

## Индекс коморбидности Чарлсона в прогнозировании летальных исходов у пациентов с COVID-19

Сваровская А. В.<sup>1</sup>, Шабельский А. О.<sup>2</sup>, Левшин А. В.<sup>2</sup>

**Цель.** Оценить клиническую картину и факторы, ассоциированные с летальным исходом у госпитализированных пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19).

**Материал и методы.** Полученные нами результаты основаны на данных историй болезни госпитализированных пациентов в респираторный госпиталь ОГБУЗ «Асиновская РБ» в период с 03.11.2020г по 31.12.2020г с подтвержденным методом полимеразной цепной реакции диагнозом COVID-19. В исследование включен 151 пациент, медиана возраста — 66,2 (50-92) лет, преобладали женщины — 91 (60,3%) человек.

В качестве конечной точки исследования принимали исходы госпитализации: выписка или летальный исход.

В зависимости от исходов заболевания пациенты были разделены на 2 группы: в 1 группу вошли 138 пациентов (группа выживших), во 2 группу 13 пациентов с летальным исходом. Для объективизации выраженности мультиморбидного статуса использовали индекс коморбидности Чарлсона. Конечный показатель вычисляли с учетом возраста пациента путем суммирования баллов, присваиваемых определенной нозологии, при помощи таблицы калькулятора.

**Результаты.** Артериальная гипертензия регистрировалась у большинства пациентов — 79,5%, хроническая болезнь почек у 61,1%. Высока частота обнаружения сахарного диабета 2 типа и ишемической болезни сердца — по 31,8%. Перенесенный инфаркт миокарда до госпитализации в стационар диагностировался в 11,3% случаев. Частота выполнения чрескожного коронарного вмешательства составила 5,3%, а коронарного шунтирования — 3,3%. Цереброваскулярная патология в виде перенесенного мозгового инсульта встречалась у 9,3% обследованных. Хроническая бронхолегочная патология в анамнезе у пациентов с COVID-19 отмечалась редко (бронхиальная астма — у 3,3%, хроническая обструктивная болезнь легких — у 2,0%). С целью прогнозирования риска развития летального исхода у пациентов COVID-19 провели логистический регрессионный анализ, который показал наиболее значимые предикторы: возраст, индекс коморбидности Чарлсона.

**Заключение.** Независимыми факторами госпитальной летальности явились возраст, индекс коморбидности Чарлсона. Модель оценки риска позволит клиницистам выявить пациентов с плохим прогнозом на более ранних стадиях заболевания, тем самым снизить смертность путем внедрения более эффективных стратегий лечения COVID-19 в условиях ограниченных медицинских ресурсов.

**Ключевые слова:** новая коронавирусная инфекция, коморбидность, индекс Чарлсона.

**Отношения и деятельность:** нет.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность за подготовку данной статьи: Котовой Т. В., Терентьевой Н. В., Склянчук О. Н., Бардышевой А. Л., Загородней Ю. А., Флигинских Л. Н., Балуку Н. А., Бардышевой А. Л., Кубаревой Н. В.

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск; <sup>2</sup>ОГБУЗ «Асиновская РБ», Томск, Россия.

Сваровская А. В.\* — д.м.н., с.н.с. отдела патологии миокарда, ORCID: 0000-0001-7834-2359, Шабельский А. О. — врач терапевт, зав. отделением медицинской профилактики, ORCID: нет, Левшин А. В. — к.м.н., главный врач, ORCID: нет.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
kuznecova-alla@list.ru

АГ — артериальная гипертензия, ИБС — ишемическая болезнь сердца, КТ — компьютерная томография, СД — сахарный диабет, ХБП — хроническая болезнь почек, COVID-19 — новая коронавирусная инфекция.

**Рукопись получена** 05.10.2021

**Рецензия получена** 25.11.2021

**Принята к публикации** 09.02.2022



**Для цитирования:** Сваровская А. В., Шабельский А. О., Левшин А. В. Индекс коморбидности Чарлсона в прогнозировании летальных исходов у пациентов с COVID-19. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(3):4711. doi:10.15829/1560-4071-2022-4711

## Charlson comorbidity index in predicting deaths in COVID-19 patients

Svarovskaya A. V.<sup>1</sup>, Shabelsky A. O.<sup>2</sup>, Levshin A. V.<sup>2</sup>

**Aim.** To assess the clinical performance and factors associated with in-hospital mortality in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19).

