

УДК 613.6: 616.9: 578.834.1
DOI: 10.21668/health.risk/2022.2.13

Читать
онлайн



Научная статья

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ ИНФИЦИРОВАНИЯ SARS-COV-2 У РАБОТНИКОВ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

С.С. Смирнова^{1,2}, И.А. Егоров¹, Н.Н. Жуйков¹, Л.Г. Вяткина³,
А.Н. Харитонов³, А.В. Семенов^{1,4}, О.В. Морова^{2,5}

¹Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»» Роспотребнадзора, Россия, 620030, г. Екатеринбург, ул. Летняя, 23

²Уральский государственный медицинский университет, Россия, 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3

³Центр общественного здоровья и медицинской профилактики, Россия, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 78А/2

⁴Институт естественных наук и математики Уральского федерального университета имени Первого президента России Б.Н. Ельцина, Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

⁵Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области, Россия, 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, 3

Пандемия COVID-19 повлияла на функционирование всех государственных институтов, среди которых особое место занимает система здравоохранения. Работники медицинских организаций стали незащищенной и активно вовлекаемой в эпидемический процесс категорией населения. Результаты ряда исследований свидетельствуют об относительном риске инфицирования работников медицинских организаций COVID-19, до 11,6 раза превышающем общепопуляционный уровень. Доля работников медицинских организаций в структуре заболевших COVID-19 в разных странах варьируется – от 4,2 % в Китае до 17,8 % в США. По данным официальной регистрации, доля работников медицинских организаций, пострадавших во внутрибольничных очагах COVID-19, в субъектах Уральского и Сибирского федеральных округов в 2020 г. составила 68,6 %.

Инфицированию работников медицинских организаций SARS-CoV-2 способствует высокий эпидемический потенциал вируса, интенсивные массовые контакты с пациентами и коллегами. Изучение всего спектра факторов риска инфицирования медицинских работников SARS-CoV-2 является актуальным вопросом для обсуждения.

В ходе исследования была использована «Карта эпидемиологического расследования заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у медицинского работника», размещенная на онлайн-сервисе Google Cloud Platform. В исследовании приняли участие 613 работников медицинских организаций различного профиля. Применялись социологические, эпидемиологические и статистические методы исследования.

© Смирнова С.С., Егоров И.А., Жуйков Н.Н., Вяткина Л.Г., Харитонов А.Н., Семенов А.В., Морова О.В., 2022

Смирнова Светлана Сергеевна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, доцент кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы (e-mail: smirnova_ss69@mail.ru; тел.: 8 (908) 917-59-86; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9749-4611>).

Егоров Иван Андреевич – младший научный сотрудник Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (e-mail: egorov_ia@eniivi.ru; тел.: 8 (922) 127-66-88; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7153-2827>).

Жуйков Николай Николаевич – научный сотрудник Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (e-mail: zhuikov_nn@eniivi.ru; тел.: 8 (912) 263-22-52; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7018-7582>).

Вяткина Людмила Геннадьевна – врач-статистик (e-mail: lus-v2@mail.ru; тел.: 8 (912) 604-09-06; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1944-3827>).

Харитонов Александр Николаевич – исполняющий обязанности главного врача (e-mail: ek-han@mail.ru; тел.: 8 (912) 622-00-55; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9037-5014>).

Семенов Александр Владимирович – доктор биологических наук, руководитель, профессор кафедры экспериментальной биологии и биотехнологии (e-mail: alexvsemenov@gmail.com; тел.: 8 (922) 119-41-46; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3223-8219>).

Морова Ольга Васильевна – врач-эпидемиолог отдела эпидемиологических экспертиз, аспирант кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации санэпидслужбы (e-mail: ya.olga-morova@yandex.ru; тел.: 8 (904) 170-64-89; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8658-374X>).

Установлено, что работа в условиях инфекционного госпиталя в 1,8 раза увеличивала относительный риск инфицирования SARS-CoV-2 ($RR = 1,78$; 95 % ДИ [1,65–1,93]). Суммарный риск инфицирования SARS-CoV-2 в условиях медицинской организации, оказывающей плановую медицинскую помощь населению, был незначителен ($RR = 1,02$; 95 % ДИ [1,00–1,04]), однако отдельные факторы увеличивали риск инфицирования. Установлена значимость контакта с заболевшими COVID-19 из числа близкого окружения: родственниками, друзьями, соседями ($RR = 1,13$; 95 % ДИ [1,04–1,228]).

Полученные результаты предназначены для организации работы и противоэпидемических мероприятий в инфекционных госпиталях и медицинских организациях плановой помощи населению в части обеспечения персонала средствами индивидуальной защиты, а также при расчете продолжительности рабочей смены с учетом реализации риск-ориентированного подхода.

Ключевые слова: пандемия, COVID-19, SARS-COV-2, работники медицинских организаций, факторы риска инфицирования, риск-ориентированный подход.

Пандемическое распространение вируса SARS-CoV-2 повлияло на функционирование всех институтов государств. Особую нагрузку испытали системы здравоохранения всех стран, в том числе и Российской Федерации. По состоянию на 1 марта 2022 г. зарегистрировано более 438,5 млн инфицированных, из которых 432,5 млн выздоровели, а 5,9 млн погибли. На долю РФ пришлось порядка 16,5 млн заболевших и 352,4 тыс. смертей. В Свердловской области подтверждено 355,3 тыс. случаев заболевания, 10,3 тыс. из которых закончились летальным исходом¹.

Работники медицинских организаций в силу своей профессиональной деятельности подвержены воздействию различных биологических факторов, среди которых SARS-CoV-2, в том числе как инфекция, связанная с оказанием медицинской помощи, не стал исключением. Находясь на передовой линии борьбы с COVID-19, медицинские работники стали самой незащищенной и активно вовлекаемой в эпидемический процесс категорией населения [1–3].

Достаточная информация по заболеваемости работников медицинских организаций COVID-19 отсутствует, однако некоторые официальные данные подчеркивают проблему более активного инфицирования SARS-CoV-2 изучаемой профессиональной группы. Так, по данным официальной регистрации случаев ИСМП, в субъектах Уральского и Сибирского федеральных округов в 2020 г. работники медицинских организаций составили 68,8 % в структуре пострадавших от внутрибольничного инфицирования SARS-CoV-2, а заболеваемость COVID-19 достигала в ряде регионов 90,4–151,48 на 1000 работающих².

Результаты отдельных исследований свидетельствуют, что риск инфицирования работников медицинских организаций, контактирующих с пациентами, выделяющими SARS-CoV-2, в 11,6 раза превышает общепопуляционный [4]. Большинство исследователей оперирует данными о доле инфицированных работников медицинских организаций в структуре больных COVID-19. Например, в Китае

доля заболевших работников медицинских организаций составила 4,2 % (в частности, в г. Ухань – 11,9 %), в Италии – 9,0 %, а в США – 17,8 %. Одно из исследований, посвященных заболеваемости COVID-19 у персонала лечебных учреждений в Италии, приводит сведения о пораженности 20 % коллектива [5–7].

Инфицированию работников медицинских организаций SARS-CoV-2 способствует высокий эпидемический потенциал вируса наряду с интенсивными и массовыми контактами как с пациентами, так и с коллегами [3, 8]. В свою очередь отсутствуют достаточные данные о рисках инфицирования персонала в медицинских организациях различного профиля, таких как инфекционные госпитали для лечения больных с COVID-19 и медицинские организации, оказывающие плановую медицинскую помощь населению. Детальное изучение всего спектра факторов риска инфицирования SARS-CoV-2 в зависимости от условий работы является актуальным вопросом для обсуждения.

