

Научная статья

УДК 616.98: 578.834.1]: 312.6 (470.53-25)

DOI: 10.17816/pmj40538-48

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ COVID-19 МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И СОВОКУПНОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. ПЕРМИ

Т.М. Репин*, И.В. Фельдблум, М.Ю. Девятков

*Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера,
Российская Федерация*

COMPARATIVE ASSESSMENT OF COVID-19 INCIDENCE AMONG HEALTHCARE WORKERS AND GENERAL POPULATION IN THE CITY OF PERM

T.M. Repin*, I.V. Feldblyum, M.Yu. Devyatkov

E.A. Vagner Perm State Medical University, Russian Federation

Цель. Сравнительная оценка заболеваемости COVID-19 медицинских работников и населения в целом.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ заболеваемости COVID-19 медицинских работников и совокупного населения по данным официальной статистики центра гигиены и эпидемиологии в г. Перми за 2020–2022 гг. с использованием эпидемиологического описательно-оценочного метода.

Результаты. Показатели заболеваемости медицинских работников в довакцинальный период превышали таковые среди совокупного населения в 3,4 раза. В период массовой иммунизации на фоне циркуляции штамма «Дельта» наблюдалось снижение интенсивности эпидемического процесса в обеих группах при сохранении тенденции к росту заболеваемости. Появление варианта «Омикрон» привело к взрывному росту заболеваемости как среди медицинских работников, так и среди совокупного населения с последующей тенденцией к снижению. Заболеваемость медицинских работников женского пола превышала заболеваемость мужчин в 1,3 раза. В структуре заболевших медицинских работников

© Репин Т.М., Фельдблум И.В., Девятков М.Ю., 2023

тел. +7 982 483 69 26

e-mail: timashrepin@yandex.ru

[Репин Т.М. (*контактное лицо) – аспирант 3-го года обучения кафедры эпидемиологии и гигиены, ORCID: 0000-0002-3826-7734; Фельдблум И.В. – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой эпидемиологии и гигиены, ORCID: 0000-0003-4398-5703; Девятков М.Ю. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии и гигиены, ORCID: 0000-0001-8985-6822].

© Repin T.M., Feldblyum I.V., Devyatkov M.Yu., 2023

tel. +7 982 483 69 26

e-mail: timashrepin@yandex.ru

[Repin T.M. (*contact person) – third-year postgraduate student, Department of Epidemiology and Hygiene, ORCID: 0000-0002-3826-7734; Feldblyum I.V. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Epidemiology and Hygiene, ORCID: 0000-0003-4398-5703; Devyatkov M.Yu – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Epidemiology and Hygiene, ORCID: 0000-0001-8985-6822].

наибольший удельный вес составили лица в возрасте 36–59 лет. Доля заболевших в группе 18–36 лет и 60 и старше составила соответственно 24,7 и 20,0 %. Аналогичная гендерная и возрастная структура заболеваемости наблюдалась и среди совокупного населения. Заболеваемость врачей превышала заболеваемость медицинских сестер и младшего медицинского персонала.

Выводы. Установлено, что интенсивность эпидемического процесса COVID-19 среди медицинских работников достоверно превышает таковую среди совокупного населения при схожести качественных проявлений эпидемического процесса.

Ключевые слова. Заболеваемость, медицинские работники, COVID-19, эпидемический процесс, совокупное население.

Objective. To compare the incidence of COVID-19 among healthcare workers and the general population.

Materials and methods. A retrospective analysis of COVID-19 incidence among healthcare workers and the general population was conducted using official statistics from the Center of Hygiene and Epidemiology in Perm (Russia) for the period of 2020–2022. An epidemiological descriptive and analytical method was used.

Results. During the pre-vaccination period, the disease incidence among healthcare workers exceeded that of the general population by 3.4 times. During the mass immunization period against the background of Delta strain circulation, there was a reduction in the severity of the epidemic process in both groups, while maintaining a trend towards an illness increase. When the Omicron strain appeared, there was revealed an explosive growth in the sickness rate among both healthcare workers and the general population, which was followed by a subsequent decline. Female healthcare workers had an illness rate 1.3 times higher than males. Among the afflicted healthcare workers, those aged 36–59 constituted the largest proportion. The share of infected in the group of 18–36 years and those of 60 and above was 24.7 % and 20.0 %, respectively. A similar gender and age structure of the disease was observed in the general population. The disease rate among doctors exceeded that of nurses and other medical personnel.

Conclusions. It has been established that the severity of COVID-19 epidemic process among healthcare workers reliably exceeds that of the entire population with the similarity of qualitative manifestations of the epidemic process.

Keywords. Disease incidence, healthcare workers, COVID-19, epidemic process, general population.

ВВЕДЕНИЕ

Пандемия COVID-19 явилась беспрецедентным вызовом всему мировому медицинскому сообществу и потребовала быстрой разработки средств профилактики, диагностики и лечения данной инфекции. Пандемия, обусловленная вирусом SARS-CoV-2, характеризовалась длительным волнообразным течением. При этом в каждом регионе эпидемический процесс имел ряд особенностей, что определялось целым рядом факторов, таких как уровень развития экономики, устройство системы здравоохранения, этническо-культурные особенности, менталитет, а также объем и качество превентивных мероприятий, позволяющих сдерживать распространение новой коронавирусной инфекции [1].