**Material and methods.** Our results are based on data from hospital charts of inpatients hospitalized in the Asinovskaya District Hospital in the period from March 11, 2020 to December 31, 2020, with a verified COVID-19 by polymerase chain reaction. The study included 151 patients, the median age of which was 66.2 (50-92) years (women, 91; 60.3%).

The study endpoints were following hospitalization outcomes: discharge or death. Depending on the outcomes, the patients were divided into 2 groups: the 1<sup>st</sup> group included 138 patients (survivors), while the 2<sup>nd</sup> one included 13 patients (death). To objectify the severity of multimorbidity status, the Charlson comorbidity index was used. The final value was estimated taking into account the patient age by summing the points assigned to a certain nosological entity using a calculator table.

**Results.** Hypertension was recorded in the majority of patients — 79.5%, chronic kidney disease — in 61.1%. The prevalence of type 2 diabetes and coronary artery disease was high — 31.8% each. Prior myocardial infarction was diagnosed in 11.3% of cases. The prevalence of percutaneous coronary intervention and coronary bypass surgery was 5.3% and 3.3%, respectively. Stroke was detected

in 9.3% of participants. Prior chronic pulmonary pathologies in COVID-19 patients were rare (asthma — 3.3%, chronic obstructive pulmonary disease — 2.0%). In order to predict the death risk in COVID-19 patients, a logistic regression analysis was performed, which showed that age and Charlson comorbidity index were the most significant predictors.

**Conclusion.** Independent factors of in-hospital mortality were age and Charlson's comorbidity index. The risk assessment model will allow clinicians to identify patients with a poor prognosis at an earlier disease stage, thereby reducing mortality by implementing more effective COVID-19 treatment strategies in conditions with limited medical resources.

**Keywords:** coronavirus infection, comorbidity, Charlson index.

**Acknowledgments.** The authors are grateful for the preparation of this article: Kotova T. V., Terentyeva N. V., Sklyanchuk O. N., Bardysheva A. L., Zavgorodnya Yu. A., Fliginskikh L. N., Balyuk N. A., Bardysheva A. L., Kubareva N. V.

**Relationships and Activities:** none.

<sup>1</sup>Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Tomsk;  
<sup>2</sup>Asinovskaya District Hospital, Tomsk, Russia.

Svarovskaya A. V.\* ORCID: 0000-0001-7834-2359, Shabelsky A. O. ORCID: none,  
 Levshin A. V. ORCID: none.

\*Corresponding author: kuznecova-alla@list.ru

Received: 05.10.2021 Revision Received: 25.11.2021 Accepted: 09.02.2022

For citation: Svarovskaya A. V., Shabelsky A. O., Levshin A. V. Charlson comorbidity index in predicting deaths in COVID-19 patients. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(3):4711. doi:10.15829/1560-4071-2022-4711

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вызываемая коронавирусом SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2) стала серьезным вызовом медицинскому сообществу. По официальным данным Минздрава России, на 16 августа 2021г в стране было выявлено 4718854 подтвержденных случая COVID-19, при этом умерли 106307 пациентов [1]. Возбудитель заболевания — SARS-CoV-2 характеризуется высокой контагиозностью и способностью вызывать осложнения в виде двусторонней COVID-19-специфичной пневмонии, в части случаев с развитием острого респираторного дистресс-синдрома, тромбозов, острой дыхательной, полиорганной недостаточности и смерти [2].

По мере накопления новых данных о заболевании подходы к его лечению меняются, что нашло отражение в международных и отечественных рекомендациях [3, 4]. Вместе с тем необходимо признать, что пока нет полного понимания сущности этой болезни, особенностей ее течения у различных категорий пациентов, в т.ч. с коморбидными заболеваниями, а также оптимальных подходов к лечению COVID-19.