Цель исследования – дать сравнительную оценку рисков инфицирования SARS-CoV-2 работников медицинских организаций различного профиля крупного промышленного города в период пандемии.

Материалы и методы. Исследование проведено специалистами Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, совместно со специалистами государственного автономного учреждения здравоохранения Свердловской области «Центр общественного здоровья и медицинской профилактики» (г. Екатеринбург).

Для изучения факторов риска инфицирования была использована «Карта эпидемиологического исследования заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у медицинского работника» (далее – карта), разработанная специалистами Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике ИСМП ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»

¹ Коронавирус: статистика [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/covid19/stat/> (дата обращения: 01.03.2022).

² Анализ выявления и регистрации инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Уральском и Сибирском федеральных округах в 2020 году: информационный бюллетень / С.С. Смирнова, Л.Г. Вяткина, Н.Н. Жуйков, И.А. Егоров. – Екатеринбург: Юника, 2021. – 56 с.

Роспотребнадзора³. Карта состояла из семи разделов и содержала как открытые, так и закрытые вопросы. Данная карта была размещена на онлайн-сервисе Google Cloud Platform, ссылка на электронный адрес анкеты (URL) распространялась среди работников медицинских организаций посредством корпоративной электронной почты и мессенджеров.

В исследовании применяли социологический, эпидемиологический (описательно-оценочный и аналитический) и статистический методы исследования.

Оценка комплектности средств индивидуальной защиты (СИЗ), используемых респондентами, осуществлялась в соответствии со следующими критериями:

- полным комплектом СИЗ считался набор, включающий медицинский халат или защитный комбинезон, шапочку, бахилы, две пары перчаток, респиратор класса FFP2 или FFP3, очки с плотным прилеганием или полнолицевую маску;

- комплект СИЗ с неполной защитой органов зрения характеризовался отсутствием очков с плотным прилеганием или полнолицевой маски;

- комплект СИЗ с неполной защитой органов дыхания характеризовался отсутствием респиратора класса FFP2 или FFP3 (применение масок, щитков и пр.).

Регулярность замены СИЗ оценивалась в соответствии с критериями: продолжительность использования комплекта СИЗ не более 4 ч, продолжительность использования маски не более 2–3 ч⁴. Наличие контакта работников медицинских организаций с заболевшими COVID-19 из числа окружения (родственниками, друзьями, соседями, коллегами, пациентами) устанавливалось по результатам эпидемиологического анамнеза респондента, указанного в карте.

Данные представлены в виде абсолютных и относительных величин (%). При анализе полученных данных применяли общепринятые статистические приемы. Для сравнения вероятности исхода в зависимости от различных факторов риска составляли четырехпольную таблицу сопряженности, рассчитывали относительный риск (RR) и его 95%-ный доверительный интервал (ДИ).

Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft

Office 2010, пакета программ WinPEPI 11.65 и онлайн-ресурса «Медицинская статистика»⁵.

Результаты и их обсуждение. В опросе приняли участие 613 работников из 18-ти медицинских организаций г. Екатеринбурга, ранее перенесших лабораторно подтвержденный COVID-19, в том числе 28 (4,6 %) руководителей медицинских организаций (МО), 161 (26,3 %) врач, 345 человек (56,3 %) из числа среднего и 26 человек (4,2 %) – младшего медицинского персонала, 8 (1,3 %) лиц из числа администрации, 45 (7,3 %) человек прочего персонала разного пола, возраста и стажа. Из числа лиц, принявших участие в исследовании, 19,1 % (117 человек) являлись сотрудниками инфекционных госпиталей, 80,9 % (496) – сотрудниками МО, оказывающих плановую медицинскую помощь населению. В возрастной структуре заболевших преобладали лица трудоспособного возраста (20–55 лет) – 79,8 % (489 человек). В опросе приняли участие респонденты разного пола, однако женщины составляли подавляющее большинство – 84,2 %, что соответствует специфике работы в данной отрасли.

В ходе исследования выявлены различия в факторах риска инфицирования работников МО в зависимости от условий работы.

Среди сотрудников инфекционного госпиталя женщин было 98 (83,8 %), мужчин – 19 (16,2 %). В ходе исследования не установлены значимые риски инфицирования SARS-CoV-2 в зависимости от гендерной принадлежности работников МО (табл. 1).

Возрастная структура персонала данного профиля МО была представлена следующим образом: сотрудники в возрасте 20–29 лет – 25 человек (21,4 %), 30–39 лет – 17 (14,5 %), 40–49 лет – 38 (32,5 %), 50–54 лет – 19 (16,2 %), 55–59 лет – 12 (10,3 %), 60–64 лет – 5 (4,2 %), 65 лет и старше – один (0,9 %).

При анализе профессиональной структуры работников инфекционного госпиталя установлено, что руководители МО составляли 3,4 % (4 сотрудника), врачи – 18,8 % (22), медицинские сестры – 59,8 % (70), младший медицинский персонал, уборщицы – 11,1 % (13), административный персонал – 0,9 % (один), прочий персонал – 6,0 % (7). Значимый риск заражения SARS-CoV-2 был установлен у сотрудников инфекционных госпиталей, занимающихся уборкой помещений (RR = 2,822; 95 % ДИ [1,85–4,304]).

³ Смирнова С.С., Степанова Е.А., Южанина Т.С. Карта эпидемиологического расследования заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у медицинского работника [Электронный ресурс] // ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «ВЕКТОР» Роспотребнадзора. – URL: <http://eniivi.vector.na4u.ru/wp-content/uploads/2020/05/karta-epid-rassled-covid19-05-2020.pdf> (дата обращения: 03.03.2022).

⁴ МР 3.1.0229-21. Профилактика инфекционных болезней. Рекомендации по организации противоэпидемических мероприятий в медицинских организациях, осуществляющих оказание медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) (подозрением на заболевание) в стационарных условиях / утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом РФ А.Ю. Поповой 18 января 2021 г. [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573382386> (дата обращения: 03.02.2022).

⁵ Медицинская статистика: интернет-портал [Электронный ресурс]. – URL: <https://medstatistic.ru/> (дата обращения: 04.02.2022).

Таблица 1

Риски инфицирования SARS-CoV-2 работников инфекционного госпиталя для лечения больных с COVID-19

