



Оценка риска распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 от медицинских работников к другим лицам, имеющим общие социальные или профессиональные контакты

Е.Г. Климова¹, М.В. Чашчин¹, В.Е. Голик¹, А.М. Чашчин¹, Л.В. Макеева²

¹ ФГБУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ул. Кирочная, д. 41, г. Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

² ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, ул. 2-я Советская, д. 4, г. Санкт-Петербург, 191036, Российская Федерация

Резюме

Введение. В научной литературе недостаточно данных об исследованиях, посвященных анализу особенностей и механизмов передачи COVID-19 медицинскими работниками третьим лицам, в том числе членам семьи.

Цель исследования. Оценка риска распространения новой коронавирусной инфекции от медицинских работников к другим лицам, имеющим социальные или профессиональные контакты с ними.

Материалы и методы. Объектами исследования стали 178 медицинских работников, принявших участие в интервью по специальной анкете и ранее перенесших новую коронавирусную инфекцию. В работе использован аналитический эпидемиологический метод исследования «случай – контроль». Относительный риск заражения COVID-19 для лиц, имеющих общие социальные или профессиональные контакты. Статистический анализ выполнен с помощью программы SPSS.

Результаты. Установлен высокий профессиональный риск передачи инфекции от медицинских работников, заболевших в ходе исполнения своих трудовых обязанностей. Например, относительный риск заражения COVID-19 для лиц, проживающих в одной квартире, был выше в 1,92 раза ($p < 0,05$), коллег в 1,56 раза ($p = 0,1973$). Установлено, что относительный риск передачи COVID-19 лицам, проживающим в одной квартире, ассоциирован с тяжестью течения заболевания у медицинского работника. Результаты исследования показали положительную корреляционную связь между фактом заболевания COVID-19 и следующими факторами: длительностью контакта при обычном разговоре и разговоре на повышенных тонах (пении), длительностью физических занятий, расстоянием во время общения с больным человеком, плотностью проживания людей в многоквартирной квартире, а также наличием естественной вентиляции жилого помещения.

Заключение. Оценка риска распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 от медицинских работников к другим лицам, имеющим общие социальные или профессиональные контакты, показала, что наибольшему риску заражения подвергаются члены семьи и коллеги. Результаты исследования убедительно доказывают необходимость дальнейшего изучения условий труда медицинских работников, а также обоснованность совершенствования методологии оценки профессиональных рисков передачи опасных инфекций.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, COVID-19, биологический фактор, профессиональный риск передачи инфекции, медицинские работники.

Для цитирования: Климова Е.Г., Чашчин М.В., Голик В.Е., Чашчин А.М., Макеева Л.В. Оценка риска распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 от медицинских работников к другим лицам, имеющим общие социальные или профессиональные контакты // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 12. С. 66–73. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-12-66-73

Assessing the Risks of COVID-19 Transmission from Healthcare Workers to Their Social and Professional Contacts

Ekaterina G. Klimova,¹ Maxim V. Chashchin,¹ Vladimir E. Golik,¹ Artemy M. Chashchin,¹ Lyudmila V. Makeeva²

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov,
41 Kirochnaya Street, Saint Petersburg, 191015, Russian Federation

² North-West Public Health Research Center, 4, 2nd Sovetskaya Street, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Summary

Introduction: There are few published studies on characteristics and mechanisms of COVID-19 transmission from health workers to third parties, including their family members, in the scientific literature.

Objective: To assess risks for transmission of the novel coronavirus disease from healthcare workers to their social and professional contacts.

Materials and methods: We surveyed 178 healthcare workers who had previously recovered from COVID-19 using a specially developed questionnaire. The work used the analytical epidemiological method of the case-control study. Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Science (SPSS).

Results: We established a high risk of disease transmission from healthcare workers infected with COVID-19 in the occupational setting. The relative risk of developing the disease was 1.92 times ($p < 0.05$) for household members and 1.56 times ($p = 0.1973$) higher for colleagues. The findings showed that the relative risk of COVID-19 transmission to household members was associated with disease severity in the subjects. The results also demonstrated positive correlations between COVID-19 in family members and the following factors: duration of social contacts during normal conversation and loud talking or singing, physical activity, social distance kept when communicating with the diseased, apartment floor space per person, and the intensity of natural ventilation of the living area.

Conclusion: Our assessment of risks of COVID-19 transmission from health workers to their social and/or professional contacts showed that family members and colleagues were at the highest risk of infection. Its results convincingly prove

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-12-66-73>
Original Research Article

the need for further studies of working conditions of healthcare workers and the expediency of improving the methodology for assessing the risk of spread of occupational infections.

Keywords: novel coronavirus infection, COVID-19, biological factor, risk of occupational transmission of infection, healthcare workers.