Определение основных факторов риска и принятие соответствующих клинических рекомендаций могут внести огромный вклад в спасение жизней больных с COVID-19. В большинстве проведенных исследований среди факторов высокого риска отмечены такие сопутствующие заболевания, как артериальная гипертензия (АГ), сахарный диабет (СД), инсульт, рак, заболевания почек, а также высокий уровень холестерина [5].

Цель исследования — оценить клиническую картину и факторы, ассоциированные с летальным исходом у госпитализированных пациентов с COVID-19.

### Материал и методы

Полученные нами результаты основаны на данных историй болезни госпитализированных пациентов в респираторный госпиталь ОГБУЗ “Асиновская РБ” в период с 03.11.2020г по 31.12.2020г с подтвержденным диагнозом COVID-19 путем обнаружения нуклеиновых кислот SARS-CoV-2 в мазках из зева методом полимеразной цепной реакции. В исследование включен 151 пациент, медиана возраста — 66,2 (50-92) лет, преобладали женщины — 91 (60,3%) человек.

Клиническую и лабораторно-инструментальную диагностику, классификацию выраженности двусто-

ронной пневмонии по данным компьютерной томографии (КТ) (КТ-1 — КТ-4), степени тяжести заболевания по шкале NEWS (National Early Warning Score), а также лечение осуществляли в соответствии с действующими на момент госпитализации пациентов “Временными методическими рекомендациями. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)”, версия 9 (26.10.2020г).

В качестве конечной точки исследования принимали исходы госпитализации: выписка или летальный исход. Для регистрации летальных исходов использовали данные электронной истории болезни и протоколы патологоанатомических исследований.

В зависимости от исходов заболевания пациенты были разделены на 2 группы: в 1 группу вошли 138 пациентов (группа выживших), во 2 группу 13 пациентов с летальным исходом. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и дальнейшее проспективное наблюдение, дающее право на обезличенную обработку данных. Проведение исследования одобрено Локальным этическим комитетом (Выписка из протокола заседания № 204 от 18.11.2020г).

Сбор клинико-анамнестических и лабораторных данных осуществляли путем анализа электронных историй болезни. В качестве независимых переменных анализировали следующие показатели:

1. Демографические:
  - Пол (мужской, женский);
  - Возраст, годы.
2. Анамнестические данные:
  - Перенесенный в прошлом инфаркт миокарда (да/нет);
  - Курение (да/нет);
  - АГ в анамнезе (да/нет);
  - Острое нарушение мозгового кровообращения (да/нет);
  - Периферический атеросклероз (да/нет);
  - Бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких (да/нет);
  - Хроническая болезнь почек (ХБП) (да/нет);
  - СД (да/нет);
  - Наличие ишемической болезни сердца (ИБС) (да/нет);
  - Наличие хронической сердечной недостаточности (да/нет);
  - Наличие ожирения (да/нет);

- Перенесенное в прошлом аортокоронарное шунтирование (да/нет);
  - Перенесенное в прошлом стентирование коронарных артерий (да/нет);
  - Наличие фибрилляции предсердий в анамнезе (да/нет);
  - Наличие анемии (да/нет);
  - Наличие язвенной болезни (да/нет);
  - Наличие цирроза печени (да/нет);
  - Наличие онкопатологии (да/нет).
3. Жалобы:
- Одышка (да/нет);
  - Кашель (да/нет);
  - Слабость (да/нет);
  - Головная боль (да/нет);
  - Насморк (да/нет);
  - Утрата обоняния (аносмия) (да/нет);
  - Утрата чувствительности (агевзия) (да/нет);
  - Сердцебиение (да/нет);
  - Ортопноэ (да/нет);
  - Боль в грудной клетке (да/нет);
  - Периферические отеки (да/нет);
  - Увеличение лимфоузлов (да/нет);
  - Кожная сыпь (да/нет);
  - Увеличение печени (да/нет).
4. Клинические, лабораторные, инструментальные данные:
- Уровень С-реактивного белка (мг/л);
  - Уровень d-димера (нг/мл);
  - Уровень общего холестерина (ммоль/л);
  - Уровень гликемии натощак (ммоль/л);

- Скорость клубочковой фильтрации (мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>);
- Частота дыхательных движений в покое (в мин);
- Температура тела, °С;
- Частота сердечных сокращений (в мин);
- Индекс коморбидности Чарлсона (баллы);
- Шкала NEWS-2 (баллы);
- Интервал QT на электрокардиограмме;
- Сатурация кислорода (SpO<sub>2</sub>) (%);
- Вентиляция;
- % поражения легких по данным КТ;
- Уровень артериального давления.