№ п/п	Показатель	Число работников МО с лабораторно-подтвержденным COVID-19	RR (относительный риск)	95 % ДИ
<i>Пол</i>				
1	Мужчины	19	1,031	0,664–1,603
2	Женщины	98	0,97	0,624–1,507
<i>Возраст, лет</i>				
3	20–29	25	1,03	0,692–1,531
4	30–39	17	0,842	0,527–1,345
5	40–49	38	1,214	0,86–1,713
6	50–54	19	1,221	0,791–1,885
7	55–59	12	1,034	0,605–1,767
8	60–64	5	0,607	0,262–1,405
9	65 и старше	1	0,243	0,036–1,657
<i>Должность</i>				
10	Руководители МО	4	0,74	0,294–1,86
11	Врачи	22	0,65	0,424–0,997
12	Медицинские сестры	70	1,157	0,829–1,615
13	Младший медицинский персонал, уборщицы	13	2,822	1,85–4,304
14	Административный персонал	1	0,652	0,103–4,108
15	Прочий персонал	7	0,803	0,398–1,619
<i>Виды контактов при оказании медицинской помощи (от числа ответов на вопрос)</i>				
16	Оказание медицинской помощи пациенту с COVID-19	92	4,072	2,695–6,152
17	Присутствие при проведении пациенту с COVID-19 аэрозоль-генерирующих процедур	44	3,129	2,304–4,25
18	Наличие прямого контакта с предметами окружающей среды, в которой находился пациент с COVID-19	88	3,881	2,632–5,721
<i>Использование СИЗ, их комплектация и замена (от числа ответов на вопрос)</i>				
19	Неиспользование СИЗ при контакте с больным COVID-19	1	0,302	0,045–2,038
20	Использование СИЗ неполной защиты органов зрения и дыхания	15	0,132	0,079–0,222
21	Использование СИЗ неполной защиты органов зрения и полной – органов дыхания	23	1,678	1,137–2,477
22	СИЗ неполной защиты органов дыхания и полной – органов зрения	4	0,869	0,35–2,158
23	СИЗ (неполные комплектации и неиспользование при оказании медицинской помощи пациенту с COVID-19)	43	0,244	0,175–0,341
24	Отсутствие регулярной замены СИЗ	21	2,761	1,923–3,964
<i>Продолжительность рабочей смены (от числа ответов на вопрос), ч</i>				
25	До 6	38	1,618	1,154–2,269
26	6–8	5	0,047	0,019–0,113
27	8–12	27	2,173	1,526–3,095
28	12–24	44	3,946	2,947–5,283
29	Более 24	1	0,629	0,1–3,966
<i>Приверженность к антисептике рук (от числа ответов на вопрос)</i>				
30	Невыполнение регламента обработки рук при проведении медицинских манипуляций	1	0,746	0,121–4,615
<i>Контакт с больными COVID-19 (от числа ответов на вопрос)</i>				
31	Наличие заболеваний COVID-19 у родственников, друзей, соседей	9	0,497	0,262–0,944
32	Наличие заболеваний COVID-19 у коллег	58	8,896	6,943–11,397
33	Суммарный RR		1,78	1,65–1,93

Спектр профессиональных контактов персонала инфекционного госпиталя при оказании медицинской помощи включал проведение рискованных аэрозоль-генерирующих процедур, таких как интубация трахеи, искусственная вентиляция легких (ИВЛ), высокоточная оксигенация, ингаляционные процедуры, санация трахеобронхиального дерева, отбор мокроты / взятие мазков из носоглотки, трахеостомия, бронхоскопия, сердечно-легочная реанимация (СЛР), в которых участвовали 44 (37,6 %) сотрудника. В оказании медицинской помощи пациентам с COVID-19 было задействовано 92 (78,6 %) сотрудника. Прямой контакт с окружающей средой, в которой находился инфицированный пациент (личные вещи пациента, постельное белье, кровать, тумбочка и др.), имели 88 (75,2 %) сотрудников. Значимый риск инфицирования в ходе исследования был установлен для всех указанных видов контактов. Так, присутствие при проведении пациенту аэрозоль-генерирующих процедур увеличивало риск инфицирования персонала инфекционных госпиталей в 3,1 раза ($RR = 3,129$; 95 % ДИ [2,304–4,25]), непосредственное оказание медицинской помощи пациенту с COVID-19 – в 4,1 раза ($RR = 4,072$; 95 % ДИ [2,695–6,152]), наличие контакта с предметами окружающей среды, в которой находился пациент с COVID-19, – в 3,9 раза ($RR = 3,881$; 95 % ДИ [2,632–5,721]).

При контакте с больным COVID-19 не использовал СИЗ один (0,9 %) сотрудник инфекционного госпиталя. Полные комплекты, обеспечивающие защиту органов дыхания и зрения, включающие защитную одежду, респиратор FFP2 / FFP3, защитные очки с плотным прилеганием, использовали 75 (64,1 %) сотрудников. Комплекты СИЗ как с неполной защитой органов зрения, так и с неполной защитой органов дыхания использовали 15 (12,8 %) сотрудников инфекционного госпиталя. На отсутствие очков с плотным прилеганием или полнолицевой маски в комплекте СИЗ при работе в инфекционном госпитале указали 23 (19,7 %) респондента. Отсутствие защиты органов дыхания в комплекте СИЗ (респираторы класса FFP2 или FFP3) имело место у 4 (3,4 %) сотрудников. Регламентированную регулярность замены СИЗ соблюдали 70,9 % респондентов. Использование СИЗ неполной защиты органов зрения и полной защиты органов дыхания в условиях работы в инфекционном госпитале увеличивало риск инфицирования персонала SARS-CoV-2 в 1,7 раза ($RR = 1,678$; 95 % ДИ [1,137–2,477]). Влияло на риск инфицирования и отсутствие регулярной замены используемых СИЗ ($RR = 2,761$; 95 % ДИ [1,923–3,964]).

В условиях «заразной» зоны продолжительность рабочей смены до 6 ч зафиксирована у 38 (33,0 %) сотрудников, от 6 до 8 ч – у 5 (4,3 %), от 8 до 12 ч – у 27 (23,5 %), от 12 до 24 ч – у 44 (38,3 %). В условиях рабочей смены, превышающей 24 часа, осуществлял трудовые функции один сотрудник

(0,9 %) инфекционного госпиталя. Установлено, что риск инфицирования SARS-CoV-2 возрастал по мере увеличения продолжительности рабочей смены. Так, продолжительность рабочей смены до 6 ч увеличивала риск инфицирования SARS-CoV-2 в 1,6 раза ($RR = 1,618$; 95 % ДИ [1,154–2,269]), от 8 до 12 ч – в 2,2 раза ($RR = 2,173$; 95 % ДИ [1,526–3,095]), от 12 до 24 ч – в 4,0 раза ($RR = 3,946$; 95 % ДИ [2,947–5,283]).

Соблюдение регламента обработки рук является важной составляющей профилактики инфекций, в том числе у персонала. В нашем исследовании указание на невыполнение регламента обработки рук при проведении медицинских манипуляций имелось только у одного (0,9 %) сотрудника. Несмотря на объективную сложность реализации данной процедуры в условиях «заразной» зоны инфекционного госпиталя, обработку рук до и после выполнения каждой асептической процедуры проводили 40 (34,2 %) респондентов, после прямого контакта с больным COVID-19 и объектами больничной среды – 58 (49,6 %) сотрудников. Значимого влияния на вероятность инфицирования SARS-CoV-2 в данной профессиональной группе не выявлено, однако данный факт нуждается в дальнейшем изучении.

Анализ данных эпидемиологического анамнеза работников инфекционного госпиталя показал, что у 9 сотрудников имелся контакт с больными COVID-19 из числа близкого окружения вне МО (родственниками, друзьями, соседями), доля таких контактов составила 7,7 %. Значительно большее число работников инфекционных госпиталей указали на наличие контакта с заболевшими коллегами – 58 человек (49,6 %), что увеличивало риск инфицирования SARS-CoV-2 в 8,9 раза ($RR = 8,896$; 95 % ДИ [6,943–11,397]).

Факторы риска инфицирования SARS-CoV-2 работников непрофильных МО имели свои особенности (табл. 2).

Среди персонала непрофильных МО женщины составили 84,3 % (496 чел.), мужчины – 15,7 % (78 чел.). По результатам исследования также не установлена роль гендерной принадлежности сотрудников МО, оказывающих плановую медицинскую помощь населению, в качестве фактора риска инфицирования SARS-CoV-2.

Возрастная структура персонала была представлена следующим образом: сотрудники в возрасте 20–29 лет – 103 человека (20,7 %), 30–39 лет – 86 (17,3 %), 40–49 лет – 136 (27,4 %), 50–54 лет – 65 (13,1 %), 55–59 лет – 49 (9,9 %), 60–64 лет – 37 (7,5 %), 65 лет и более – 20 (4,1 %). Установлено, что работники в возрасте 65 лет и старше имели более высокий риск инфицирования SARS-CoV-2 по сравнению с молодыми коллегами ($RR = 1,184$; 95 % ДИ [1,068–1,314]).