Cite as: Klimova EG, Chashchin MV, Golik VE, Chashchin AM, Makeeva LV. Assessing the risks of COVID-19 transmission from healthcare workers to their social and professional contacts. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2024;32(12):66–73. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-12-66-73

Введение. Острый респираторный синдром новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2) продолжает вызывать серьезные проблемы, как у отдельных пациентов, так и в популяции человека в целом [1–3]. По состоянию на 17 ноября 2024 года, в мире зарегистрировано 776 897 200 случаев заболевания COVID-19 и 7 076 329 случаев смерти¹. По данным собственных и международных исследований наибольшее количество пострадавших от новой коронавирусной инфекции зарегистрировано в профессиональной группе медицинских работников [4–11]. С начала пандемии COVID-19 врачи, фельдшера и медицинские сестры, на всех этапах участвующие в оказании медицинской помощи пациентам с острым респираторным синдромом, продемонстрировали героическую стойкость и профессиональную преданность своему делу, несмотря на опасение инфицироваться и инфицировать своих близких. Целый ряд международных исследований подтвердил опасения, связанные с высоким риском заражения COVID-19 среди медицинских работников и членов их семей, особенно в начальный период эпидемии [10, 12, 13]. С тех пор, благодаря усилиям многих ведущих мировых научных центров, получены глубокие знания о патогенезе заболевания, контагиозности и вирулентности разных штаммов новой коронавирусной инфекции, разработаны более эффективные средства индивидуальной защиты, вакцины, расширены возможности тестирования, внедрены новые методы эпидемиологического контроля, что, безусловно, способствовало снижению рисков заражения, как самих медицинских работников, так и членов их семей [10, 14]. Однако, рассматривая начальный опыт борьбы с новой коронавирусной инфекцией в свете негативных мировых тенденций возрастания опасной роли биологического фактора на рабочем месте медицинского работника в целом, не вызывает сомнений актуальность дальнейшего изучения эпидемического процесса, возникающего в лечебном учреждении, условий распространения инфекций при преодолении эпидемиологических барьеров за пределы медицинской организации, изменяющихся условий передачи опасных инфекций, а также актуальность значимого для профилактического научного направления медицины труда – совершенствование методологии оценки профессионального риска передачи инфекции в производственной и социальной среде [1]. В связи с этим **целью** нашего исследования стала оценка риска распространения новой коронавирусной

инфекции от медицинских работников к другим лицам, имеющим социальные или профессиональные контакты с ними.

Материалы и методы. В работе использован аналитический эпидемиологический метод исследования «случай – контроль». Объектами исследования стали медицинские работники, обратившиеся в центр компьютерной томографии с симптомами новой коронавирусной инфекции в период с 01.05.2020 по 01.07.2020. Исследование, включающее интервьюирование респондентов, было выполнено в период с 26.10.2023 по 05.05.2024. К участию были приглашены 223 медицинских работника, выбранных случайным методом. Приняли участие 178 человек (79,8 % от общего количества приглашенных). В таблице 1 представлена характеристика участников исследования.

Интервьюирование респондентов проводилось на основе анкет, рекомендованных к использованию «Временными методическими рекомендациями "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)"»². Критерии включения в основную группу проекта соответствовали критериям предыдущего исследования, посвященного изучению распространенности клинически подтвержденных случаев COVID-19 среди медицинских работников [11, 15]. В них входили: стаж работы в профессии более 1 года и наличие клинических проявлений ОРВИ (t тела $> 37,5$ °C и один или более признаков: кашель, сухой или со скудной мокротой, одышка, ощущение заложенности в грудной клетке, $SpO_2 \leq 95$ %, боль в горле, заложенность носа или умеренная ринорея, нарушение или потеря обоняния (гипосмия или аносмия), потеря вкуса (дисгевзия), конъюнктивит, слабость, мышечные боли, головная боль, рвота, диарея, кожная сыпь) при наличии хотя бы одного из эпидемиологических признаков: а) наличие тесных контактов за последние 7 дней с лицом, находящимся под наблюдением по COVID-19, который в последующем заболел; б) наличие тесных контактов за последние 7 дней с лицом, у которого лабораторно подтвержден диагноз COVID-19; в) наличие профессиональных контактов с лицами, у которых выявлен подозрительный или подтвержденный случай заболевания COVID-19 [15, 16]. Критериями исключения из исследования были выявление у медицинских работников симптомов заболевания, не характерных для новой коронавирусной инфекции, а также отсутствие его на рабочем месте более 14 дней до момента обращения за медицинской

¹ Number of COVID-19 cases reported to WHO. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=o> (дата обращения: 17.11.2024).

² Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 18 (26.10.2023)» (утв. Минздравом России). [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_347896/. (дата обращения: 01.12.2024).