Для объективизации выраженности мультиморбидного статуса использовали индекс коморбидности Чарлсона. Конечный показатель вычисляли с учетом возраста пациента путем суммирования баллов, присваиваемых определенной нозологии, при помощи таблицы калькулятора [6].

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью программ Statistica 10.0 и Medcalc 19.2.6. Количественные данные представляли в виде Me (Q<sub>25</sub>; Q<sub>75</sub>) — медианы и интерквартильного размаха (Q<sub>25</sub>; Q<sub>75</sub> — 25-й и 75-й процентиля), качественные — в виде абсолютных и относительных частот (n (%)).

Для сравнения количественных переменных использовали U-тест Манна-Уитни, для сравнения качественных данных — точный критерий Фишера и критерий  $\chi^2$ . Различия между сравниваемыми переменными считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Для построения прогностических моделей использовалась логистическая регрессия. Для идентификации статистически значимых предикторов риска наступления события использовали метод отношения шансов и 95% доверительного интервала.

Для определения возможных предикторов проводился ROC-анализ с построением ROC-кривых, расчетом AUC (площади под кривой), определением COP (точки разделения по критерию Йодена) и соответствующих этой точке чувствительности и специфичности.

### Результаты

АГ регистрировалась у большинства пациентов — 79,5%. Обращает на себя внимание значительная доля пациентов с ХБП — 61,1%. Также высокая частота обнаружения СД 2 типа, ИБС, хронической сердечной недостаточности — по 31,8%, анемии — 29,6%. Перенесенный инфаркт миокарда до госпитализации в стационар диагностировался в 11,3% случаев, фибрилляции предсердий — 15,2%. Частота выполнения чрескожного коронарного вмешательства составила 5,3%, а коронарного шунтирования — 3,3%. Цереброваскулярная патология в виде перенесенного мозгового инсульта встречалась у 9,3%

Таблица 1

Число больных с сопутствующей патологией

Сопутствующая патология	Абсолютное число	%
Артериальная гипертензия	120	79,5
Хроническая болезнь почек	93	61,1
Сахарный диабет 2 типа	48	31,8
Ишемическая болезнь сердца	48	31,8
Хроническая сердечная недостаточность	48	31,8
Анемия	45	29,6
Коронарное шунтирование	5	3,3
ЧКВ	8	5,3
Мозговой инсульт	14	9,3
Фибрилляция предсердий	23	15,2
Ожирение	23	15,2
Бронхиальная астма	5	3,3
ХОБЛ	3	2,0
Язвенная болезнь	5	3,3
Цирроз печени	3	2,0
Перенесенный инфаркт миокарда	17	11,3
Онкологические заболевания	13	8,7