Профессиональная структура сотрудников медицинских организаций, оказывающих плановую медицинскую помощь населению, была представлена следующим образом: руководители МО – 24 че-

ловека (4,8 %), врачи – 139 (28,0 %), медицинские сестры – 275 (55,5 %), младший медицинский персонал / уборщицы – 13 (2,6 %), административный персонал – 7 (1,4 %), прочий персонал – 38 (7,7 %). Выполнение профессиональных обязанностей врача повышало риск инфицирования в 1,1 раза ($RR = 1,093$; 95 % ДИ [1,011–1,181]).

В условиях оказания населению плановой медицинской помощи работники данных медицинских организаций не полностью были готовы к контакту с больными COVID-19, что отразилось на соблюдении мер безопасности при работе с инфекционными больными. В то же время у значительной части пациентов в последующем был установлен диагноз COVID-19, а в оказании медицинской помощи таким пациентам было задействовано 40,1 % (199 сотрудников) из числа опрошенных, в том числе в проведении аэрозоль-генерирующих процедур 27,6 % (55 человек). На прямой контакт с окружающей средой, в которой находился инфицированный пациент (личные вещи пациента, постельное белье, кровать, тумбочка и др.), указал 181 (36,5 %) сотрудник.

В условиях работы в медицинской организации, оказывающей плановую медицинскую помощь населению, СИЗ при контакте с больными COVID-19 не использовали 16 сотрудников (3,2 %). Полные комплекты, обеспечивающие защиту органов дыхания и зрения, включающие защитную одежду, респиратор FFP2 / FFP3, защитные очки с плотным прилеганием, использовали 113 (22,8 %) сотрудников. Комплекты СИЗ как с неполной защитой органов зрения, так и с неполной защитой органов дыхания использовали 308 (62,1 %) человек. На отсутствие при работе очков с плотным прилеганием или полнолицевой маски в комплекте СИЗ указали 55 (11,1 %) респондентов. Отсутствие защиты органов дыхания (респираторы класса FFP2 или FFP3 в комплекте СИЗ) имело место у 20 (4,0 %) сотрудников. Регламентированную регулярность замены СИЗ отметили 84,7 % респондентов. Отсутствие факта применения СИЗ при контакте с больными COVID-19 и использование СИЗ с неполной защитой органов зрения и дыхания увеличивали риск в 1,2 ($RR = 1,169$; 95 % ДИ [1,031–1,325]) и 1,5 раза ($RR = 1,471$; 95 % ДИ [1,347–1,606]) соответственно.

Плановую медицинскую помощь населению в условиях рабочего дня продолжительностью до 6 ч оказывали 98 (21,0 %) респондентов, от 6 до 8 ч – 282 чел. (60,4 %), от 8 до 12 ч – 45 чел. (9,6 %), от 12 до 24 ч – 35 чел. (7,5 %), более 24 ч – 7 чел. (1,5 %). Продолжительность смены от 6 до 8 ч повышала

риск инфицирования в 1,6 раза ($RR = 1,567$; 95 % ДИ [1,433–1,713]).

Регламент обработки рук не выполняли 6 (1,2 %) респондентов, работающих в МО, оказывающих плановую медицинскую помощь населению. Причем 163 (32,9 %) сотрудника выполняли обработку рук до и после выполнения каждой асептической процедуры, и 169 человек (34,1 %) – после прикосновения к пациенту с COVID-19 и объектам окружающей среды. Увеличение риска инфицирования при нарушении регламента обработки рук при проведении медицинских манипуляций в ходе исследования не установлено, однако данный факт нуждается в дальнейшем изучении.

Как и сотрудники инфекционного госпиталя, персонал непрофильной МО имел контакт с больными COVID-19 не только при выполнении профессиональных обязанностей. Так, с заболевшими COVID-19 родственниками / друзьями / соседями контактировало 79 (15,9 %) респондентов, с коллегами – 3 (0,6 %) чел., что повышало их риски инфицирования SARS-CoV-2 ($RR = 1,13$; 95 % ДИ [1,04–1,228]). Результаты представленные в табл. 2.

Инфицирование патогенными биологическими агентами работников медицинских организаций в той или иной степени имеет место независимо от профиля МО и вида оказываемой медицинской помощи. Однако более существенные риски заражения реализуются в условиях эпидемического или пандемического распространения вирусов, имеющих высокий эпидемический потенциал. Одним из них является вирус SARS-CoV-2⁶.

За последние 20 лет мир пережил несколько эпидемий инфекционных заболеваний вирусной этиологии: тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС) в 2002 г., вируса гриппа типа А (H1N1) в период с 2009 по 2010 г., лихорадки Эбола (одна из самых крупных вспышек наблюдалась в Западной Африке в 2014–2016 гг.), ближневосточного респираторного синдрома (MERS) в 2015 г. Каждый раз медицинские работники оказывались на передовой линии борьбы и имели высокий профессиональный риск инфицирования, тяжелого течения болезни и летального исхода⁷ [9]. Но, безусловно, одним из самых масштабных событий XXI в. стала пандемия COVID-19. С первых дней распространения SARS-CoV-2 работники МО стали наиболее активно вовлекаемой в эпидемический процесс категорией населения, а системы здравоохранения всех стран, включая Российскую Федерацию, испытали колоссальную нагрузку. Так, в Китае (в частности,

⁶ Профилактика, выявление и ведение случаев инфекции среди медицинских работников в контексте COVID-19: временные рекомендации [Электронный ресурс] // ВОЗ. – 2020. – URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336265/WHO-2019-nCoV-HW_infection-2020.1-rus.pdf (дата обращения: 01.03.2022).

⁷ Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников: методические рекомендации / под ред. И.В. Бухтиярова, Ю.Ю. Горблянского. – М.: АМТ, ФГБНУ «НИИ МТ», 2021. – 132 с.

Риски инфицирования SARS-CoV-2 работников медицинских организаций, оказывающих плановую медицинскую помощь населению

№ п/п	Показатель	Число работников МО с лабораторно-подтвержденным COVID-19	RR (относительный риск)	95 % ДИ
<i>Пол</i>				
1	Мужчины	78	0,993	0,892–1,104
2	Женщины	418	1,007	0,905–1,121
<i>Возраст, лет</i>				
3	20–29	103	0,993	0,903–1,093
4	30–39	86	1,039	0,944–1,143
5	40–49	136	0,953	0,871–1,043
6	50–54	65	0,95	0,84–1,074
7	55–59	49	0,992	0,871–1,13
8	60–64	37	1,096	0,974–1,234
9	65 и старше	20	1,184	1,068–1,314
<i>Должность</i>				
10	Руководители МО	24	1,062	0,909–1,242
11	Врачи	139	1,093	1,011–1,181
12	Медицинские сестры	275	0,967	0,895–1,044
13	Младший медицинский персонал, уборщицы	13	0,608	0,413–0,894
14	Административный персонал	7	1,083	0,831–1,411
15	Прочий персонал	38	1,047	0,918–1,195
<i>Виды контактов при оказании медицинской помощи (от числа ответов на вопрос)</i>				
16	Оказание медицинской помощи пациенту с COVID-19	199	0,741	0,681–0,807
17	Присутствие аэрозоль-генерирующих процедур	55	0,648	0,541–0,775
18	Наличие прямого контакта с предметами окружающей среды, в которой находился пациент с COVID-19	181	0,735	0,672–0,803
<i>Использование СИЗ, их комплектация и замена (от числа ответов на вопрос)</i>				
19	Неиспользование СИЗ при контакте с больным COVID-19	16	1,169	1,031–1,325
20	Использование СИЗ неполной защиты органов зрения и дыхания	308	1,471	1,347–1,606
21	Использование СИЗ неполной защиты органов зрения и полной органов дыхания	55	0,855	0,737–0,993
22	СИЗ неполной защиты органов дыхания и полной органов зрения	20	1,031	0,859–1,238
23	СИЗ (неполные комплектации и неиспользование при оказании медицинской помощи пациенту с COVID-19	399	1,502	1,331–1,694
24	отсутствие регулярной замены СИЗ	24	0,642	0,487–0,846
<i>Продолжительность рабочей смены (от числа ответов на вопрос)</i>				
25	Продолжительность смены до 6 часов	136	0,871	0,778–0,975
26	Продолжительность смены 6–8 ч	287	1,567	1,433–1,713
27	Продолжительность смены 8–12 ч	72	0,755	0,629–0,907
28	Продолжительность смены 12–24 ч	79	0,516	0,402–0,662
29	Продолжительность смены более 24 ч	7	1,092	0,838–1,423
<i>Приверженность к антисептике рук (от числа ответов на вопрос)</i>				
30	Невыполнение регламента обработки рук при проведении медицинских манипуляций	7	1,06	0,781–1,438
<i>Контакт с больными COVID-19 (от числа ответов на вопрос)</i>				
31	Наличие заболеваний COVID-19 у родственников, друзей, соседей	88	1,13	1,04–1,228
32	Наличие заболеваний COVID-19 у коллег	61	0,055	0,018–0,166
33	Суммарный RR		1,02	1–1,04