Таблица 1. Характеристика участников исследования

Table 1. Description of the study participants

Средний возраст, лет / Mean age, years	44,9 (21–71)
Мужчин / Men	72 (40,4 %)
Женщин / Women	106 (59,6 %)
Среднее количество дней от начала заболевания / Mean number of days since the disease onset	8,23 (1–70)
Сатурация / Saturation	96,1 (65–100)

помощью по различным причинам (отпуск, временная утрата трудоспособности по другому заболеванию и т. п.) [4]. У 92 % респондентов диагноз коронавирусная инфекция COVID-19 был установлен на основании наличия характерных симптомов заболевания и результатов однократного лабораторного исследования на наличие PHK SARS-CoV-2, в 50 % случаев эти пациенты имели осложнение заболевания в виде двусторонней полисегментарной вирусной пневмонии (J12.8). У 8 % медицинских работников при наличии вирусной пневмонии, вирус не был идентифицирован. На момент регистрации заболевания ни один из участников исследования не был привит.

В основе используемой нами методологии оценки рисков лежит концепция управления рисками в эпидемиологии, предложенная Амиревым С.А. [17]. Данная методология предлагает рассматривать эпидемиологический риск, как потенциальную возможность осложнения эпидемиологической ситуации, ожидаемую или возникшую в связи с воздействием определенных факторов риска. Она также предусматривает описание количественной характеристики риска, включая вероятность осложнения эпидемиологической обстановки. Расчет относительного риска выполнен с помощью методологии, описанной в статье Петрова В.И. и Рязанова А.Ю. [18], где относительный риск (OR (relative risk, RR) – это соотношение частоты исходов среди исследуемых, на которых оказывал влияние изучаемый фактор, к частоте исходов среди исследуемых, не подвергшихся влиянию этого фактора. Относительный риск и отношение рисков часто используется в исследованиях «случай – контроль» для сравнения вероятности исхода в зависимости от наличия фактора риска. Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена выполнен согласно

рекомендациям Корнилова А.С., описанной в его статье «Метод ранговой корреляции и его применение» [19]. Статистическая обработка данных была выполнена с использованием лицензированного приложения Windows XP Excel и пакета прикладных программ статистики Statistica и Statistical Package for Social Science (IBM SPSS Statistics).

Результаты. Результаты анализа данных интервьюирования показали, что на вопрос, связанный с оценкой медицинского работника подтверждающего факта заражения других людей в период своей болезни COVID-19, положительно ответили 59,7 % респондентов, отрицательно 38,3 %, а 1,9 % участников опроса затруднились с ответом на этот вопрос. В группе респондентов, ответивших утвердительно на этот вопрос, был количественно уточнен эпидемиологически значимый круг заболевших лиц (262 человека), которые на постоянной основе контактировали с медицинским работником в период его болезни, в том числе: а) лица, проживающие в одном подъезде (соседи); б) лица, работающие в одной смене, бригаде (сослуживцы); в) лица, проживающие в одной квартире (домочадцы). В таблице 2 представлен результат расчета относительного риска передачи COVID-19 от медицинских работников к третьим лицам. Он показал, что наибольшему риску заражения подвергаются члены семьи, относительный риск составил 1,92 ($p < 0,05$). Относительный риск, связанный с профессиональными контактами, также был несколько повышен, хотя и не был статистически значим.

Установлено, что повышенный риск передачи COVID-19 лицам, проживающим в одной квартире или помещении был ассоциирован с тяжестью течения заболевания у медицинского работника.

Например, для пациентов – медиков с объемом поражения легочной ткани от 50 до 70 %

Таблица 2. Относительный риск передачи коронавирусной инфекции от заболевшего медицинского работника другим лицам

Table 2. Relative risk of SARS-CoV2 transmission from a sick healthcare worker to other people

Группы риска / Risk groups	Удельный вес заразившихся / Proportion of the infected	Кол-во контактных лиц / Number of contacts	Риск / Risk	Доверительный интервал / Confidence interval	p
Лица, проживающие в одном подъезде (соседи) / People living in the same building (neighbors)	21,0 %	38	1,00	–	–
Лица, работающие в одной смене, бригаде (сослуживцы) / People working same shifts, team members (colleagues)	32,9 %	91	1,56	0,7918–3,0967	0,1973
Лица, проживающие в одной квартире (домочадцы) / People living in the same apartment (household members)	40,6 %	133	1,92	1,0077–3,6910	0,0474

Примечание: p – уровень статистической значимости.

Note: p – level of statistical significance.

патологических изменений в легочной ткани риск заражения домохозяев увеличивался в 3,17 раза ($p < 0,001$) (табл. 3).