**Сокращения:** ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких.

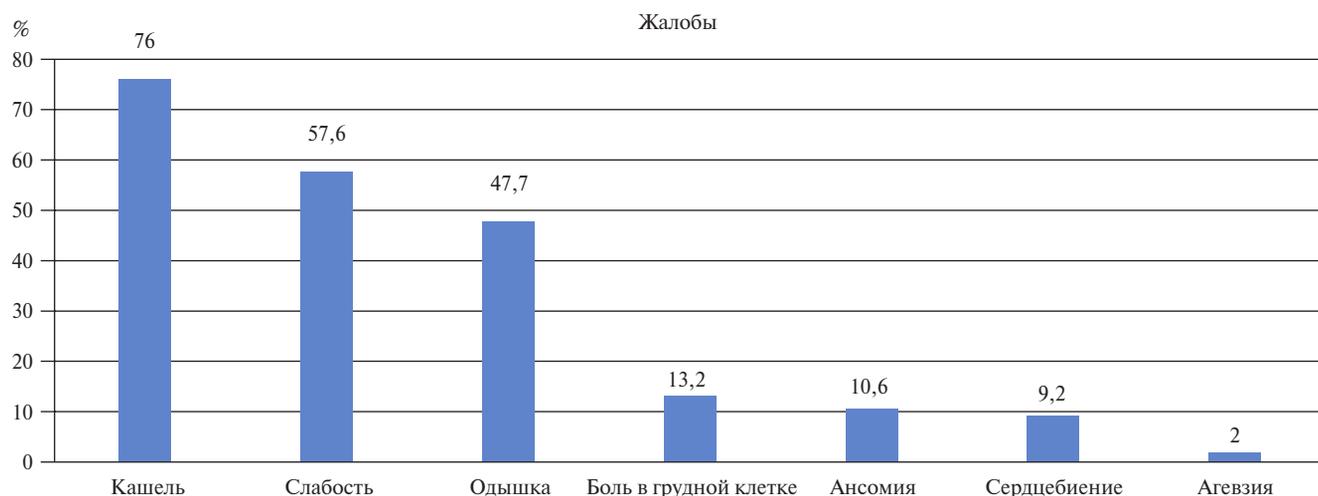


Рис. 1. Жалобы пациентов с COVID-19 при поступлении в стационар.

Таблица 2

## Результаты логистической регрессии: отношение шансов

Признак	Уравнение (Y)	$\chi^2$	Уровень значимости коэффициента при переменной	ОШ	95% ДИ для ОШ	$\chi^2$ для модели в целом	Уровень значимости модели
X — возраст	$-9,108+0,095 \cdot X$	9,633	0,0010	1,815	1,155-2,853	10,623	0,0077
X — индекс Чарлсона	$-5,353+0,491 \cdot X$	12,457	0,0304	2,181	1,078-4,414	15,591	0,0249

Сокращения: ДИ — доверительный интервал, ОШ — отношение шансов.

обследованных. Вопреки ожиданиям хроническая бронхолегочная патология в анамнезе у пациентов с COVID-19 отмечалась редко (бронхиальная астма — у 3,3%, хроническая обструктивная болезнь легких — у 2,0%) (табл. 1).

На рисунке 1 представлены жалобы пациентов при поступлении в стационар. Установлено, что основными жалобами были сухой малопродуктивный кашель — 76,8%, слабость — 57,6%, одышка — 47,7%. В меньшей степени пациентов беспокоили боли в грудной клетке — 13,2%, аносмия — 10,6% и значительно реже встречалась агевзия (2%).

Частота назначения основных лекарственных средств для лечения больных COVID-19 представлена в таблице 2. Из перечисленных лекарственных препаратов практически всем назначали антибиотики (в 94,7% случаев), из них наиболее часто цефалоспорины — 63,9%, а также противовирусные препараты — 87,4% (фавипиравир — у 86,1% больных и комбинированный препарат лопинавир + ритонавир — у 13,9%). Кроме того, наиболее часто назначавшейся группой лекарственных препаратов были антикоагулянты — 84,1% (нефракционированный гепарин — 47%, эноксапарин натрия — 37,1%). В дальнейшем пациенты переведены на пероральные антикоагулянты (апиксабан, ривароксабан). Глюкокортикоиды применяли в 69,4% случаев, из

них метилпреднизолон — 46,3%, дексаметазон — 23,1%.

У больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями наиболее часто назначали бета-блокаторы — 48,3%, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента/блокаторы рецепторов ангиотензина II — 37,7%, статины — 28,5%, диуретики — 19,9%, из них внутривенно — 7,3%, а наиболее редко антиаритмики — 4,6%, дигоксин — 1,3%.