Первые случаи инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, на территории России были зарегистрированы 31 января 2020 г., когда заболеваемость регистрировалась уже в 190 странах. По итогам 2020 г. показатель заболеваемости составил уже 3384,5 на 100 тыс. населения. Заболеваемость характеризовалась равномерным распределением по полу и возрасту [2; 3]. Однако четко определились группы риска тяжелого клинического течения, куда вошли пациенты с сопутствующими заболеваниями: артериальная гипертензия, сахарный диабет, лица с избыточной массой тела, пожилые [4; 5].

Одной из основных групп риска активного вовлечения в эпидемический процесс явились медицинские работники. По данным литературы более 50 % медицинских работ-

ников подверглись заражению SARS-CoV-2 во время выполнения своих служебных обязанностей [6].

За период пандемии была накоплена достаточно убедительная доказательная база, касающаяся профилактики инфицирования вирусом SARS-CoV-2 медицинских работников. Как отмечают авторы, последствия COVID-19 оказывают негативный эффект не только на здоровье и благополучие медицинских работников, но и на саму систему здравоохранения [7; 8]. На сегодняшний день опубликовано много отечественных и зарубежных работ по характеристике заболеваемости как населения в целом, так и медицинских работников в частности [9; 10]. Между тем в отечественной литературе мы не встретили работ по сравнительной оценке проявлений эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции среди населения в целом и медицинских работников как основной группы риска инфицирования вирусом SARS-CoV-2 в период пандемии.

Цель исследования – сравнительная оценка заболеваемости COVID-19 медицинских работников и совокупного населения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ретроспективный анализ заболеваемости COVID-19 проведен по данным официальной статистики центра гигиены и эпидемиологии в г. Перми за 2020–2022 гг. с использованием эпидемиологического описательно-оценочного метода. Изучены основные проявления эпидемического процесса (интенсивность, динамика многолетняя и годовая, возрастная, гендерная и профессиональная структура) COVID-19 среди медицинских работников и совокупного населения. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом Пермского государственного медицинского

университета имени Е.А. Вагнера. Для статистической обработки полученных данных использованы параметрические методы исследования – *t*-критерий Стьюдента, средние значения. Средние выборочные значения количественных признаков представлены в виде $M \pm 1,96m$, где M среднее арифметическое, а m – стандартная ошибка. Расчеты проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Excel 2016 и программ и SPSS 26.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первый случай заболевания COVID-19 на территории г. Перми был зарегистрирован у гражданина, прибывшего из Франции, который почувствовал себя плохо и обратился за медицинской помощью 11.03.2020, и уже 14.03.2020 ему был подтвержден диагноз COVID-19. С этого момента наблюдается интенсивное развитие эпидемического процесса на территории с активным вовлечением медицинских работников.

На конец марта 2020 г. показатели заболеваемости медицинских работников и совокупного населения составили $3,7 \pm 7,2$ и $2,07 \pm 0,8$ на 100 тыс. соответствующего контингента ($t = 0,44$; $p = 0,6$). В апреле 2020 г. произошел интенсивный рост заболеваемости как среди медицинских работников (100 против одного случая в марте), так и среди населения в целом (642 случая против 23). Полученные результаты согласуются с данными отечественной литературы, характеризующими эпидемический процесс на других территориях Российской Федерации [11–13]. Годовая динамика заболеваемости COVID-19 медицинских работников и совокупного населения г. Перми за 2020–2022 гг. представлена на рис. 1.

В динамике развития эпидемического процесса COVID-19 можно выделить три периода.