В ходе исследования был выполнен анализ факторов, имеющих значимое гигиеническое и эпидемиологическое значение для профессионального риска передачи инфекции. Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена хорошо продемонстрировал наличие статистически значимой связи между количеством инфицированных членов семьи и такими показателями социальной и физической активности, как время контакта при обычном разговоре, разговоре на повышенных тонах (пении), времени интенсивных физических занятий (упражнений), производимых здоровыми на момент контакта членами семьи. Установлено, что к другим условиям, увеличивающим вероятность заражения третьих лиц, относятся: малое расстояние во время общения с больным человеком (от 1 метра и менее), большая плотность проживания людей в многоквартирной квартире (человек/м²), а также низкий уровень естественной вентиляции помещения. Расчет коэффициента корреляции Спирмена для этих показателей был статистически значим и составил 0,391; 0,311 и 0,431 соответственно (табл. 4).

Обсуждение. В ходе исследования убедительно доказана высокая значимость профессионального риска передачи инфекции третьим лицам, включая медицинских работников, заболевших в ходе исполнения своих трудовых обязанностей. Например, риск заражения COVID-19 для совместно проживающих в одной квартире был выше в 1,9 раза ($p < 0,05$). Полученные данные хорошо согласуются с результатами других исследований [12, 13, 20]. Проблема передачи риска респираторных инфекций поднята авторами методических рекомендаций «Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников» [10]. В целом ряде научных работ отмечается, что распространение инфекции может происходить внутри медицинской организации (станций скорой помощи, диспетчерских, поликлинических и стационарных отделений), при этом инфицированный медицинский работник становится источником заражения, как своих коллег, так и для окружающих его людей за пределами места работы, в том числе дома, в транспорте и в других общественных пространствах [6, 10, 20]. Всестороннее изучение эпидемиологического процесса распространения респираторной инфекции в рабочих коллективах и за его предела-

Таблица 3. Относительный риск заражения COVID-19 членов семьи медицинского работника в зависимости от объема поражения его легочной ткани при вирусной пневмонии

Table 3. Relative risk of COVID-19 among family members of a healthcare worker by volume of lung damage due to viral pneumonia

Объем поражения легочной ткани / Volume of lung damage	Количество случаев заражения членов семьи / Number of cases among household members	% случаев / % of cases	Риск / Risk	Доверительный интервал / Confidence interval	p
< 5 % ($n = 40$)	10	24,6	1,00	—	—
5 – 25 % ($n = 32$)	12	37,9	1,5422	0,8898 – 2,6729	0,1226
25 – 50 % ($n = 22$)	8	36,4	1,4805	0,7236 – 3,0293	0,2827
50 – 75 % ($n = 9$)	7	77,8	3,1667	1,7845 – 5,6194	0,0001
Всего / Total ($n = 103$)	37	41,2	1,6789	1,0049 – 2,8051	0,0478

Примечание: p – уровень статистической значимости.

Note: p – level of statistical significance.

Таблица 4. Коэффициент корреляции Спирмена для оценки факторов риска, способствующих передаче COVID-19 от медицинских работников

Table 4. Spearman correlation coefficient for assessing risk factors for transmission of COVID-19 from healthcare workers

Факторы / Factors	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	p
Время контакта в тишине, мин. / Time of silent contact, min.	0,198	0,1
Время контакта при разговоре, мин. / Time of contact during conversation, min.	0,237	< 0,05
Время разговора на повышенных тонах, пение, мин. / Time of loud talking and/or singing, min.	0,307	< 0,01
Расстояние при общении, менее 1 метра / Social distance, < 1 m	0,391	< 0,001
Время интенсивных физических занятий (упражнений) (мин.) / Time of vigorous physical activity (exercise), min.	0,265	< 0,05
Плотность проживания в квартире, чел./м ² / Floor space per person, m ²	0,311	< 0,01
Интенсивность естественной вентиляции помещения, литров/мин / Natural ventilation rate in a room, L/min	0,431	< 0,001

Примечание: p – уровень статистической значимости.

Note: p – level of statistical significance.

