученные результаты не вызвали удивления, а вот встречаемость ХОБЛ (3,7 %) и перенесенного ОНМК (2,5 %) была ниже, чем в исследовании ISOS (9 и 3,3 % соответственно) и в базе данных NSQIP (4,7 и 4,9 % соответственно) [17]. С другой стороны, согласно этой базе данных [17], среди пациентов, подвергавшихся абдоминальным операциям, гипертоническая болезнь встречалась в 44 % случаев, что значительно выше, чем в исследовании STOPRISK (26 %).

Ожидаемо, летальность у пациентов с сопутствующими заболеваниями была выше, чем в среднем в популяции, при этом с наибольшим риском были связаны гипертоническая болезнь (2,6 %), хроническая болезнь почек (1,3 %) и онкологические заболевания (1,3 %). Сердечно-сосудистые заболевания (в первую очередь хроническая сердечная недостаточность), респираторные заболевания (особенно ХОБЛ), сахарный диабет — все эти факторы увеличивают вероятность периоперационного летального исхода, но степень влияния различается в изучаемых популяциях. Исследование ISOS показало, что летальность у пациентов с ИБС составляет 1,5 %, ХСН — 2,6 %, сахарным диабетом — 1,1 %, циррозом печени — 2,9 %, онкологическим заболеванием — 2,1 %, ХОБЛ — 1,0 %, ОНМК — 2,6 % при средней летальности в популяции 0,5 % [5]. Европейское исследование исходов в хирургии (EuSOS) продемонстрировало летальность у пациентов с ИБС 6,1 %, ХСН — 3,2 %, сахарным диабетом — 4,2 %, циррозом печени — 13 %, онкологическим заболеванием — 7,1 %, ХОБЛ — 4,7 %, ОНМК — 6 % при средней летальности в популяции 4,0 % [32]. Как мы видим, некоторые заболевания увеличивают риск летального исхода (ОНМК, печеночная недостаточность), однако в исследовании STOPRISK они встречались реже, чем в аналогичных работах, в связи с чем не оказали влияния на исход. Это свидетельствует о том, что необходим дальнейший набор пациентов.

Классификация ASA традиционно применяется для оценки исходного физического статуса и, несмотря на свою частичную субъективность, регулярно подтверждает свою состоятельность как предиктор летального исхода. Исследования показали, что значительное увеличение вероятности летального исхода наблюдали у пациентов класса III по ASA и выше [33, 34]. U. Wolters et al. в 1996 г. отметили значительное увеличение госпитальной летальности у пациентов класса III по сравнению с пациентами класса II (3,5 vs 0,7 %), у пациентов классов IV и V летальность составила уже 18 и 93 % [30], аналогичные данные получили и K. Irita et al. (2002) — 0,8 и 3,7 % у пациентов классов II и III и 41 % у пациентов класса IV [34]. В более позднем исследовании N.J. Hackett et al. [16] на значительно большем массиве данных (результаты обследования и лечения более 2 млн пациентов) сообщили о летальности 0,14 и 1,4 % у пациентов классов II и III и 11 и 51 % у пациентов классов IV и V по ASA. Авторы многоцентрового проспективного исследования ISOS [5] представили летальность в 0,2 и 1,1 % у пациентов класса II и III и 5,1 % у пациентов класса IV по ASA. Во всех случаях летальность у пациентов класса I по ASA была в пределах 0,1–0,2 % в более ранних исследованиях и приближалась к нулю в более поздних, также снижалась летальность и в остальных классах, но тенденция оставалась прежней. Летальность в подгруппах по классу ASA в нашем исследовании была сопоставима с современными данными.

Тяжесть операции также, вне всякого сомнения, влияет на частоту неблагоприятного исхода. Анализ полученных результатов показал, что с увеличением травматичности возрастает риск летального исхода (отношение шансов 3,1), и эта закономерность неудивительна. Исследование ISOS продемонстрировало трехкратное увеличение летальности при операциях высокой травматичности по сравнению с операциями средней травматичности [5]. Аналогичный результат получен в исследовании, оценивавшим летальность в Европейских центрах в течение 7 дней (как плановых, так и экстренных), где отношение шансов составило 2,0 для операций высокой травматичности по сравнению с низкой [32].