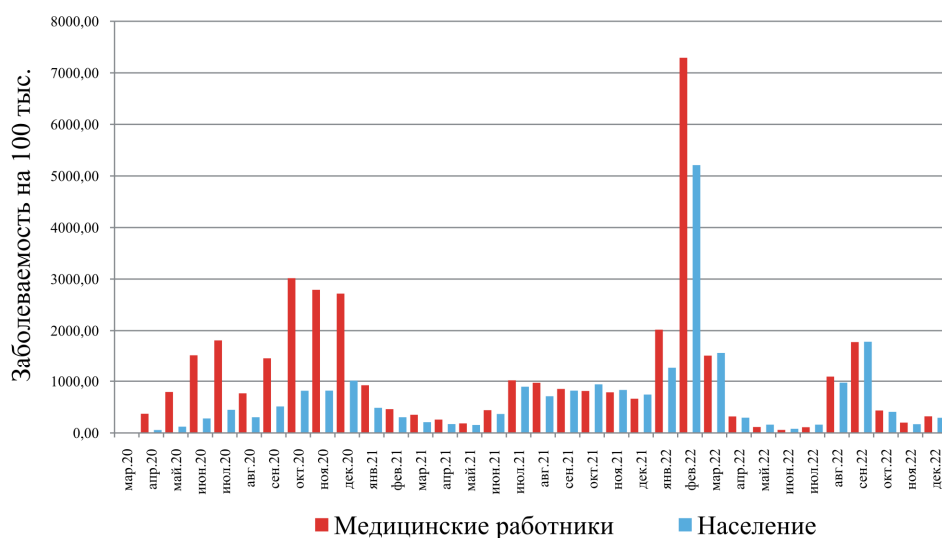


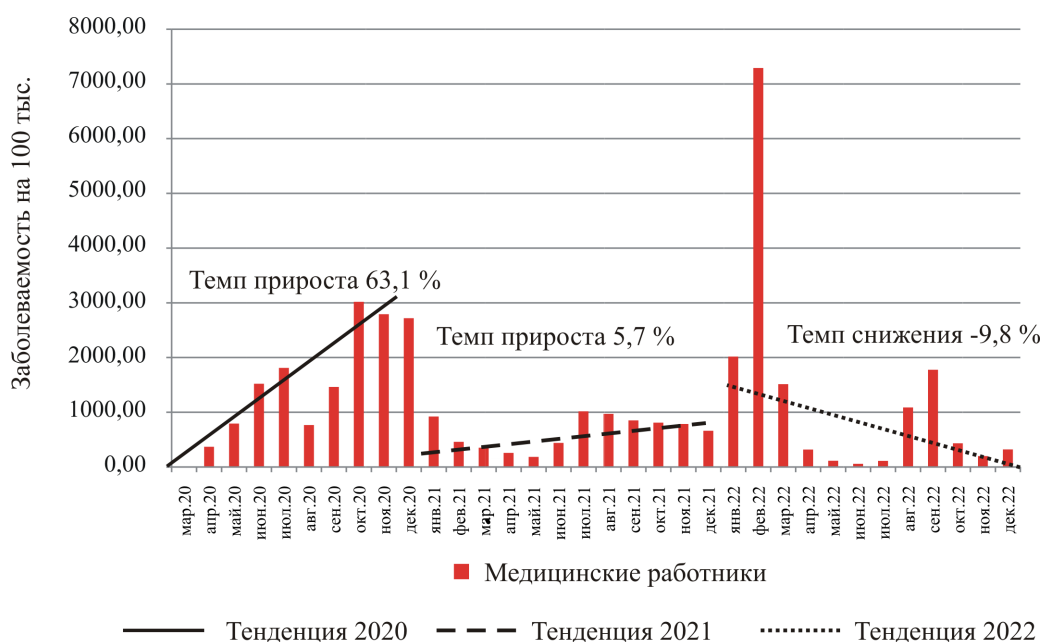
Рис. 1. Годовая динамика заболеваемости COVID-19 населения и медицинских работников г. Перми за 2020–2022 гг.

В период с апреля 2020 г. по декабрь 2020 г. при циркуляции штамма «Альфа» (ранее известного как «британский», B.1.1.7) и отсутствии вакцинопрофилактики наблюдалась тенденция заболеваемости к росту как среди медицинских работников, так и среди населения в целом. Заболеваемость медицинских работников и совокупного населения по итогам 2020 г. составила $15259,26 \pm 428,9$ против $4385,41 \pm 37,6$ на 100 тыс. соответственно ($t = 49,5$; $p = 0,001$). Среднемесячный темп прироста заболеваемости медицинских работников был значительно ниже, чем совокупного населения, и составил по итогам 2020 г. соответственно 63,1 и 213 % (рис. 2).

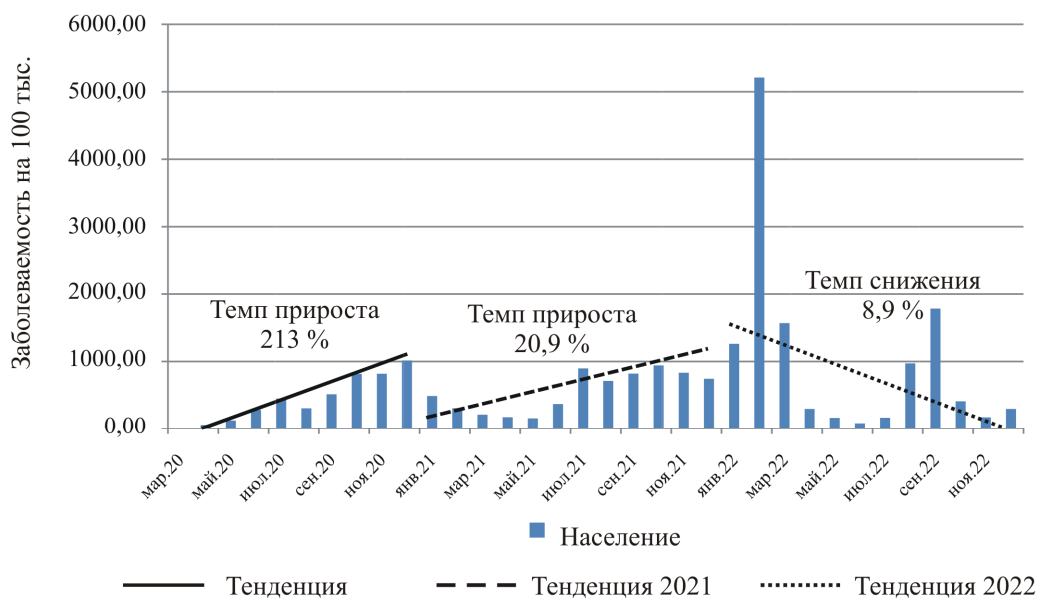
В январе 2021 г. заболеваемость медицинских работников, как и населения в целом, снизилась. Среднемесячный показатель в период с января по декабрь 2021 г. составил $7718,52 \pm 318,3$ и $6654,2 \pm 46,04$ на 100 тыс. соответственно ($t = 6,49$; $p = 0,001$). При этом тенденция заболеваемости к росту, как среди медицинских работников, так и совокупного населения, сохранилась. Темп прироста заболеваемости совокупного насе-