При поступлении состояние пациентов оценивалось в основном как среднетяжелое — 81 (53,6%) пациент. КТ легких выполнена у 92 (60,9%) больных. КТ-картина распределялась следующим образом: КТ-1 установлена у 23 обследованных, индекс коморбидности Чарлсона в данной группе составил 4,4 балла, КТ-2 — у 20, индекс коморбидности Чарлсона — 4,5 балла, КТ-3 — 17, индекс коморбидности Чарлсона — 5,2 балла, КТ-4 — 27 больных, индекс коморбидности Чарлсона — 6,4 балла. При этом 20 (13,2%) пациентов находились в отделении реанимации и интенсивной терапии, что связано с тяжестью состояния, из них 8 (5,3%) — на искусственной вентиляции легких, у 5 (3,3%) больных искусственная вентиляция легких сочеталась с прон-позицией.

Госпитальная летальность составила — 8,6% (13 человек). Средний возраст умерших 74,4 (58; 88) года, а индекс Чарлсона 7,6 баллов, выживших — 65,5

лет (45; 79) ( $p < 0,0001$ ), индекс Чарлсона 4,5 балла ( $p < 0,0001$ ). Среди наиболее тяжелых осложнений: острый респираторный дистресс-синдром — 4 (2,6%), острая сердечно-сосудистая недостаточность — 5 (3,3%), острая почечная недостаточность — 2 (1,3%), полиорганная недостаточность — 2 (1,3%).

При поступлении состояние впоследствии умерших пациентов было расценено как тяжелое у 61 (73,8%) больного, крайне тяжелое — у 21 (26,2%). Средний срок пребывания на койке до летального исхода составил 15,6 койко-дней. Важным фактором, влияющим на исход COVID-19, считается возраст пациентов [7]. В нашей когорте у пациентов в возрасте 50-59 лет ( $n=39$ ) индекс коморбидности Чарлсона составил 3,0 балла; 60-69 лет ( $n=64$ ) — 4,2; 70-79 лет ( $n=33$ ) — 6,2; 80-89 лет ( $n=19$ ) — 8.

В рамках однофакторного регрессионного анализа изучен большой перечень факторов, которые могли быть ассоциированы с жесткой конечной точкой — смертью за период госпитализации. Необходимо было установить, какие из перечисленных факторов оказывают наиболее значимое влияние в дифференциацию групп с развитием летального исхода после перенесенной COVID-19.

С целью прогнозирования риска развития летального исхода у пациентов COVID-19 провели логистический регрессионный анализ, который показал, что наиболее значимы предикторы: возраст, индекс коморбидности Чарлсона (табл. 2).

После чего для расчета риска развития летального исхода осуществляли математическую обработку числовых значений по предложенной формуле:

$$P = \frac{e^y}{1+e^y},$$

где  $p$  — вероятность риска развития летального исхода;  $e$  — математическая константа, равная 2,72 (экспонента);  $y$  — натуральный логарифм.

При этом значение дискриминантной функции определяли по формуле:

$$y = -B_0 + B_1 \cdot \text{индекс Чарлсона},$$

где  $B_0$  — константа, равная 5,353;  $B_1$  — коэффициент уравнения, равный 0,491.

При значении  $p > 0,452$  прогнозируют высокий риск развития летального исхода с площадью под ROC-кривой — 0,888, чувствительностью — 78,3%, специфичностью — 90,2% ( $p < 0,001$ ).

Второе уравнение выглядит, как:

$$y = -9,108 + 0,095 \cdot \text{возраст}.$$

При значении  $p > 0,691$  прогнозируют высокий риск развития летального исхода с площадью под ROC-кривой — 0,731, чувствительностью — 66,7%, специфичностью — 69,8% ( $p = 0,008$ ).

### Обсуждение

В представленной работе выполнен анализ клинических характеристик, лабораторно-инструмен-

тальных показателей, медикаментозных подходов к лечению, а также факторов риска летальных исходов у 151 госпитализированного пациента с COVID-19. В нашем исследовании включено большее количество женщин, что различается с данными некоторых китайских [8] и американских коллег [9], которые сообщили о преобладании мужчин среди госпитализированных пациентов.