Полученные нами после построения логистической регрессии модели показали хорошую прогностическую ценность в оценке риска летального исхода (AUROC 0,84). В 2012 г. L.G. Glance et al. [35] провели ретроспективный анализ результатов лечения более 200 тыс. пациентов, подвергшихся некардиальным операциям, в результате чего был разработан инструмент прогнозирования риска на основе оценки класса по ASA и тяжести операции, при этом указанная модель хотя и показала хорошую прогностическую ценность (AUROC 0,9), но уступила шкале NSQIP (AUROC 0,9). В своей работе M. Kim et al (2018) провели анализ почти полумиллиона случаев оперативного лечения в базе данных NSQIP за 2005–2010 гг. и также оценили прогностическую значимость предоперационных маркеров летальности [17]. Изолированное применение шкалы ASA позволило относительно точно предсказать риск летального исхода (AUROC 0,84), а сочетание шкалы ASA с характеристиками оперативного вмешательства — значимо увеличить прогностическую ценность (AUROC 0,9). Однако максимально точно вероятность летального исхода позволяла оценить шкала на основе класса по ASA, характеристики операции и принадлежности пациента к определенной группе («латентному классу», по терминологии авторов, критерии включения в группу были определены методом кластерного анализа путем выделения схожих признаков; AUROC отдельно для латентного класса — 0,87, а для всей модели — 0,92). Это свидетельствует о том, что необходим поиск дополнительных факторов риска в исследуемой популяции для улучшения качества прогноза.

Ограничения исследования

Исследование имеет ряд ограничений, большая часть которых обусловлена тем, что настоящий анализ является промежуточным и имеет целью не ответить на все вопросы, поставленные при планировании, а только оценить полученные к данному моменту результаты. Так, количество пациентов с некоторыми сопутству-

ющими заболеваниями, особенно неврологическими (такими как перенесенное ОНМК, нейромышечные заболевания, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера), оказалось недостаточным для анализа их вклада в периоперационный риск. Исходно выбранная классификация видов оперативных вмешательств предполагала выделение операций на сосудах брюшной полости в отдельную категорию, но таких операций оказалось только три. Следует отметить, что значительную часть оперативных вмешательств (почти половину) составляют лапароскопические операции, и, безусловно, это определяло как частоту неблагоприятного исхода, так и структуру послеоперационных осложнений.

Заключение

Таким образом, вероятность неблагоприятного исхода может быть оценена с помощью таких факторов, как травматичность операции и исходный физический статус, однако их прогностическая ценность для определения риска летального исхода явно недостаточна, а их возможности в оценке риска послеоперационных осложнений еще меньше. Как показывают данные литературы, включение в модель дополнительных факторов риска позволяет увеличить точность прогноза, однако с учетом выявленных особенностей структуры сопутствующих заболеваний и их влияний на исход в изучаемой популяции необходима дальнейшая оценка их вклада в периоперационный риск. Также, учитывая особенности встречаемости некоторых сопутствующих заболеваний, требуется продолжение исследования для выявления их достоверного влияния на летальность и послеоперационные осложнения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

ORCID авторов

Заболотских И.Б. — 0000-0002-3623-2546
Трембач Н.В. — 0000-0002-0061-0496
Магомедов М.А. — 0000-0002-1972-7336
Краснов В.Г. — 0000-0002-3639-1520
Черниенко Л.Ю. — 0000-0002-0649-7586
Шевырев С.Н. — 0000-0003-4854-7921
Попов А.С. — 0000-0003-2241-8144
Ватутин С.Н. — 0000-0001-8628-5892
Тютюнова Е.В. — 0000-0003-1353-4151
Малышев Ю.П. — 0000-0002-4191-4496
Попов Е.А. — 0000-0001-8752-0831
Смолин А.А. — 0000-0002-2215-7522
Китиашвили И.З. — 0000-0001-8743-3658
Дмитриев А.А. — 0000-0002-5195-3149
Григорьев Е.В. — 0000-0001-8370-3083
Каменова Е.А. — 0000-0002-5993-2027
Фишер В.В. — 0000-0003-1494-1613
Волков Е.В. — 0000-0002-9846-6930
Левит Д.А. — 0000-0003-3481-6166
Шарипов А.М. — 0000-0001-5150-619X
Хороненко В.Э. — 0000-0001-8845-9913
Шеметова М.М. — 0000-0003-0872-1825
Кохно В.Н. — 0000-0002-5965-2594
Половников Е.В. — 0000-0002-5341-6128
Спасова А.П. — 0000-0002-2797-4740
Миронов А.В. — 0000-0002-4894-6570
Давыдова В.Р. — 0000-0003-4718-5076
Шаповалов К.Г. — 0000-0002-3485-5176
Грицан А.И. — 0000-0002-0500-2887
Лебединский К.М. — 0000-0002-5752-4812
Дунц П.В. — 0000-0001-6950-2947
Руднов В.А. — 0000-0003-0830-786X
Стадлер В.В. — 0000-0002-5134-0668
Баялиева А.Ж. — 0000-0001-7577-3284
Пригородов М.В. — 0000-0002-0318-6635
Ворошин Д.Г. — 0000-0001-8482-6392
Овезов А.М. — 0000-0001-7629-6280
Мартынов Д.В. — 0000-0003-3644-5274
Замятин М.Н. — 0000-0002-2072-7798
Восканян С.Э. — 0000-0001-5691-5398
Астахов А.А. — 0000-0001-6502-1513
Проценко Д.Н. — 0000-0002-5166-3280
Хотеев А.Ж. — 0000-0002-2226-9727