ления по-прежнему был в 3,6 раза выше, чем у медицинских работников, – 20,9 и 5,7 % соответственно (рис. 2). Снижение интенсивности эпидемического процесса в январе 2021 г., как среди медицинских работников, так и среди совокупного населения, обусловлено, формированием популяционного иммунитета к вирусу SARS-CoV-2 в результате накопления числа переболевших, перенесших инapparантную форму инфекции и иммунизации (18 января 2021 г. в РФ была запущена кампания вакцинации против COVID-19 с приоритетной вакцинацией медицинских работников) [14].

Более выраженное снижение интенсивности эпидемического процесса COVID-19 в когорте медицинских работников обусловлено более высоким уровнем заболеваемости в предыдущий период (15 259,26 на 100 тыс. против 4385,41 среди населения), более высоким охватом медицинских работников профилактическими прививками (70,7 против 53,2 %) и, как следствие, более высоким уровнем серопревалентности в данной группе по сравнению с населением в целом (92 против 69 % среди населения) [15; 16].



а



б

Рис. 2. Тенденции заболеваемости медицинских работников (а) и совокупного населения (б) в различные периоды развития пандемии

В январе 2022 г. произошел взрывной рост заболеваемости медицинских работников и совокупного населения, обусловленный формированием нового варианта вируса SARS-CoV-2 – «Омикрон» B.1.1.529, который приобрел более высокую контагиозность и способность уклоняться от иммунного ответа. В период активной циркуляции штамма «Омикрон», с января по март 2022 г., наблюдались более выраженные различия в интенсивности эпидемического процесса среди медицинских работников по сравнению с населением в целом: $10825,93 \pm 370,5$ против $8043,3 \pm 50,1$ на 100 тыс. соответственно ($t = 14,58$; $p = 0,001$). Заболеваемость медицинских работников и населения в целом за 2022 г. составила $15251,85 \pm 428,6$ против $12382,1 \pm 60,7$ на 100 тыс. соответственно ($t = 12,99$; $p = 0,001$). Следует заметить, что в период с апреля 2022 г. как в когорте медицинских работников, так и среди населения в целом наблюдалась выраженная тенденция заболеваемости к снижению. Среднемесячный темп снижения заболеваемости медицинских работников и населения за 2022 г. составил $-9,8$ и $-8,9$ % соответственно. В августе-сентябре 2022 г. зарегистрирован подъем заболеваемости COVID-19 медицинских работников и совокупного населения. Показатели заболеваемости составили $1425,99 \pm 144,31$ против $1306,16 \pm 21,39$ соответственно ($t = 0,82$; $p = 0,4$). Данный подъем заболеваемости был обусловлен, согласно данным сайта CoVariants (<https://covariants.org/>), формированием в Российской Федерации и всем мире варианта «Омикрон» BA.5, который приобрел еще более высокую контагиозность и способность уклоняться от иммунной защиты организма.

Оценка распределения заболеваемости медицинских работников г. Перми по гендерному признаку выявила более высокие показатели среди женщин – $432,75 \pm 14,6$ против $337,06 \pm 21,3$ на 1000 среди мужчин

($t = 11,08$; $p = 0,001$), что согласуется с результатами исследований ЦНИИЭ Роспотребнадзора [17].

В структуре заболевших медицинских работников наибольший удельный вес (55,2 %) составили лица в возрасте 36–59 лет, второе место заняли лица от 18–35 лет с экстенсивным показателем 24,7 %, третье место заняли лица в возрасте от 60 лет и старше с показателем 20,0 %.

Аналогичная возрастная структура заболеваемости COVID-19 наблюдалась и среди совокупного населения, где экстенсивные показатели в возрастных группах от 18–35 лет, 36–59 лет и 60 лет и старше составили 29,3; 32,8; 16,3 % соответственно.

Выявлены значимые статистические различия в заболеваемости COVID-19 врачей, медицинских сестер и младшего медицинского персонала (рис. 3).