в г. Ухань) в период начального распространения SARS-CoV-2 с декабря 2019 г. по февраль 2020 г. число случаев заболевания COVID-19 у работников МО в 3,5 раза превышало таковое среди населения в целом⁷. Говоря о летальных случаях, стоит отметить, что согласно докладу ВОЗ за период с января 2020 г. по май 2021 г. от COVID-19 скончалось около 115,5 тыс. медицинских работников.

Высокая заболеваемость среди медицинских работников и общепользовательского персонала неблагоприятно сказывается на качестве оказания экстренной и плановой медицинской помощи населению, а также на реализации в медицинских организациях предписанных противоэпидемических мероприятий⁸. На фоне продолжающейся пандемии по-прежнему существует потребность в детальном изучении факторов риска инфицирования вирусом SARS-CoV-2 сотрудников МО и в последующей разработке на основе этих исследований программ по охране труда как на уровне МО, так и на национальном уровне⁹ [10–12].

В настоящее время установлены основные факторы риска инфицирования, такие как оказание медицинской помощи пациентам с COVID-19 в условиях повышенного пропускного режима медицинских организаций, неправильная комплектация либо недостаточная обеспеченность средствами индивидуальной защиты (СИЗ), а также низкая приверженность персонала антисептической обработке рук⁸ [7, 13].

По результатам аналитических исследований специалистов Дании и Швеции, среди работников медицинских организаций наиболее пострадавшими были лица мужского пола моложе 30 лет [14, 15]. В настоящем исследовании не удалось установить роль определенной гендерной принадлежности как фактора риска инфицирования SARS-CoV-2. Что касается возрастного состава пострадавших медицинских работников, то высокий процент инфицирования был отмечен среди персонала непрофильных МО возрастной группы 65 лет и старше ($RR = 1,184$; 95 % ДИ [1,068–1,314]), который был привлечен к оказанию плановой медицинской помощи по причине перераспределения кадровых потоков и направления молодых специалистов в инфекционные госпитали [16].

Исследования показали, что во многих странах работники МО, задействованные на разных этапах и уровнях оказания медицинской помощи, в различной степени были подвержены риску инфицирования вирусом SARS-CoV-2. Например, среди работников МО Италии бóльшую (в 1,5 раза), чем среди других категорий, вероятность заболевания вирусом SARS-CoV-2 имели лица из числа среднего медицинского персонала (фельдшера и медицинские сес-

стры). В свою очередь в Великобритании была установлена наибольшая распространенность COVID-19 в группе работников немедицинских специальностей (сотрудники, осуществляющие уборку помещений) [17]. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) также выявлен высокий уровень риска у персонала, осуществляющего уборку помещений, где пребывают пациенты, инфицированные SARS-CoV-2⁸. Наше исследование подтверждает, что значимая доля инфицированных приходится на работников инфекционных госпиталей, занимающихся уборкой помещений ($RR = 2,822$; 95 % ДИ [1,85–4,304]). В то же время и врачи непрофильных МО, оказывающих плановую помощь населению, также имели повышенный риск инфицирования как следствие проведения первичного приема пациентов с неизвестным инфекционным статусом, но данный риск можно расценить как менее значительный ($RR = 1,093$; 95 % ДИ [1,011–1,181]).

Достаточная обеспеченность и корректное использование СИЗ надлежащего качества, особенно в условиях глобального распространения инфекции с аэрозольным механизмом передачи, являются условиями, влияющими на снижение риска возникновения инфекционного заболевания [18, 19]. Так, Gómez-Ochoa et al. (2021) было установлено наличие высокого риска инфицирования сотрудников медицинских организаций, которые использовали СИЗ с неполной защитой органов зрения либо не использовали СИЗ вообще, – от 2,82 до 3,72 раза [1]. В Великобритании и США также выявлено наличие повышенной возможности инфицирования работников, оказывающих медицинскую помощь больным COVID-19, при использовании ими СИЗ неполной комплектации либо повторном использовании СИЗ – от 1,31 до 1,46 [4].

В нашем исследовании также установлено значение некорректного применения и недостаточной комплектации СИЗ в увеличении рисков инфицирования – от 1,6 раза ($RR = 1,678$; 95 % ДИ [1,137–2,477]) при использовании неполного комплекта СИЗ в ущерб защите органов зрения и до 2,8 раза ($RR = 2,761$; 95 % ДИ [1,923–3,964]) при отсутствии регулярной замены комплектов. Недостаточная обеспеченность СИЗ работников непрофильных медицинских организаций на первых этапах борьбы с инфекцией показала их неполную готовность к взаимодействию с пациентами COVID-19, что увеличивало риск инфицирования SARS-CoV-2.

Повышение нагрузки на медицинские организации за счет увеличения потока пациентов, инфицированных SARS-CoV-2, привело к возрастанию продолжительности регламентированной рабочей смены и, в свою очередь, более длительному кон-

⁸ COVID-19: гигиена и безопасность труда медицинских работников: временные рекомендации [Электронный ресурс] // МОТ, ВОЗ. – 2021. – URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339151/WHO-2019-nCoV-HCW-advice-2021.1-rus.pdf> (дата обращения: 01.03.2022).

⁹ Caring for those who care: guide for the development and implementation of occupational health and safety programmes for health workers. – Geneva: WHO, ILO, 2022. – 124 p.

такту персонала МО с инфицированными пациентами, особенно в условиях ненадлежащего использования СИЗ. Chou et al. (2020) установлено влияние увеличения продолжительности рабочего дня в качестве фактора риска инфицирования SARS-CoV-2 персонала медицинских организаций. Для сотрудников инфекционного госпиталя этот риск возрастал при продолжительности рабочей смены 8–12 ч в 2,2 раза ($RR = 2,173$; 95 % ДИ [1,526–3,095]) и 12–24 ч – до 4,0 раза ($RR = 3,946$; 95 % ДИ [2,947–5,283]). Однако риск поражения вирусом сотрудников непрофильных МО имел место и в условиях регламентированной продолжительности рабочего времени от 6 до 8 ч ($RR = 1,567$; 95 % ДИ [1,433–1,713]), что могло быть связано с применением неполного комплекта СИЗ [20].