Литература/References

- [1] Weiser T.G., Haynes A.B., Molina G., Lipsitz S.R. Size and distribution of the global volume of surgery in 2012. *Bull World Health Organ.* 2016; 94(3): 201–209F. DOI: 10.2471/BLT.15.159293
- [2] Nepogodiev D., Martin J., Biccard B., et al. National Institute for Health Research Global Health Research Unit on Global

Surgery. Global burden of postoperative death. *Lancet.* 2019; 393(10170): 401. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)33139-8

- [3] Scally C.P., Thumma J.R., Birkmeyer J.D., Dimick J.B. Impact of surgical quality improvement on payments in Medicare patients. *Ann Surg.* 2014; 262: 249–52. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001069

- [4] *Head J., Ferrie J.E., Alexanderson K., et al.* Diagnosis-specific sickness absence as a predictor of mortality: the Whitehall II prospective cohort study. *BMJ*. 2008; 337: a1469. DOI: 10.1136/bmj.a1469
- [5] International Surgical Outcomes Study (ISOS) group Global patient outcomes after elective surgery: prospective cohort study in 27 low-, middle- and high-income countries. *Br J Anaesth*. 2017; 119(3): 553. DOI: 10.1093/bja/aew316
- [6] *Monk T.G., Saini V., Weldon B.C., Sigl J.C.* Anesthetic management and one-year mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2005; 100: 4–10. DOI: 10.1213/01.ANE.0000147519.82841.5E
- [7] *Watt J., Tricco A.C., Talbot-Hamon C., et al.* Identifying older adults at risk of harm following elective surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 2018; 12, 16(1): 2. DOI: 10.1186/s12916-017-0986-2
- [8] *Van Diepen S., Bakal J.A., Mcalister F.A., et al.* Mortality and readmission of patients with heart failure, atrial fibrillation, or coronary artery disease undergoing noncardiac surgery: an analysis of 38 047 patients. *Circulation*. 2011; 124: 289–296. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.011130
- [9] *Mangano D.T., Browner W.S., Hollenberg M., et al.* Long-term cardiac prognosis following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA*. 1992; 268: 233–239. DOI: 10.1001/jama.268.2.233
- [10] *Guralnik J.M., Ershler W.B., Schrier S.L., Picozzi V.J.* Anemia in the elderly: a public health crisis in hematology. *ASH Educ Program Book*. 2005; 2005: 528–532. DOI: 10.1182/asheducation-2005.1.528
- [11] *Koch C.G., Li L., Sun Z., et al.* Hospital-acquired anemia: prevalence, outcomes, and healthcare implications. *J Hosp Med*. 2013; 8: 506–512. DOI: 10.1002/jhm.2061
- [12] *Chrastil J., Anderson M.B., Stevens V., et al.* Is Hemoglobin A1c or Perioperative Hyperglycemia Predictive of Perioperative Joint Infection or Death Following Primary Total Joint Arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2015; 30: 1197–1202. DOI: 10.14423/SMJ.0000000000000381
- [13] *Hachenberg T., Schneemilch C.* Anesthesia in neurologic and psychiatric diseases: is there a 'best anesthesia' for certain diseases? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2014; 27(4): 394–402. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000098
- [14] *Kristensen S.D., Knuuti J., Saraste A., et al.* 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J*. 2014; 35(35): 2383–431. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu282
- [15] *Jammer I., Wickboldt N., Sander M., et al.* Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions: a statement from the ESA-ESICM joint taskforce on perioperative outcome measures. *Eur J Anaesthesiol*. 2015; 32(2): 88–105. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000118.
- [16] *Hackett N.J., Oliveira G.S., Jain U.K., Kim J.Y.S.* ASA class is a reliable independent predictor of medical complications and mortality following surgery. *Int J Surg*. 2015; 18: 184–90. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.04.079
- [17] *Kim M., Wall M., Li G.* Risk Stratification for Major Postoperative Complications in Patients Undergoing Intra-abdominal General Surgery Using Latent Class Analysis. *Anesth Analg*. 2018; 126(3): 848–857. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002345
- [18] *Козлов И.А., Овезов А.М., Пивоварова А.А.* Снижение риска периоперационных осложнений при кардиальной коморбидности. *Вестн. анестезиологии и реаниматологии*. 2020; 17(2): 38–48. DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-2-38-48. [Kozlov I.A., Ovezov A.M., Pivovarova A.A. Snizheniye riska perioperatsionnykh oslozhneniy pri kardialnoy komorbidnosti. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2020; 17(2): 38–48. (In Russ)]
- [19] *Gupta H., Ramanan B., Gupta P.K., et al.* Impact of COPD on postoperative outcomes: results from a national database. *Chest*. 2013; 143(6): 1599–1606. DOI: 10.1378/chest.12-1499
- [20] *Lerman B.J., Popat R.A., Assimes T.L., et al.* Association of Left Ventricular Ejection Fraction and Symptoms with Mortality After Elective Noncardiac Surgery Among Patients with Heart Failure. *JAMA*. 2019; 321(6): 572–579. DOI: 10.1001/jama.2019.0156
- [21] *Fransgaard T., Thygesen L.C., Gögenur I.* Increased 30-day mortality in patients with diabetes undergoing surgery for colorectal cancer. *Colorectal Dis*. 2016; 18(1): O22–9. DOI: 10.1111/codi.13158
- [22] *Biccard B.M., Madiba T.E., Kluytset H.L., et al.* Perioperative patient outcomes in the African Surgical Outcomes Study: a 7-day prospective observational cohort study. *Lancet*. 2018; 391(10130): 1589–1598. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30001-1
- [23] *Goffi L., Saba V., Ghiselli R., et al.* Preoperative APACHE II and ASA scores in patients having major general surgical operations: Prognostic value and potential clinical applications. *Eur J Surg*. 1999; 165: 730–5. DOI: 10.1080/11024159950189483
- [24] *Hightower C.E., Riedel B.J., Feig B.W., et al.* A pilot study evaluating predictors of postoperative outcomes after major abdominal surgery: Physiological capacity compared with the ASA physical status classification system. *Br J Anaesth*. 2010; 104: 465–71. DOI: 10.1093/bja/aeq034
- [25] *Makary M.A., Segev D.L., Pronovost P.J., et al.* Frailty as a predictor of surgical outcomes in older patients. *J Am Coll Surg*. 2010; 210: 901–8. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2010.01.028
- [26] *Visnjevac O., Davari-Farid S., Lee J., et al.* The Effect of Adding Functional Classification to ASA Status for Predicting 30-Day Mortality. *Anesth Analg*. 2015; 121: 110–6. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000740
- [27] *Adham M., Bredt L.C., Robert M., et al.* Pancreatic resection in elderly patients: should it be denied? *Arch Surg*. 2014; 399: 449–459. DOI: 10.1007/s00423-014-1183-9
- [28] *Lahat G., Sever R., Lubezky N., et al.* Pancreatic cancer: surgery is feasible therapeutic option for elderly patients. *World J Surg Oncol*. 2011; 9: 10. DOI: 10.1186/1477-7819-9-10
- [29] *Козлов И.А., Овезов А.М., Петровская Э.Л.* Периоперационное повреждение миокарда и сердечная недостаточность в некардиальной хирургии (обзор). Часть 1. Этиопатогенез и прогнозирование периоперационных кардиальных осложнений. *Общая реаниматология*. 2019; 15(2): 53–78. DOI: 10.15360/1813-9779-2019-2-53-78. [Kozlov I.A., Ovezov A.M., Petrovskaya E.L. Perioperatsionnoye povrezhdeniye miokarda i serdechnaya nedostatochnost v nekardialnoy khirurgii (obzor). Chast 1. Etiopatogenez i prognozirovaniye perioperatsionnykh kardialnykh oslozhneniy. *Obshchaya reanimatologiya*. 2019; 15(2): 53–78. (In Russ)]