Заболеваемость врачей составила $715,88 \pm 11,37$ на 1000 и превышала заболеваемость медицинских сестер – $671,74 \pm 9,9$ ($t = 3,84$; $p = 0,001$) и младшего медицинского персонала – $412,51 \pm 35,18$ ($t = 16,36$; $p = 0,001$). Выявленная нами закономерность не согласуется с данными зарубежных исследований, согласно которым наиболее высокие показатели заболеваемости регистрировались в группе медицинских сестер [18; 19].

Мы полагаем, что различия в характеристике групп риска в РФ и в странах ЕС связаны с различиями в должностных обязанностях врачей и медицинских сестер. На западе появилась тенденция повышения квалификации среднего медицинского персонала, позволяющая врачам делегировать часть своих функций медицинским сестрам [20].

Оценка заболеваемости врачей различных специальностей выявила, что при отсутствии различий в показателях заболеваемости хирургов, анестезиологов, инфекционистов и педиатров, заболеваемость терапевтов достоверно превышала таковую среди врачей

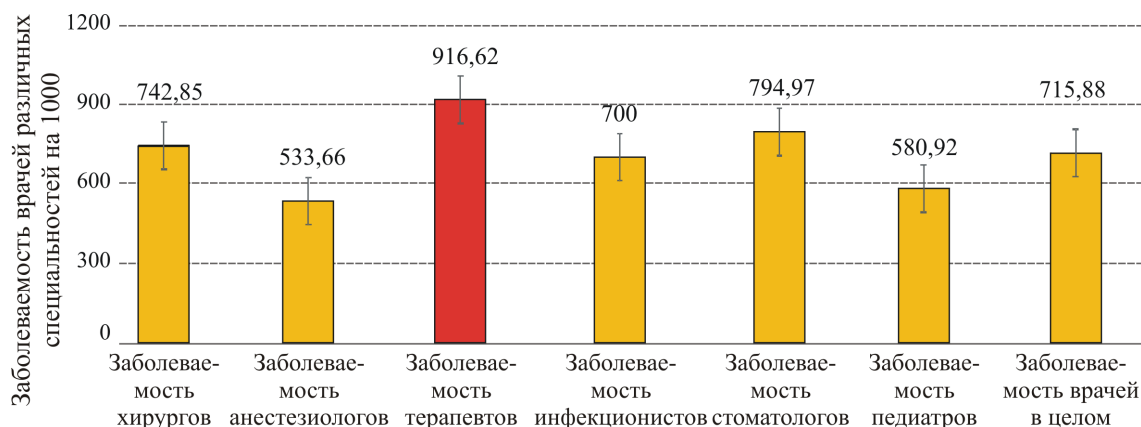


Рис. 3. Заболеваемость COVID-19 врачей различных специальностей на территории г. Перми за 2020–2022 гг.

в целом (рис. 3). Показатель заболеваемости врачей терапевтического профиля составил $916,62 \pm 11,86$, превысив заболеваемость врачей в целом на 28,04 % ($t = 24,06$; $p = 0,001$). Высокий уровень заболеваемости (второе рейтинговое место) отмечался и у врачей-стоматологов – $794,97 \pm 35,86$ что обусловлено особенностями их профессиональной деятельности (непосредственная близость к выходным воротам возбудителя инфекции, использование специализированного стоматологического оборудования, способного генерировать аэрозоль) [21; 22].

Выводы

1. Заболеваемость медицинских работников в динамике развития пандемии COVID-19 характеризовалась более высоким уровнем заболеваемости по сравнению с совокупным населением.

2. Более высокие показатели заболеваемости, как среди медицинских работников, так и совокупного населения, регистрировались среди женщин.

3. Наибольший удельный вес в структуре заболеваемости как медицинских работников, так и совокупного населения зарегистрирован у лиц в возрасте 36–59 лет. Доля лиц в возрасте 60 лет и старше составила 20,0 %.

4. Заболеваемость врачей достоверно превышала таковую у медицинских сестер и младшего медицинского персонала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский В.Ю. и др. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 2: Особенности течения эпидемиологического процесса COVID-19 во взаимосвязи с проводимыми противозидемическими мероприятиями в мире и Российской Федерации. Проблемы особо опасных инфекций 2020; 2: 6–12. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-12

2. Твердохлебова Т.И., Ковалёв Е.В., Карпущенко Г.В., Литовко А.Р., Ненадская С.А., Агафонова В.В., Рындич А.А., Суладзе А.Г., Колтаков Д.С., Долгова Н.Н., Алексанина Н.В., Алешикина А.В., Алешикин Г.С., Денисенко В.В. Некоторые эпидемиологические аспекты новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в Ростовской области. Инфекционные болезни 2020; 18 (3): 21–29. DOI: 10.20953/1729-9225-2020-3-21-29

3. Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский В.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Сафронов В.А. и др. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции

(COVID-19). Сообщение 1: Модели реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий. Проблемы особо опасных инфекций 2020; 1: 6–13. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13

4. Guan W.J., Liang W.H., Zhao Y. et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: A nationwide analysis. European Respiratory Journal 2020; 5. DOI: 10.1183/13993003.00547-2020

5. Sara Tebrania, Anna Killander, Per Åstrand, Jan Jakobsson, Patrik Gille-Johnson. Risk factors for death in adult COVID-19 patients: Frailty predicts fatal outcome in older patients. International Journal of Infectious Diseases 2021; 102: 415–421.