ми имеет важное научно-практическое значение, как для лучшего понимания основных принципов методологии оценки профессионального риска передачи COVID-19 и других опасных инфекций, так и для дальнейшего совершенствования профилактических мер, а так же усиления мер социальной защищенности медицинских работников и членов их семьи в случае утраты здоровья, гарантирующих социальное обеспечение, в том числе за счет средств обязательного социального страхования, определения их потребности в социальной защите в соответствии с законодательством Российской Федерации, в реабилитации и уходе в случае заболевания (состояния), установления временной нетрудоспособности, инвалидности или в иных определенных законодательством Российской Федерации случаях [21, 22]. Такой подход оправдан не только социальной направленностью политики России, но и необходимостью нарастающего противостояния в будущем эпидемиологическим угрозам и возрастающего потенциала актов биологического терроризма. Таким образом, значительный рост в мире числа вспышек заболеваний новых опасных инфекций в последние два десятилетия XXI века диктуют необходимость пересмотра целого ряда государственных принципов и подходов, направленных на эффективное обеспечение мер биологической безопасности в системе здравоохранения, включая эпидемиологические, гигиенические, медицинские, кадровые, инфраструктурные и социальные меры [23–25]. Одним из основных может стать принцип высочайшего уровня социальной защищенности медицинского работника и членов его семьи в случае утраты здоровья при выполнении своих трудовых обязанностей. Реализация данного подхода в системе мер биологической безопасности труда медицинских работников потребует не только внесения изменений в законодательство в сфере социального обеспечения в случае профессионального заболевания, но и совершенствование методологии оценки профессионального риска передачи инфекции. В первую очередь ревизии должен быть подвергнут порядок расследования и учета случаев профессиональных заболеваний медицинских работников, причиной которых послужила опасная или особо опасная инфекция [23]. Так, в алгоритм эпидемиологического расследования, в случае вспышки того или иного инфекционного заболевания на рабочем месте, должен быть включен весь круг контактов, который может найти свое официальное подтверждение в санитарно-гигиенической характеристике условий труда [24, 25]. Опыт, приобретенный российским здравоохранением в период пандемии COVID-19, показал, что каждый случай подозрения на наличие острого респираторного синдрома опасной инфекции у медицинского работника, должен рассматриваться в особом порядке – порядке, который будет наилучшим образом способствовать принятию незамедлительных управленческих решений по развертыванию комплекса противоэпидемических мероприятий, включая тестирования лиц из группы контакта, организацию защиты временем (карантин) и расстоянием (дистанцирование) пер-

сонала медицинской организации и членов семьи [10]. Изучение условий и механизмов передачи инфекции от групп высокого профессионального риска, связанных с COVID-19, к третьим лицам имеет важное эпидемиологическое, гигиеническое и социальное значение. Результаты работы обосновано поднимают проблему необходимости дальнейшего поиска и идентификации профессиональных рисков. Актуальным остается дальнейшее совершенствование мер профилактики, методов специальной оценки условий труда медицинских работников, в том числе путем детального описания предметной области, связанной с профессиональным риском передачи опасных инфекций. Результаты исследований могут быть использованы при обосновании введения дополнительных мер социальной защиты в случаях утраты здоровья, как в отношении медицинских работников, так и членов их семей.

Заключение. Оценка риска распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 от медицинских работников к другим лицам, имеющим общие социальные или профессиональные контакты, показала, что наибольшему риску заражения подвергаются члены семьи и коллеги, для которых относительный риск составил 1,92 ($p < 0,05$) и 1,56 ($p = 0,1973$) соответственно. Установлено, что относительный риск передачи COVID-19 лицам, проживающим в одной квартире ассоциирован с тяжестью течения заболевания у медицинского работника. Результаты исследования убедительно доказывают необходимость дальнейшего изучения условий труда медицинских работников, а также обоснованность совершенствования методологии оценки профессиональных рисков передачи опасных инфекций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симакина О.Е., Беляков Н.А. Мировые эпидемии и морская медицина – восприятие событий в первый год пандемии COVID-19 // Морская медицина. 2021. Т. 7. № 1. С. 20–32. doi: 10.22328/2413-5747-2021-7-1-20-32
2. Баздырев Е.Д. Коронавирусная инфекция – актуальная проблема XXI века // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2020. № 9 (2). С. 6–16. doi: 10.17802/2306-1278-2020-9-2-6-16
3. Ардашев А.В., Озерофф О., Сансалоне Р., Желяков Е.Г. и др. Рекомендации Евразийской аритмологической ассоциации (EURA), Аргентинского общества аритмий (SADEC) и Европейского аритмологического общества (ECAS) по проведению антиаритмической терапии у пациентов с нарушениями ритма сердца и проводимости и коронавирусной инфекцией COVID-19 // Кардиология. 2020. № 60(10). С. 4–12. doi: 10.18087/cardio.2020.10.n1283
4. Горблянский Ю.Ю., Конторович Е.П., Пономарева О.П., Волинская Е.И. Профессиональные аспекты новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Медицина труда и промышленная экология. 2021. № 61(2). С. 103–114. doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-2-103-114
5. Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Лаврентьева Н.Е., Бареева Р.А. Клинический случай вирусного миокардита, ассоциированного с SARS-CoV-2 у медицинского работника // Медицинский Совет. 2023. № 23. С. 40–48. doi: 10.21518/ms2023-441