- [30] Сумин А.Н. Новое в оценке риска и лечении кардиальных осложнений при некардиальных операциях. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019; 8(2): 143–144. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-2-143-144. [Sumin A.N. Novoye v otsenke riska i lechenii kardialnykh oslozhneniy pri nekartialnykh operatsiyakh. Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy. 2019; 8(2): 143–144. (In Russ)]
- [31] Noordzij P.G., Poldermans D., Schouten O., et al. Postoperative mortality in The Netherlands: a population-based analysis of surgery-specific risk in adults. *Anesthesiology*. 2010; 112: 1105–15. DOI: 10.1097/ALN.0b013e3181d5f95c
- [32] Pearse R.M., Moreno R.P., Bauer P., Pelosi P. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet*. 2012; 380(9847): 1059–65. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61148-9
- [33] Wolters U., Wolf T., Stützer H., Schröder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth*. 1996; 77(2): 217–22. DOI: 10.1093/bja/77.2.217
- [34] Irita K., Kawashima Y., Tsuzaki K., et al. Perioperative mortality and morbidity in the year 2000 in 502 Japanese certified anesthesia-training hospitals: with a special reference to ASA-physical status-report of the Japan Society of Anesthesiologists Committee on Operating Room Safety. *Masui*. 2002; 51(1): 71–85.
- [35] Glance L.G., Lustik S.J., Hannan E.L., et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg*. 2012; 255(4): 696–702. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824b45af