6. Меишкова Н.А. Заражение медицинских работников коронавирусной инфекцией, профессиональные заболевания и смертность от COVID-19 (аналитический обзор). Охрана труда и социальное страхование 2021; 2: 10–19.

7. Jung Yoo, Park E.S., Jung S.J., Kim Yi, Choi Ji, Kim H.K. Protecting healthcare workers against COVID-19 at a major teaching hospital in Seoul, Korea. Yonsei Med J. 2020; 61 (7): 631–634.

8. Chow R., Dana T., Buckley D.I., Self S., Fu R., Totten A.M. Epidemiology and risk factors of coronavirus infection among health care workers. Ann Intern Med. 2020; 173: 120–136. DOI: 10.7326/M20-1632

9. Gómez-Ochoa S.A., Franco O.H., Rojas L.Z., Raguindín P.F., Roa-Díaz Z.M., Wyssmann B.M., Guevara S.L.R., Echeverría L.E., Glisic M., Muka T. COVID-19 in Health-Care Workers: A Living Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes. Am J Epidemiol. 2021; 190 (1): 161–175. DOI: 10.1093/aje/kwaa191

10. Lin S., Deng X., Ryan I., Zhang K., Zhang W., Ogbaghare E., Gayle D.B., Shaw B. COVID-19 Symptoms and Deaths among Healthcare Workers, United States. Emerg Infect

Dis. 2022; 28 (8): 1624–1641. DOI: 10.3201/eid2808.212200

11. Акимкин В.Г., Кузин С.Н., Колосовская Е.Н., Кудрявцева Е.Н., Семененко Т.А., Плоскирева А.А., Дубоделов Д.В., Тиванова Е.В., Пшеничная Н.Ю., Каленская А.В., Яцышина С.Б., Шипулина О.Ю., Родионова Е.Н., Петрова Н.С., Соловьева И.В., Квасова О.А., Вершинина М.А., Мамошина М.В., Клушкина В.В., Корабельникова М.И., Чурилова Н.С., Панасюк Я.В., Власенко Н.В., Остроушко А.А., Балмасов Е.С., Мосунов А.В. Характеристика эпидемиологической ситуации по COVID-19 в Санкт-Петербурге Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии 2021; 98 (5): 497–511. DOI: 10.36233/0372-9311-154

12. Карпова Л.С., Комиссаров А.Б., Столяров К.А. и др. Особенности эпидемического процесса COVID19 в каждую из пяти волн заболеваемости в России. Эпидемиология и вакцинопрофилактика 2023; 22 (2): 23–36. DOI: 10.31631/2073-3046-2023-22-2-23-36

13. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Мельникова А.А., Балахонов С.В., Чеснокова М.В., Дубровина В.И., Лялина Л.В., Смирнов В.С., Трухина А.Г., Пережогин А.Н., Пятидесятникова А.Б., Брюхова Д.Д., Киселева Н.О., Гефан Н.Г., Гаврилова О.В., Гаврилова Т.А., Ломоносова В.И., Тотолян А.А. Опыт исследования серопревалентности к вирусу SARS-CoV-2 населения Иркутской области в период вспышки COVID-19. Проблемы особо опасных инфекций 2020; 3: 106–113. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-106-113

14. Попова А.Ю. и др. Серопревалентность к SARS-CoV-2 среди населения Белгородской области на фоне эпидемии COVID-19. Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы 2021; 11 (1): 18–24.

15. Фельдблюм И.В., Ретин Т.М., Девятков М.Ю., Вольдишmidt Н.Б., Шутова Т.В., Гилева М.А., Ковтун А.А. Коллективный иммунитет к SARS-COV-2 среди сотрудников медицинской организации стоматологиче-

ского профиля в период пандемии новой коронавирусной инфекции. Профилактическая и клиническая медицина 2023; 1 (86): 46–53. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_46

16. Богородская Е.М., Котова Е.А. Организация противотуберкулезной работы в г. Москве в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Противотуберкулезная работа в городе Москве в период пандемии COVID-19. 2020 г. Под ред. проф. Е.М. Богородской. М.: МНПЦБТ 2021; 16–30.

17. Акимкин В.Г. и др. Гендерно-возрастная характеристика пациентов с COVID-19 на разных этапах эпидемии в Москве. Проблемы особо опасных инфекций 2020; 3: 27–35.

18. Jeremias A., Nguyen J., Levine J., Pollack S., Engellenner W., Thakore A., Lucore C. Prevalence of SARS-CoV-2 Infection Among Health Care Workers in a Tertiary Community Hospital. JAMA Intern. Med. 2020; 180: 1707–1709. DOI: 10.1001/jamainternmed.2020.4214

19. Nienhaus A., Hod R. COVID-19 among Health Workers in Germany and Malaysia. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2020; 17: 4881. DOI: 10.3390/ijerph17134881

20. Шейман И.М. и др. Кадровая политика в здравоохранении: сравнительный анализ российской и международной практики. Вопросы государственного и муниципального управления 2015; 1: 143–167.