Одним из ключевых моментов, влияющих на риски инфицирования, является выполнение регламента обработки рук при проведении медицинских манипуляций¹⁰. Нарушение техники обработки рук работниками инфекционных госпиталей Китая в 3,1 раза увеличивало риск их инфицирования SARS-CoV-2 [20]. Также имеются данные, свидетельствующие о том, что пренебрежение обработкой рук кожным антисептиком наряду с нерегулярным гигиеническим мытьем в 2,2–3,0 раза чаще встречалось среди медицинских работников, перенесших лабораторно-подтвержденный COVID-19 [13]. В ходе исследования не установлено влияния невыполнения регламента обработки рук при проведении медицинских манипуляций на вероятность инфицирования SARS-CoV-2, однако данный факт нуждается в дальнейшем исследовании.

Выводы. В ходе исследования установлено, что работа в условиях инфекционного госпиталя в 1,8 раза увеличивала риск инфицирования SARS-CoV-2 у персонала ($RR = 1,78$; 95 % ДИ [1,65–1,93]). Основными рисками инфицирования работников инфекционного госпиталя явились: оказание медицинской помощи пациенту с COVID-19 ($RR = 4,072$; 95 % ДИ [2,695–6,152]), участие в проведении аэрозоль-генерирующих процедур ($RR = 3,129$; 95 % ДИ [2,304–4,25]), прямой контакт с окружающей средой, в которой находился больной COVID-19 ($RR = 3,881$; 95 % ДИ [2,632–5,721]), выполнение функций уборщика помещений ($RR = 2,822$; 95 % ДИ [1,85–4,304]), отсутствие регулярной замены СИЗ ($RR = 2,761$; 95 % ДИ [1,923–3,964]), использование СИЗ с неполной защитой органов зрения ($RR = 1,678$; 95 % ДИ [1,137–2,477]). Отмечено, что с увеличением про-

должительности рабочей смены в условиях «разной» зоны риски инфицирования SARS-CoV-2 у персонала возрастали от 1,6 до 3,9 раза ($RR = 1,618$; 95 % ДИ [1,154–2,269]; $RR = 3,946$; 95 % ДИ [2,947–5,283]).

Суммарный риск инфицирования SARS-CoV-2 в условиях медицинской организации, оказывающей плановую медицинскую помощь населению, был незначителен ($RR = 1,02$; 95 % ДИ [1,00–1,04]). В то же время определенное влияние имели отдельные факторы риска, такие как: продолжительность рабочей смены от 6 до 8 часов ($RR = 1,567$; 95 % ДИ [1,433–1,713]), использование СИЗ с неполной защитой органов зрения и дыхания ($RR = 1,471$; 95 % ДИ [1,347–1,606]), возраст 65 лет и старше ($RR = 1,184$; 95 % ДИ [1,068–1,314]), отсутствие СИЗ при оказании медицинской помощи пациенту с COVID-19 ($RR = 1,169$; 95 % ДИ [1,031–1,325]). В данной профессиональной группе отмечено также влияние на риск инфицирования SARS-CoV-2 факторов, не связанных с профессиональной деятельностью, в частности контакт с заболевшими COVID-19 из числа близкого окружения: родственниками, друзьями, соседями ($RR = 1,13$; 95 % ДИ [1,04–1,228]).

Глобальное распространение SARS-CoV-2 еще раз подчеркнуло значимость защиты работников медицинских организаций при встрече как с новыми, так и возвращающимися инфекционными агентами, способными к эпидемическому и пандемическому распространению.

Результаты данного исследования необходимо учитывать при организации работы и противоэпидемических мероприятий в инфекционных госпиталях и медицинских организациях, оказывающих плановую помощь населению, в особенности по обеспечению СИЗ персонала учреждений данных профилей и относительно продолжительности рабочей смены. Должен реализовываться риск-ориентированный подход к профилактике инфицирования работников медицинских организаций с учетом риска воздействия не только известных патогенов в условиях продолжающейся пандемии COVID-19, но и с учетом возможного развития будущих эпидемических угроз.

Финансирование. Исследование проводилось в рамках реализации НИР «Изучение эпидемического процесса и профилактика вирусных инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи», рег. № НИОКТР 121040500099-5.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

¹⁰ СанПиН 3.3686-21. Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней / утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 4 [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Раздел XLIV. Профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573660140> (дата обращения: 03.02.2022).

Список литературы

1. COVID-19 in Health-Care Workers: A Living Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes / S.A. Gomez-Ochoa, O.H. Franco, L.Z. Rojas, P.F. Raguindin, Z.M. Roa-Diaz, B.M. Wyssmann, S.L. Romero Guevara, L.E. Echeverria [et al.] // *Am. J. Epidemiol.* – 2021. – Vol. 190, № 1. – P. 161–175. DOI: 10.1093/aje/kwaa191
2. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации / Н.И. Брико, И.Н. Каграманян, В.В. Никифоров, Т.Г. Суранова, О.П. Чернявская, Н.А. Полежаева // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 4–12. DOI: 10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12
3. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 2: особенности течения эпидемического процесса COVID-19 во взаимосвязи с проводимыми противоэпидемическими мероприятиями в мире и Российской Федерации / В.В. Кутырев, А.Ю. Попова, В.Ю. Смоленский, Е.Б. Ежлова, Ю.В. Демина, В.А. Сафронов, И.Г. Карнаухов, А.В. Иванова, С.А. Щербакова // *Проблемы особо опасных инфекций.* – 2020. – № 2. – С. 6–12. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-6-12
4. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study / L.H. Nguyen, D.A. Drew, M.S. Graham, A.D. Joshi, C.-G. Guo, W. Ma, R.S. Mehta, E.T. Warner [et al.] // *Lancet Public Health.* – 2020. – Vol. 5, № 9. – P. e475–e483. DOI: 10.1016/S2468-2667(20)30164-X
5. Epidemiology of and Risk Factors for COVID-19 Infection among Health Care Workers: A Multi-Centre Comparative Study / J.-T. Wei, Z.-D. Liu, Z.-W. Fan, L. Zhao, W.-C. Cao // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2020. – Vol. 17, № 19. – P. 7149. DOI: 10.3390/ijerph17197149
6. Seroprevalence of SARS-CoV-2 IgG antibodies among health care workers prior to vaccine administration in Europe, the USA and East Asia: A systematic review and meta-analysis / A. Hossain, S.M. Nasrullah, Z. Tasnim, M.K. Hasan, M.M. Hasan // *EClinicalMedicine.* – 2021. – Vol. 33. – P. 100770. DOI: 10.1016/j.eclinm.2021.100770
7. Godderis L., Boone A., Bakusic J. COVID-19: A new work-related disease threatening healthcare workers // *Occup. Med. (Lond.).* – 2020. – Vol. 70, № 5. – P. 315–316. DOI: 10.1093/occmed/kqaa056
8. Specific risk factors for SARS-CoV-2 transmission among health care workers in a university hospital / G. Celebi, N. Piskin, A. Celik Beklevic, Y. Altunay, A. Salci Keles, M.A. Tuz, B. Altinsoy, D. Haciseyitoglu // *Am. J. Infect. Control.* – 2020. – Vol. 48, № 10. – P. 1225–1230. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.07.039
9. Tracking virus outbreaks in the twenty-first century / N.D. Grubaugh, J.T. Ladner, P. Lemey, O.G. Pybus, A. Rambaut, E.C. Holmes, K.G. Andersen // *Nat. Microbiol.* – 2019. – Vol. 4, № 1. – P. 10–19. DOI: 10.1038/s41564-018-0296-2
10. Seroprevalence of and Risk Factors Associated With SARS-CoV-2 Infection in Health Care Workers During the Early COVID-19 Pandemic in Italy / P. Poletti, M. Tirani, D. Cereda, G. Guzzetta, F. Trentini, V. Marziano, C. Toso, A. Piatti [et al.] // *JAMA Netw. Open.* – 2021. – Vol. 4, № 7. – P. e2115699. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.15699
11. Медведев Д.А. Сотрудничество в сфере безопасности в период пандемии нового коронавируса // *Россия в глобальной политике.* – 2020. – Т. 18, № 4 (104). – С. 8–21.
12. Медведев Д. Шесть уроков одной пандемии [Электронный ресурс] // *Российская газета.* – URL: <https://rg.ru/2021/11/01/dmitrij-medvedev-o-proshlom-nastoiashchem-i-budushchem-borby-s-covid-19.html> (дата обращения: 01.03.2022).
13. Заболеваемость COVID-19 медицинских работников. Вопросы биобезопасности и факторы профессионального риска / Т.А. Платонова, А.А. Голубкова, А.В. Тутельян, С.С. Смирнова // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* – 2021. – Т. 20, № 2. – С. 4–11. DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-2-4-11
14. Work at inpatient care units is associated with an increased risk of SARS-CoV-2 infection; a cross-sectional study of 8679 healthcare workers in Sweden / A.K. Lidstrom, F. Sund, B. Albinsson, J. Lindback, G. Westman // *Ups. J. Med. Sci.* – 2020. – Vol. 125, № 4. – P. 305–310. DOI: 10.1080/03009734.2020.1793039
15. Risk of COVID-19 in health-care workers in Denmark: an observational cohort study / K. Iversen, H. Bundgaard, R.B. Hasselbalch, J.H. Kristensen, P.B. Nielsen, M. Pries-Heje, A.D. Knudsen, C.E. Christensen [et al.] // *Lancet Infect. Dis.* – 2020. – Vol. 20, № 12. – P. 1401–1408. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30589-2
16. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 1: Модели реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий / В.В. Кутырев, А.Ю. Попова, В.Ю. Смоленский, Е.Б. Ежлова, Ю.В. Демина, В.А. Сафронов, И.Г. Карнаухов, А.В. Иванова, С.А. Щербакова // *Проблемы особо опасных инфекций.* – 2020. – № 1. – С. 6–13. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13
17. SARS-CoV-2 seroprevalence and asymptomatic viral carriage in healthcare workers: a cross-sectional study / A. Shields, S.E. Faustini, M. Perez-Toledo, S. Jossi, E. Aldera, J.D. Allen, S. Al-Taei, C. Backhouse [et al.] // *Thorax.* – 2020. – Vol. 75, № 12. – P. 1089–1094. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2020-215414
18. Nienhaus A., Hod R. COVID-19 among Health Workers in Germany and Malaysia // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2020. – Vol. 17, № 13. – P. 4881. DOI: 10.3390/ijerph17134881
19. COVID-19 and healthcare workers: A systematic review and meta-analysis / M. Gholami, I. Fawad, S. Shadan, R. Rowaiee, H.A. Ghanem, A. Hassan Khamis, S.B. Ho // *Int. J. Infect. Dis.* – 2021. – Vol. 104. – P. 335–346. DOI: 10.1016/j.ijid.2021.01.013
20. Epidemiology of and risk factors for coronavirus infection in health care workers: A living rapid review / R. Chou, T. Dana, D.I. Buckley, S. Selph, R. Fu, A.M. Totten // *Ann. Intern. Med.* – 2020. – Vol. 173, № 2. – P. 120–136. DOI: 10.7326/M20-1632