6. Платонова Т.А., Голубкова А.А., Тутельян А.В., Смирнова С.С. Заболеваемость COVID-19 медицинских работников. Вопросы биобезопасности и факторы профессионального риска // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021. № 20(2). С. 4–11. doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-2-4-11
7. Zhang M. Estimation of differential occupational risk of COVID-19 by comparing risk factors with case data by occupational group. *Am J Ind Med*. 2021;64(1):39–47. doi: 10.1002/ajim.23199
8. Muir R, Parsons V, Madan I. Risks posed by Covid-19 to healthcare workers. *Occup Med (Lond)*. 2021;71(2):56–58. doi: 10.1093/occmed/kqaa191
9. Nguyen LH, Drew DA, Graham MS, et al. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: A prospective cohort study. *Lancet Public Health*. 2020;5(9):e475–e483. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30164-X
10. Бухтияров И.В., Горблянский Ю.Ю. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников // Москва: Ассоциация врачей и специалистов медицины труда. Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, 2021. 132 с.
11. Чашин М.В., Большакова Е.Г., Голик В.Е., Чашина Д.М. и др. Распространенность клинически подтвержденных случаев новой коронавирусной инфекции (COVID-19) среди работников медицинских организаций в Санкт-Петербурге (по данным КТ исследования органов грудной клетки) // Профилактическая и клиническая медицина. 2022. № 3 (84). С. 57–64. doi: 10.47843/2074-9120_2022_3_57
12. Karlsson U, Fraenkel CJ. Covid-19: Risks to healthcare workers and their families. *BMJ*. 2020;371:m3944. doi: 10.1136/bmj.m3944
13. Shah ASV, Wood R, Gribben C, et al. Risk of hospital admission with coronavirus disease 2019 in healthcare workers and their households: Nationwide linkage cohort study. *BMJ*. 2020;371:m3582. doi: 10.1136/bmj.m3582
14. Ступак В.С., Зубко А.В., Манюшкина Е.М., Кобякова О.С., Деев И.А., Енина Е.Н. Здравоохранение России в период пандемии COVID-19: вызовы, системные проблемы и решение первоочередных задач // Профилактическая медицина. 2022. Т. 25. № 11. С. 21–27. doi: 10.17116/profmed20222511121
15. Нурпейсова А.Х., Алимова Л.К., Понежева Ж.Б., Маннанова И.В., Попова К.Н., Бикмухаметова А.И., Проценко Д.Н., Тюрин И.Н., Домкина А.М. Клинико-лабораторные особенности COVID-19 у людей молодого возраста // Лечащий Врач. 2021. № 3. С. 45–50. doi: 10.51793/OS.2021.24.3.009
16. Шпагина Л.А., Кузьмина Л.П., Котова О.С., Шпагин И.С., Камнева Н.В., Кузнецова Г.В., Лихенко-Логвиненко К.В. COVID-19 у медицинских работников (обзор литературы и собственные данные) // Медицина труда и промышленная экология. 2021. № 61(1). С. 18–26. doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-18-26
17. Амিরеев С.А. Концепция, методология и научно-практическая основа оценки и управления рисками в эпидемиологии // Вестник КазНМУ. 2014. №3(1). С. 206–210.
18. Петров В.И. Базовые статистические знания, необходимые для интерпретации современных данных клинических исследований // Лекарственный вестник. 2021. Т. 15. № 1(81). С. 3–11.
19. Корнилова А.С., Никонова Р.А., Дрягина Д.Р. Метод ранговой корреляции и его применение // Современные инновации: теоретический и практический взгляд : сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, Москва, 21–22 января 2018 года. Москва: Проблемы науки. 2018. С. 52–53.
20. Кorneенков А.А., Овчинников П.А., Вяземская Е.Э., Дворянчиков В.В., Рязанцев С.В., Янов Ю.К., Фанта И.В. Оценка условий труда и риски, обусловленные пандемией COVID-19: результаты онлайн-опроса персонала медицинских организаций // Медицинский Совет. 2023. № 7. С. 160–169. doi: 10.21518/ms2023-071
21. Уразаева С.Т., Кумар Г.Б., Тусупкалиева К.Ш., Балмагамбетова С.К., Уразаева А.Б., Нурмаганбетова Г.Ж., Нурмухамедова Ш.М., Аманшиева А.А., Ташимова Ж.К. COVID-19 и взаимосвязь с социальными и поведенческими факторами у населения Республики Казахстан // Здоровье населения и среда обитания. 2023. № 31(4). С. 22–29. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-4-22-29
22. Петрова М.С. Обоснование включения психокоррекционных методов в комплексную программу медицинской реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, в условиях санаторно-курортной организации // Медицинский алфавит. 2023. № 24. С. 94–96. doi: 10.33667/2078-5631-2023-24-94-96
23. Гарипова Р.В., Стрижаков Л.А., Горблянский Ю.Ю., Бабанов С.А. Новая коронавирусная инфекция как профессиональное заболевание: сложные экспертные случаи // Медицина труда и промышленная экология. 2021. № 61(11). С. 720–725. doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-11-720-725
24. Батов В.Е., Кузнецов С.М., Логаткин С.М. Факторы риска заболеваемости COVID-19 персонала военно-медицинских организаций // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 3. С. 13–20. doi: 10.25016/2541-7487-2022-0-3-13-20
25. Мухаметзянов А.М., Кайданек Т.В., Асылгареева Г.М., Куватов С.С., Бронникова Н.Д., Шагиева З.А. Некоторые эпидемиологические аспекты новой коронавирусной инфекции COVID-19, определяющие действия профилактической и противоэпидемической направленности // Медицинский вестник Башкортостана. 2021. № 16(1). С. 71–77.