21. Строганова А.Г., Амхадова М.А., Александрова О.Ю., Сойхер М.И., Сойхер М.Г., Еникеев А.М. Стоматологическая помощь гражданам Московской области в условиях пандемии COVID-19 (апрель – июнь 2020 г.). Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021; 29 (спецвып.): 619–624. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-s1-619-624>

22. Meng L., Hua F., Bian Z. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): emerging and future challenges for dental and oral medicine. J. Dent. Res. 2020; 99 (5): 481–487. DOI: 10.1177/0022034520932149

REFERENCES

1. Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Smolensky V.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Safronov V.A., Karnaukhov I.G., Ivanova A.V., Shcherbakova S.A. Epidemiological Peculiarities of New Coronavirus Infection (COVID-2019). Communication 2: Peculiarities of epidemic process development in conjunction with performed anti-epidemic measures around the world and in the Russian Federation. *Problems of Particularly Dangerous Infections* 2020; (2): 6–12. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-6-12 (in Russian).

2. Tverdokhlebova T.I., Kovalev E.V., Karpushchenko G.V., Litovko A.R., Nenadskaya S.A., Agafonova V.V., Ryndich A.A., Suladze A.G., Kolkpakov D.S., Dolgova N.N., Aleksanina A.V., Aleshbukina A.V., Aleshbukin G.S., Denisenko V.V. Some epidemiological aspects of the new coronavirus infection (COVID-19) in Rostov region. *Infekc. bolezni (Infectious diseases)* 2020; 18 (3): 21–29. DOI: 10.20953/1729-9225-2020-3-21-29 (in Russian).

3. Popova A.Yu., Smolensky V.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Safronov V.A., Karnaukhov I.G., Ivanova A.V., Shcherbakova S.A. Epidemiological Features of New Coronavirus Infection (COVID-19). Communication 1: Modes of Implementation of Preventive and Anti-Epidemic Measures. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii* 2020; 1: 6–13. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13 Received 12.04.20. Accepted 15.04.20 (in Russian).

4. Guan W.J., Liang W.H., Zhao Y. et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: A nationwide analysis. *European Respiratory Journal* 2020; 5. DOI: 10.1183/13993003.00547-2020.

5. Sara Tebrania, Anna Killander, Per Åstrand, Jan Jakobsson, Patrik Gille-Johnson. Risk factors for death in adult COVID-19 patients: Frailty predicts fatal outcome in older patients. *International Journal of Infectious Diseases* 2021; 102: 415–421.

6. Mesbkov N.A. Zarazhenie medicinskih rabotnikov koronavirusnoj infekciej, professional'nye zabolevaniya i smertnost' ot COVID-19 (analiticheskij obzor). *Occupational health and safety and social insurance* 2021; 2: 10–19 (in Russian).
7. Jung Yoo, Park E.S., Jung S.J., Kim Yi, Choi Ji., Kim H.K. Protecting healthcare workers against COVID-19 at a major teaching hospital in Seoul, Korea. *Yonsei Med J.* 2020; 61 (7): 631–634.
8. Chow R., Dana T., Buckley D.I., Self S., Fu R., Totten A.M. Epidemiology and risk factors of coronavirus infection among health care workers. *Ann Intern Med.* 2020; 173: 120–136. DOI: 10.7326/M20-1632
9. Gómez-Ochoa S.A., Franco O.H., Rojas L.Z., Raguindin P.F., Roa-Díaz Z.M., Wyssmann B.M., Guevara S.L.R., Echeverría L.E., Glisic M., Muka T. COVID-19 in Health-Care Workers: A Living Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes. *Am J Epidemiol.* 2021; 190 (1): 161–175. DOI: 10.1093/aje/kwaa191
10. Lin S., Deng X., Ryan I., Zhang K., Zhang W., Ogbaghare E., Gayle D.B., Shaw B. COVID-19 Symptoms and Deaths among Healthcare Workers, United States. *Emerg Infect Dis.* 2022; 28 (8): 1624–1641. DOI: 10.3201/eid2808.212200
11. Akimkin V.G., Kuzin S.N., Kolosovskaya E.N., Kudryavtceva E.N., Semenenko T.A., Ploskireva A.A., Dubodelov D.V., Tivanova E.V., Pshechnichnaya N.Yu., Kalenskaya A.V., Yatsishina S.B., Shipulina O.Yu., Rodionova E.N., Petrova N.S., Solov'eva I.V., Kvasova O.A., Vershinina M.A., Mamoshina M.V., Klushkina V.V., Korabel'nikova M.I., Churilova N.S., Panasyuk Ya.V., Vlasenko N.V., Ostroushko A.A., Balmasov E.S., Mosunov A.V. Assessment of the COVID-19 epidemiological situation in St. Petersburg. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology* 2021; 98 (5): 497–511. DOI: 10.36233/0372-9311-154
12. Karpova L.S., Komissarov A.B., Stolyarov K.A., Popovtseva N.M., Stolyarova T.P., Pelikh M.Yu., Lioznov D.A. Features of the COVID-19 Epidemic Process in Each of the of the Five Waves of Morbidity in Russia. *Epidemiology and Vaccinal Prevention* 2023; 22 (2): 23–36. DOI: 10.31631/2073-3046-2023-22-2-23-36 (in Russian).
13. Popova A.Yu., Ezblava E.B., Mel'nikova A.A., Balakhonov S.V., Chesnokova M.V., Dubrovina V.I., Lyalina L.V., Smirnov V.S., Trukhina A.G., Perezhogin A.N., Pyatidesyatnikova A.B., Bryukhova D.D., Kiseleva N.O., Gefan N.G., Gavrilo O.V., Gavrilo T.A., Lomonosova V.I., Totolyan A.A. Experience in Studying Seroprevalence to SARS-CoV-2 Virus in the Population of the Irkutsk Region during COVID-19 Outbreak. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii* 2020; 3: 106–113. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-106-113 (in Russian).
14. Popova A.Yu., Ezblava E.B., Mel'nikova A.A., Oglezneva E.E., Krasnopyorov A.S., Lyalina L.V., Smirnov V.S., Dyomin A.D., Kobrinets Zh.V., Cherskova A.Yu., Zhidkov V.A., Velitchenko D.A., Arbutzova T.V. Lomonosova V.I., Totolyan A.A. SARS-CoV-2 seroprevalence in population of Belgorod Region during COVID-19 epidemic. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni* 2021; 1 (in Russian).
15. Feldblyum I.V., T.M. Repin, Devyatkov M.Yu., Vol'dshmidt N.B., Shutova T.V., Gileva M.A., Kovtun A.A. Collective immunity to SARS-COV-2 among employees of a dental medical organization during the new coronavirus infection pandemic. *Preventive and clinical medicine* 2023; 4 (86). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_.eng (in Russian).
16. Bogorodskaya Ye.M., Kotova Ye.A. Organizatsiya protivotuberkuleznoy raboty v g. Moskve v period pandemii novoy koronavirusnoy infektsii COVID-19. Protivotuberkuleznaya rabota v gorode Moskve v period pandemii COVID-19. 2020. Pod red. prof. Ye.M. Bogorodskoy. Moscow: MNPTSBT 2021; 16–30 (in Russian).