Сравнительная оценка рисков инфицирования SARS-CoV-2 у работников медицинских организаций крупного промышленного города в период пандемии / С.С. Смирнова, И.А. Егоров, Н.Н. Жуйков, Л.Г. Вяткина, А.Н. Харитонов, А.В. Семенов, О.В. Морова // Анализ риска здоровью. – 2022. – № 2. – С. 139–150. DOI: 10.21668/health.risk/2022.2.13

UDC 613.6: 616.9: 578.834.1
DOI: 10.21668/health.risk/2022.2.13.eng



Research article

RISKS OF BECOMING INFECTED WITH SARS-COV-2 FOR MEDICAL PERSONNEL IN A LARGE INDUSTRIAL CITY DURING THE PANDEMIC: COMPARATIVE ASSESSMENT

S.S. Smirnova^{1,2}, I.A. Egorov¹, N.N. Zhuikov¹, L.G. Vyatkina³,
A.N. Kharitonov³, A.V. Semenov^{1,4}, O.V. Morova^{2,5}

¹Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections, State Research Center of Virology and Biotechnology "Vector", Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, 23 Letnyaya Str., Ekaterinburg, 620030, Russian Federation

²Ural State Medical University, 3 Repina Str., Ekaterinburg, 620028, Russian Federation

³The Center for Public Health and Medical Prevention, 78A/2 8 Marta Str., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation

⁴Institute of Natural Sciences and Mathematics of the Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, 19 Mira Str., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation

⁵The Center for Hygiene and Epidemiology in Sverdlovsk Region, 3 Otdel'nyy lane, Ekaterinburg, 620078, Russian Federation

The COVID-19 pandemic has produced its effects on functioning of all the state institutions, the public healthcare system being a peculiar one among them. Medical personnel have become an unprotected population group that was actively involved into the epidemic process. Results produced by several studies indicate that relative risks to become infected with COVID-19 are by up to 11.6 times higher for medical personnel than in population at large. A share of medical personnel among patients with COVID-19 varies in different countries, from 4.2 % in China to 17.8 % in the USA. According to official statistics, in 2020 a share of medical personnel who became infected with COVID-19 in in-hospital foci amounted to 68.6 % in the RF regions located in the Urals and Siberian Federal Districts.

High epidemic potential of the virus and intensive mass contacts between medical personnel and their patients make for rapid SARS-CoV-2 spread and infection among them. It is vital to examine all the range of risk factors that cause SARS-CoV-2 infection among medical personnel.

The present study involved using "The map of epidemiological investigation focused on the incidence of the new coronavirus infection (COVID-19) in medical personnel". The map was located on Google Cloud Platform. Overall, 613 medical workers from different medical organizations took part in the research. We applied sociological, epidemiological and statistical research techniques.

We established that work in an infectious diseases hospital increased a relative risk of SARS-CoV-2 infection by 1.8 times (RR = 1.78; 95 % CI [1.65–1.93]). The total risk of SARS-CoV-2 infection was insignificant for workers employed at a medical organization that provided scheduled medical assistance to population (RR = 1.02; 95 % CI [1.00–1.04]). However, certain factors created elevated risks of infection. Any contacts with COVID-19 patients who were close relatives, friends or neighbors were established to be significant (RR = 1.13; 95 % CI [1.04–1.228]).

The research results should be used when organizing work procedures and anti-epidemic activities in infectious diseases hospitals and medical organizations providing scheduled assistance to population. The focus should be on providing medical personnel with personal protective equipment as well as on calculating relevant duration of a work shift relying on the risk-based approach.

Keywords: pandemic, COVID-19, SARS-COV-2, medical personnel, risk factors of infection, risk-based approach.

© Smirnova S.S., Egorov I.A., Zhuikov N.N., Vyatkina L.G., Kharitonov A.N., Semenov A.V., Morova O.V., 2022

Svetlana S. Smirnova – Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Head of the Ural-Siberian Scientific-Methodological Center for the Prevention of Health-Care-Related Infections; Associate Professor at the Department of Epidemiology, Social Hygiene and Organization of Sanitary-Epidemiological Service (e-mail: smirnova_ss69@mail.ru; tel.: +7 (908) 917-59-86; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9749-4611>).

Ivan A. Egorov – Junior Researcher at the Ural-Siberian Scientific-Methodological Center for the Prevention of Health-Care-Related Infections (e-mail: egorov_ia@eniivi.ru; tel.: +7 (922) 127-66-88; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7153-2827>).