REFERENCES

1. Simakina OE, Belyakov NA. Worldwide epidemics and marine medicine – Perception of events in the first year of pandemic COVID-19. *Morskaya Meditsina*. 2021;7(1):20–32. (In Russ.) doi: 10.22328/2413-5747-2021-7-1-20-32
2. Bazdyrev ED. Coronavirus disease: A global problem of the 21st century. *Kompleksnye Problemy Serdechno-Sosudistykh Zabolevaniy*. 2020;9(2):6–16. (In Russ.) doi: 10.17802/2306-1278-2020-9-2-6-16
3. Ardashev A, Oseroff O, Sansalone R, et al. Recommendations for the management of COVID 19 patients regarding proarrhythmic effects of some current treatments, specifically if these patients suffer from arrhythmias, and for those receiving antiarrhythmic therapy. *Kardiologiya*. 2020;60(10):4–12. (In Russ.) doi: 10.18087/cardio.2020.10.n1283
4. Gorblyansky YuY, Kontorovich EP, Ponamareva OP, Volynskaya EI. Professional aspects of the new coronavirus infection (COVID-19). *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2021;61(2):103–114. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-2-103-114
5. Babanov SA, Azovskova TA, Lavrentyeva NE, Baraeva RA. A clinical case of viral myocarditis associated with SARS-CoV-2 in a health worker. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;17(23):40–48. (In Russ.) doi: 10.21518/ms2023-441
6. Platonova TA, Golubkova AA, Tutelyan AV, Smirnova SS. The incidence of COVID-19 medical workers. The issues

- of biosafety and occupational risk factors. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2021;20(2):4-11. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-2-4-11
7. Zhang M. Estimation of differential occupational risk of COVID-19 by comparing risk factors with case data by occupational group. *Am J Ind Med*. 2021;64(1):39-47. doi: 10.1002/ajim.23199
 8. Muir R, Parsons V, Madan I. Risks posed by Covid-19 to healthcare workers. *Occup Med (Lond)*. 2021;71(2):56-58. doi: 10.1093/occmed/kqaa191
 9. Nguyen LH, Drew DA, Graham MS, et al. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: A prospective cohort study. *Lancet Public Health*. 2020;5(9):e475-e483. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30164-X
 10. Bukhtiyarov IV, Gorblyansky YuYu. [Novel Coronavirus Disease COVID-19: Occupational Aspects of Maintaining Health and Safety of Medical Workers.] Moscow: Academician Izmerov Research Institute of Occupational Medicine; 2021. (In Russ.)
 11. Chashchin MV, Bolshakova EG, Golik VE, Chashchina DM, Belyaev VR, Chashchin VP. Prevalence of viral pneumonia COVID-19 among health care workers in the Saint-Petersburg (according to high resolution computed tomography data of the lungs). *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina*. 2022;3(84):57-64. (In Russ.) doi: 10.47843/2074-9120_2022_3_57
 12. Karlsson U, Fraenkel CJ. Covid-19: Risks to healthcare workers and their families. *BMJ*. 2020;371:m3944. doi: 10.1136/bmj.m3944
 13. Shah ASV, Wood R, Gribben C, et al. Risk of hospital admission with coronavirus disease 2019 in healthcare workers and their households: Nationwide linkage cohort study. *BMJ*. 2020;371:m3582. doi: 10.1136/bmj.m3582
 14. Stupak VS, Zubko AV, Manoshkina EM, Kobayakova OS, Deev IA, Enina EN. Healthcare in Russia during the COVID-19 pandemic: Challenges, systemic issues, and addressing priorities. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2022;25(11):21-27. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20222511121
 15. Nurpeisova AKh, Alimova LK, Ponezheva ZhB, et al. Clinical and laboratory features of COVID-19 in young people. *Lechashchiy Vrach*. 2021;3(3):45-50. (In Russ.) doi: 10.51793/OS.2021.24.3.009
 16. Shpagina LA, Kuzmina LP, Kotova OS, et al. COVID-19 in healthcare workers (literature review and own data). *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2021;61(1):18-26. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-18-26
 17. Amireev SA. [Concept, methodology and scientific and practical basis for risk assessment and management in epidemiology.] *Vestnik KazNMU*. 2014;3(1):206-210. (In Russ.)
 18. Petrov VI, Ryazanova AYU. [Basic statistical knowledge necessary for the interpretation of modern clinical trial data.] *Lekarstvennyy Vestnik*. 2021;15(1(81)):3-11. (In Russ.)
 19. Kornilova AS, Nikonova RA, Dryagina DR. [Rank correlation method and its application.] In: *Modern Innovations: Theoretical and Practical View: Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference, Moscow, January 21-22, 2018*. Moscow: Problemy Nauki Publ.; 2018:52-53. (In Russ.)
 20. Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Vyazemskaya EE, et al. Assessment of working conditions and risks caused by the COVID-19 pandemic: Results of an online survey of personnel of medical organizations. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;17(7):160-169. (In Russ.) doi: 10.21518/ms2023-071
 21. Urazayeva ST, Kumar GB, Tussupkaliyeva KSh, et al. COVID-19 and its relationship with social and behavioral factors in the population of the Republic of Kazakhstan. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(4):22-29. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-4-22-29
 22. Petrova MS. Substantiation for inclusion of psycho-corrective methods in comprehensive program of medical rehabilitation of patients who have suffered COVID 19 in conditions of sanatorium-resort organization. *Meditsinskiy Alfavit*. 2023;(24):94-96. (In Russ.) doi: 10.33667/2078-5631-2023-24-94-96
 23. Garipova RV, Strizhakov LA, Gorblyansky YuYu, Babanov SA. New coronavirus infection as an occupational disease: Complex expert cases. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2021;61(11):720-725. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-11-720-725
 24. Batov VE, Kuznetsov SM, Logatkin SM. Assessment of risk factors for COVID-19 infection in personnel of military medical organizations. *Mediko-Biologicheskie i Sotsial'no-Psikhologicheskie Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh*. 2022;(3):13-20. (In Russ.) doi: 10.25016/2541-7487-2022-0-3-13-20
 25. Mukhametzyanov AM, Kaidanek TV, Asylgareeva GM, Kuvatov SS, Bronnikova ND, Shagieva ZA. Some epidemiological aspects of new coronavirus infection COVID-19, defining the actions of preventive and anti-epidemic directions. *Meditsinskiy Vestnik Bashkortostana*. 2021;16(1):71-77. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Климова Екатерина Георгиевна – младший научный сотрудник НИЛ арктической медицины ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; e-mail: golikir23@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3421-275X>.