Высокая распространенность АГ (56,6%), ожирения (41,7%) и СД (33,8%) установлена в большом многоцентровом американском госпитальном регистре [10]. По нашим данным, АГ имела место у 79,5%, СД 2 типа — у 31,8%, тогда как ожирение — у 15,2% пациентов, в то же время отмечена большая частота ХБП — 61,1%.

В регистре ТАРГЕТ-ВИП наиболее часто для лечения COVID-19 назначались гидроксихлорохин, азитромицин или другие антибиотики, антитромботические препараты и глюкокортикостероиды [11], что согласуется с нашими данными, за исключением назначения гидроксихлорохина. Следует особо отметить, что антикоагулянты были назначены больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями в 84,1% случаев, однако столь высокая частота их использования обусловлена в большинстве случаев не наличием кардиоваскулярной патологии, в т.ч. фибрилляции предсердий, а основным заболеванием — COVID-19, ассоциированным с пневмонией, послужившими причиной госпитализации и обусловившими высокий риск тромбоэмболических осложнений.

При анализе COVID-ассоциированных факторов летального исхода прогностическую ценность продемонстрировали возраст и индекс коморбидности Чарлсона.

Установлено, что увеличение возраста связано со смертью пациентов с COVID-19, что согласуется с данными американских авторов, которые показали, что среди 2199 госпитализированных пациентов, средний возраст составил 65 лет, а возраст умерших — 75 лет [10]. Предполагается, что более высокая смертность среди пожилых пациентов обусловлена наличием возраст-зависимых дефектов в иммунных клетках, приводящих к более устойчивому воспалительному ответу [12].

Китайские исследователи разработали свою шкалу оценки риска для госпитализированных пациентов с COVID-19, в которую включили наиболее важные, по их мнению, предикторы развития жизнеугрожающих осложнений, в т.ч. возраст, выраженные изменения на КТ легких, одышку, число коморбидных заболеваний и онкологическую патологию в анамнезе [13].

Кроме того, в ранний период пандемии исследовательской группой из Китая оценены исходы всех пациентов ( $\geq 18$  лет) с лабораторно подтвержденным COVID-19. Установлено, что пожилой возраст,

уровень d-димера >1 мкг/мл и более высокий балл по шкале полиорганной недостаточности Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) при поступлении связаны с более высокими показателями смертности [13]. В исследовании также представлены данные о внутрибольничной летальности, которая была достаточно высокой (28%) и намного превышала показатели в других исследованиях [14-16], что вероятно связано с более тяжелым течением COVID-19 на ранних стадиях пандемии.

Imam Z, et al. (2020) продемонстрировали худший прогноз по мере увеличения количества коморбидных состояний. При индексе Чарлсона >3 баллов в 2,71 раза увеличивается смертность, а при наличии ИБС и хронической обструктивной болезни легких в 2,86 и 2,23 раза, соответственно [17]. Наша когорта наблюдения характеризуется очень высоким исходным индексом коморбидности Чарлсона (7,6 баллов среди умерших пациентов, по сравнению с выжившими — 4,5 балла). Полученные данные подтверждают повышенную уязвимость изучаемой группы в отношении любого интеркуррентного заболевания, каковым в данном случае является COVID-19.