Nikolai N. Zhuikov – Researcher at the Ural-Siberian Scientific-Methodological Center for the Prevention of Health-Care-Related Infections (e-mail: zhuykov_nn@eniivi.ru; tel.: +7 (912) 263-22-52; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7018-7582>).

Liudmila G. Vyatkina – statistician (e-mail: lus-v2@mail.ru; tel.: +7 (912) 604-09-06; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1944-3827>).

Aleksandr N. Kharitonov – acting as Chief Medical Officer (e-mail: ek-han@mail.ru; tel.: +7 (912) 622-00-55; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9037-5014>).

Aleksandr V. Semenov – Doctor of Biological Sciences, Director; Professor at the Department of Experimental Biology and Biotechnology (e-mail: alexvsemenov@gmail.com; tel.: +7 (922) 119-41-46; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3223-8219>).

Olga V. Morova – epidemiologist at the Department of Epidemiological Examinations; postgraduate student at the Department of Epidemiology, Social Hygiene and Organization of the Sanitary and Epidemiological Service (e-mail: ya.olga-morova@yandex.ru; tel.: +7 (904) 170-64-89; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8658-374X>).

References

1. Gomez-Ochoa S.A., Franco O.H., Rojas L.Z., Raguindin P.F., Roa-Díaz Z.M., Wyssmann B.M., Romero Guevara S.L., Echeverría L.E. [et al.]. 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, vol. 190, no. 1, pp. 161–175. DOI: 10.1093/aje/kwaa191
2. Briko N.I., Kagramanyan I.N., Nikiforov V.V., Suranova T.G., Chernyavskaya O.P., Polezhaeva N.A. Pandemic COVID-19. Prevention measures in the Russian Federation. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*, 2020, vol. 19, no. 2, pp. 4–12. DOI: 10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12 (in Russian).
3. 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. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2020, no. 2, pp. 6–12. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-6-12 (in Russian).
4. Nguyen L.H., Drew D.A., Graham M.S., Joshi A.D., Guo C.-G., Ma W., Mehta R.S., Warner E.T. [et al.]. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Health*, 2020, vol. 5, no. 9, pp. e475–e483. DOI: 10.1016/S2468-2667(20)30164-X
5. Wei J.-T., Liu Z.-D., Fan Z.-W., Zhao L., Cao W.-C. Epidemiology of and Risk Factors for COVID-19 Infection among Health Care Workers: A Multi-Centre Comparative Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, vol. 17, no. 19, pp. 7149. DOI: 10.3390/ijerph17197149
6. Hossain A., Nasrullah S.M., Tasnim Z., Hasan M.K., Hasan M.M. Seroprevalence of SARS-CoV-2 IgG antibodies among health care workers prior to vaccine administration in Europe, the USA and East Asia: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 2021, vol. 33, pp. 100770. DOI: 10.1016/j.eclinm.2021.100770
7. Godderis L., Boone A., Bakusic J. COVID-19: a new work-related disease threatening healthcare workers. *Occup. Med. (Lond.)*, 2020, vol. 70, no. 5, pp. 315–316. DOI: 10.1093/occmed/kqaa056
8. Celebi G., Piskin N., Celik Beklevic A., Altunay Y., Salci Keles A., Tuz M.A., Altinsoy B., Haciseyitoglu D. Specific risk factors for SARS-CoV-2 transmission among health care workers in a university hospital. *Am. J. Infect. Control*, 2020, vol. 48, no. 10, pp. 1225–1230. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.07.039
9. Grubaugh N.D., Ladner J.T., Lemey P., Pybus O.G., Rambaut A., Holmes E.C., Andersen K.G. Tracking virus outbreaks in the twenty-first century. *Nat. Microbiol.*, 2019, vol. 4, no. 1, pp. 10–19. DOI: 10.1038/s41564-018-0296-2
10. Poletti P., Tirani M., Cereda D., Guzzetta G., Trentini F., Marziano V., Toso C., Piatti A. [et al.]. Seroprevalence of and Risk Factors Associated With SARS-CoV-2 Infection in Health Care Workers During the Early COVID-19 Pandemic in Italy. *JAMA Netw. Open*, 2021, vol. 4, no. 7, pp. e2115699. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.15699
11. Medvedev D.A. Security cooperation during the novel coronavirus pandemic. *Rossiia v global'noi politike*, 2020, vol. 18, no. 4 (104), pp. 8–21 (in Russian).
12. Medvedev D. Shest' urokov odnoi pandemii [Six lessons from one pandemic]. *Rossiiskaya gazeta*. Available at: <https://rg.ru/2021/11/01/dmitrij-medvedev-o-proshlom-nastoiashchem-i-budushchem-borby-s-covid-19/> (01.03.2022) (in Russian).
13. Platonova T.A., Golubkova A.A., Tutelyan A.V., Smirnova S.S. The incidence of COVID-19 medical workers. The issues of biosafety and occupational risk factors. *Epidemiologiya i Vaksinoprofilaktika*, 2021, vol. 20, no. 2, pp. 4–11. DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-2-4-11 (in Russian).
14. Lidstrom A.K., Sund F., Albinsson B., Lindback J., Westman G. Work at inpatient care units is associated with an increased risk of SARS-CoV-2 infection; a cross-sectional study of 8679 healthcare workers in Sweden. *Ups. J. Med. Sci.*, 2020, vol. 125, no. 4, pp. 305–310. DOI: 10.1080/03009734.2020.1793039
15. Iversen K., Bundgaard H., Hasselbalch R.B., Kristensen J.H., Nielsen P.B., Pries-Heje M., Knudsen A.D., Christensen C.E. [et al.]. Risk of COVID-19 in health-care workers in Denmark: an observational cohort study. *Lancet Infect. Dis.*, 2020, vol. 20, no. 12, pp. 1401–1408. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30589-2
16. 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 features of new coronavirus infection (COVID-19). Communication 1: modes of implementation of preventive and anti-epidemic measures. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2020, no. 1, pp. 6–13. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13 (in Russian)
17. Shields A., Faustini S.E., Perez-Toledo M., Jossi S., Aldera E., Allen J.D., Al-Taei S., Backhouse C. [et al.]. SARS-CoV-2 seroprevalence and asymptomatic viral carriage in healthcare workers: a cross-sectional study. *Thorax*, 2020, vol. 75, no. 12, pp. 1089–1094. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2020-215414
18. Nienhaus A., Hod R. COVID-19 among Health Workers in Germany and Malaysia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, vol. 17, no. 13, pp. 4881. DOI: 10.3390/ijerph17134881
19. Gholami M., Fawad I., Shadan S., Rowaiee R., Ghanem H.A., Hassan Khamis A., Ho S.B. COVID-19 and healthcare workers: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Infect. Dis.*, 2021, vol. 104, pp. 335–346. DOI: 10.1016/j.ijid.2021.01.013
20. Chou R., Dana T., Buckley D.I., Selph S., Fu R., Totten A.M. Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review. *Ann. Intern. Med.*, 2020, vol. 173, no. 2, pp. 120–136. DOI: 10.7326/M20-1632

Smirnova S.S., Egorov I.A., Zhuykov N.N., Vyatkin L.G., Kharitonov A.N., Semenov A.V., Morova O.V. Risks of becoming infected with SARS-CoV-2 for medical personnel in a large industrial city during the pandemic: comparative assessment. *Health Risk Analysis*, 2022, no. 2, pp. 139–150. DOI: 10.21668/health.risk/2022.2.13.eng

Получена: 24.03.2022

Одобрена: 15.06.2022

Принята к публикации: 25.06.2022