✉ **Чашин** Максим Валерьевич – д.м.н., профессор, заведующий НИЛ арктической медицины ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; e-mail: maksim.chashchin@szgmu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6759-5481>.

Голик Владимир Евгеньевич – младший научный сотрудник НИЛ арктической медицины ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; e-mail: golikir23@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2395-0212>.

Чашин Артемий Максимович – студент 4-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; e-mail: artemy.chashchin@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8320-1256>.

Макеева Людмила Викторовна – главный врач медицинского центра ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; e-mail: lmakeeva@s-znc.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7747-8318>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Чашин М.В.; сбор данных: Голик В.Е.; анализ и интерпретация результатов: Климова Е.Г.; литературный обзор: Макеева Л.В., Климова Е.Г.; подготовка рукописи: Макеева Л.В., Климова Е.Г., Чашин А.М. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено на заседании Локального этического комитета ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-12-66-73>

Original Research Article

Российской Федерации» (Протокол № 7 от 19.01.2022). От всех участников было получено добровольное информированное согласие.

Финансирование: статья подготовлена в рамках гранта, предоставленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение от 25.04.2022 № 075-15-2022-325 о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета и реализации Программы НЦМУ «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала»).

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 13.10.24 / Принята к публикации: 10.12.24 / Опубликовано: 26.12.24

Author information:

Ekaterina G. **Klimova**, Junior Researcher, Research Laboratory of Arctic Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: golikir23@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3421-275X>.

✉ Maxim V. **Chashchin**, Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Research Laboratory of Arctic Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: maksim.chashchin@szgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6759-5481>.

Vladimir E. **Golik**, Junior Researcher, Research Laboratory of Arctic Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: golikir23@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2395-0212>.

Artemy M. **Chashchin**, 4th year student, Faculty of Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: artemy.chashchin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8320-1256>.

Lyudmila V. **Makeeva**, Chief Physician, Medical Center, North-West Public Health Research Center; e-mail: l.makeeva@s-znc.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7747-8318>.

Author contributions: study conception and design: *Chashchin M.V.*; data collection: *Golik V.E.*; analysis and interpretation of results: *Klimova E.G.*; bibliography compilation and referencing: *Makeeva L.V.*, *Klimova E.G.*; draft manuscript preparation: *Makeeva L.V.*, *Klimova E.G.*, *Chashchin A.M.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Ethics approval was provided by the Institutional Ethics Committee of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (protocol No. 7 of January 19, 2022). Informed consent was obtained from all study participants.

Funding: The article was prepared within the framework of a research grant given by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement dated 04/25/2022 No. 075-15-2022-325 on the provision of a grant in the form of subsidies from the federal budget and the implementation of the NCMU Program "Center for Interdisciplinary Research of Human Potential").

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: October 13, 2024 / Accepted: December 10, 2024 / Published: December 26, 2024