17. Akimkin V.G., Kuzin S.N., Semenenko T.A., Ploskireva A.A., Dubodelov D.V., Tivanova E.V., Pshenichnaya N.Yu., Kalenskaya A.V., Yatsyshina S.B., Shipulina O.Yu., Rodionova E.N., Petrova N.S., Solov'eva I.V., Kvasova O.A., Verzhinina M.A., Mamoshina M.V., Klushkina V.V., Churilova N.S., Panasyuk Ya.V., Vlasenko N.V., Ostroushko A.A., Balmasov E.S., Mosunov A.V. Gender-Age Distribution of Patients with COVID-19 at Different Stages of Epidemic in Moscow. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii* 2020; 3: 27–35. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-27-35 (in Russian).
18. Jeremias A., Nguyen J., Levine J., Pollack S., Engellenner W., Thakore A., Lucore C. Prevalence of SARS-CoV-2 Infection Among Health Care Workers in a Tertiary Community Hospital. *JAMA Intern. Med.* 2020; 180: 1707–1709. DOI: 10.1001/jamainternmed.2020.4214.
19. Nienhaus A., Hod R. COVID-19 among Health Workers in Germany and Malaysia. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020; 17: 4881. DOI: 10.3390/ijerph17134881.
20. Shevsky I.M., Sheiman V.I. Zarubezhnyi opyt kadrovoy politiki v zdravookhraneniі [International experience of health labor policy]. *Public Administration Issues* 2015; 1: 143–167 (in Russian).
21. Stroganova A.G., Amkhadova M.A., Alexandrova O.Y., Soykber M.I., Soykber M.G., Enikeev A.M. Dental care for moscow region citizens in the conditions of the COVID-19 pandemic (April–June 2020). *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhraneniia i istorii meditsini* 2021; 29 (Special Issue): 619–624. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X2021-29-s1-619-624> (in Russian).
22. Meng L., Hua F., Bian Z. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): emerging and future challenges for dental and oral medicine. *J. Dent. Res.* 2020; 99 (5): 481–487. DOI: 10.1177/0022034520932149.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов равноценен.

Поступила: 29.08.2023

Одобрена: 08.09.2023

Принята к публикации: 22.09.2023

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Репин, Т.М. Сравнительная оценка заболеваемости COVID-19 медицинских работников и совокупного населения г. Перми / Т.М. Репин, И.В. Фельдблюм, М.Ю. Девятков // Пермский медицинский журнал. – 2023. – Т. 40, № 5. – С. 38–48. DOI: 10.17816/pmj40538-48

Please cite this article in English as: Repin T.M., Feldblyum I.V., Devyatkov M.Yu. Comparative assessment of COVID-19 incidence among healthcare workers and general population in the city of Perm. *Perm Medical Journal*, 2023, vol. 40, no. 5, pp. 38-48. DOI: 10.17816/pmj40538-48