### Литература/References

1. Ministry of Health of Russian Federation. Coronavirus: symptoms, signs, general information, questions and answers [Internet]. (In Russ.) Министерство здравоохранения Российской Федерации. Коронавирус — симптомы, признаки, общая информация, ответы на вопросы [Интернет]. Доступна: <https://covid19.rosminzdrav.ru>.
2. Boytsov SA, Pogossova NV, Paleev FN, et al. Clinical Characteristics and Factors Associated with Poor Outcomes in Hospitalized Patients with Novel Coronavirus Infection COVID-19. *Kardiologiya*. 2021;61(2):4-14. (In Russ.) Бойцов С. А., Погосова Н. В., Палеев Ф. Н. и др. Клиническая картина и факторы, ассоциированные с неблагоприятными исходами у госпитализированных пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. *Кардиология*. 2021;61(2):4-14. doi:10.18087/cardio.2021.2.n1532.
3. National Institute of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Treatment Guidelines. Information on COVID-19 Treatment, Prevention and Research. [Internet] Available at: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov>.
4. Ministry of Health of Russian Federation. Temporary methodical recommendations. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-2019). Version 9 (26.10.2020). (In Russ.) Министерство здравоохранения РФ. Временные методические рекомендации "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)". Версия 9 (26.10.2020). Доступно на: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attachements/000/052/548/original/%D0%9C%D0%A0\\_COVID-19\\_%28v.9%29.pdf?1603730062](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attachements/000/052/548/original/%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v.9%29.pdf?1603730062).
5. Zaki N, Alashwal H, Ibrahim S. Association of hypertension, diabetes, stroke, cancer, kidney disease, and high-cholesterol with COVID-19 diseases severity and fatality: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(5):1133-42. doi:10.1016/j.dsx.2020.07.005.
6. Hemmelgarn BR, Manns H, Quans BJ, et al. Adapting the Charlson Comorbidity Index for use in patients with ESRD. *Am J Kidney Dis*. 2003;42(1):125-32. doi:10.1016/S0272-6386(03)00415-3.
7. Palaiodimos L, Kokkinidis DG, Li W, et al. Severe obesity, increasing age and male sex are independently associated with worse in-hospital outcomes, and higher in-hospital mortality, in a cohort of patients with COVID-19 in the Bronx, New York. *Metabolism*. 2020;108:154262. doi:10.1016/j.metabol.2020.154262.
8. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020;395(10223):497-506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
9. Paranjpe I, Russak AJ, De Freitas JK, et al. Clinical Characteristics of Hospitalized Covid-19 Patients in New York City. *medRxiv* [Preprint]. 2020:2020.04.19.20062117. doi:10.1101/2020.04.19.20062117.
10. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-9. doi:10.1001/jama.2020.6775.
11. Drapkina OM, Karpov OE, Lukyanov MM, et al. The experience of creating and the first results of a prospective hospital registry of patients with suspected or confirmed coronavirus infection (COVID-19) and community-acquired pneumonia (TARGET-VIP). *Preventive medicine*. 2020;23(8):6-13. (In Russ.) Дракпина О. М., Карпов О. Э., Лукьянов М. М. и др. Опыт создания и первые результаты проспективного госпитального регистра пациентов с предполагаемыми или подтвержденными коронавирусной инфекцией (COVID-19) и внебольничной пневмонией (ТАРГЕТ-ВИП). *Профилактическая медицина*. 2020;23(8):6-13. doi:10.17116/profmed2020230816.
12. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054-62. doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3.
13. Liang W, Liang H, Ou L, et al. Development and Validation of a Clinical Risk Score to Predict the Occurrence of Critical Illness in Hospitalized Patients With COVID-19. *JAMA Internal Medicine*. 2020;180(8):1081-9. doi:10.1001/jamainternmed.2020.2033.
14. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395:507-13. doi:10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
15. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):1061-1069. doi:10.1001/jama.2020.1585.
16. Guan W-J, Ni Z-Y, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020;382(18):1708-1720. doi:10.1056/NEJMoa2002032.
17. Imam Z, Odish F, Gill I, et al. Older age and comorbidity are independent mortality predictors in a large cohort of 1305 COVID-19 patients in Michigan, United States. *J Intern Med*. 2020;288(4):469-76. doi:10.1111/joim.13119.

**Ограничения исследования.** Данное исследование одноцентровое, носит ретроспективный характер. Кроме того, имеет гендерные различия (преобладают женщины) и небольшой объем выборки.

### Заключение

Независимыми факторами госпитальной летальности явились возраст и индекс коморбидности Чарлсона. Модель оценки риска позволит клиницистам выявить пациентов с плохим прогнозом на более ранних стадиях заболевания, тем самым снизить смертность путем внедрения более эффективных стратегий лечения COVID-19 в условиях ограниченных медицинских ресурсов.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность за подготовку данной статьи: Котовой Т. В., Терентьевой Н. В., Склянчук О. Н., Бардышевой А. Л., Завгородней Ю. А., Флигинских Л. Н., Балюк Н. А., Бардышевой А. Л., Кубаревой Н. В.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.