

Оценка проявлений эпидемического процесса COVID-19 и эпидемиологической эффективности применения вакцины Гам-Ковид-Вак в многопрофильной медицинской организации

В. И. Сергевнин¹, С. М. Ратникова², Н. Г. Зуева², М. В. Рожкова^{*3}

¹ ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, г. Пермь

² ГБУЗ ПК «Ордена «Знак Почёта» Пермская краевая клиническая больница», г. Пермь

³ ГКУЗ ПК «Пермский краевой центр по борьбе и профилактике со СПИД и инфекционными заболеваниями», г. Пермь

Резюме

Актуальность. Сотрудники медицинских организаций (МО) в силу выполнения служебных обязанностей относятся к группе риска заболеваемости новой коронавирусной инфекцией. **Цель.** Оценка проявлений эпидемического процесса COVID-19 и эпидемиологической эффективности применения вакцины Гам-Ковид-Вак в медицинской организации. **Материалы и методы.** Заболеваемость COVID-19 персонала МО изучали с марта 2020 г. по декабрь 2021 г. Скрыто протекающий эпидемический процесс оценивали по результатам плановых серологических обследований сотрудников на антитела классов М и G к SARS-CoV-2. Эпидемиологическую эффективность иммунопрофилактики определяли путем сравнения заболеваемости и охвата сотрудников законченной вакцинацией. **Результаты.** За изучаемый период 47,7% сотрудников МО переболели COVID-19 в клинически выраженной форме и 46,5% – бессимптомно. Повышенный уровень заболеваемости наблюдался в осенний период времени. Заболеваемость медработников оказалась в 2,2 раза выше, чем прочих сотрудников; медицинского персонала стационара – в 1,7 раза выше, чем поликлиники. Эпидемический процесс был более интенсивный в группе средних медработников, чем врачей и младшего персонала. Установлена эпидемиологическая эффективность вакцины Гам-Ковид-Вак в течение первых месяцев применения препарата. У привитых по сравнению с непривитыми отмечено более легкое течение COVID-19. **Заключение.** Таким образом, выявлены основные проявления эпидемического процесса COVID-19 у сотрудников многопрофильной МО и установлена эпидемиологическая эффективность вакцины Гам-Ковид-Вак в первые месяцы применения препарата.

Ключевые слова: медицинская организация, персонал, COVID-19, проявления эпидемического процесса, эффективность вакцинации

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Сергевнин В. И., Ратникова С. М., Зуева Н. Г. и др. Оценка проявлений эпидемического процесса COVID-19 и эпидемиологической эффективности применения вакцины Гам-Ковид-Вак среди сотрудников многопрофильной медицинской организации. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2023;22(3):44-49. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-3-44-49>

Assessment of the Epidemic Process of COVID-19 Manifestations and the Epidemiological Efficacy of the Vaccine Gam-Covid-Vac Among Employees of a Multi-Speciality Medical Organization

VI Sergevnin¹, SM Ratnikova², NG Zueva², MV Rozhkova^{**3}

¹ Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Perm, Russia

² Orders Badge of Honor Perm Regional Clinical Hospital, Perm, Russia

³ Perm Regional Center for AIDS and infectious diseases Control and Prevention, Perm, Russia

Abstract

Relevance. Employees of medical organizations (MO), by virtue of their official duties, are at the group risk of morbidity of a new coronavirus infection. **Aim.** Evaluation of the manifestations of the COVID-19 epidemic process and the epidemiological

* Для переписки: Рожкова Марина Владимировна, врач-эпидемиолог ГКУЗ Пермского края «Пермский краевой центр по борьбе и профилактике со СПИД и инфекционными заболеваниями», 614088, Пермь, ул. Свиязева, 21. +7 (950) 458-47-02, rozhkovamary@yandex.ru. ©Сергевнин В. И. и др.

** For correspondence: Rozhkova Marina V., epidemiologist, State Healthcare Institution of the Perm Territory "Perm Regional Center for the Fight and Prevention of AIDS and Infectious Diseases, 21, Sviyazeva St., Perm, 614088, Russia. +7 (950) 458-47-02, rozhkovamary@yandex.ru. ©Sergevnin VI, et al.

effectiveness of the use of the Gam-Covid-Vac vaccine among employees of a multi-speciality medical organization. **Materials and methods.** The incidence of COVID-19 among the staff of MO was studied for the period from March 2020 to December 2021. The latent epidemic process was evaluated according to the results of routine serological examination of employees for antibodies of classes IgM and IgG to SARS-CoV-2. The epidemiological effectiveness of immunoprevention was determined by comparing the incidence with the coverage of employees who has a completed course of vaccination. **Results.** During the study period, 47.7% of employees of medical organizations had a clinically apparent form of COVID-19. In addition, according to the results of a routine serological examination, it turned out that 46.5% of employees had a subclinical form of infection. An increased level of morbidity was observed in the autumn period. The incidence of medical workers was in 2.2 times higher than other employees, medical staff of the hospital – in 1.7 times higher than polyclinics. The epidemic process was more intense in the group of nurses than doctors and junior medical staff. The epidemiological efficacy of the Gam-Covid-Vac during the first months of using vaccine has been established. Vaccinated people have a more mild course of COVID-19 in comparison with unvaccinated people. **Conclusion.** In this way, the main manifestations of the COVID-19 epidemic process in employees of a multi-speciality medical organization were identified and the epidemiological effectiveness of the Gam-Covid-Vac vaccine in the first months of using vaccine was established. **Keywords:** medical organization, staff, COVID-19, manifestations of the epidemic process, efficacy of vaccination
No conflict of interest to declare.

For citation: Sergevnin VI, Ratnikova SM, Zueva NG et al. Assessment of the Epidemic Process of COVID-19 Manifestations and the Epidemiological Efficacy of the Vaccine Gam-Covid-Vac Among Employees of a Multi-Speciality Medical Organization. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(3):44-49 (In Russ.).<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-3-44-49>

Введение

Сотрудники медицинских организаций (МО) в силу выполнения служебных обязанностей относятся к группе риска заболеваемости новой коронавирусной инфекцией [1–4]. В некоторых исследованиях показано, что риск заболеть COVID-19 у медработников по сравнению с популяцией в целом выше на порядок [5]. На долю медработников, заболевших COVID-19, приходится от 7 до 19% всего населения [6,7]. Распространенность инфекции SARS-CoV-2 среди медработников в Европе, Азии и США колеблется от 0,4 до 57,1% [8]. Вместе с тем, в силу небольшого периода наблюдения за COVID-19 (с марта 2020 г.), научных исследований по эпидемиологии этой инфекции среди медработников все еще недостаточно, и они нередко противоречивы.

Остается неясным характер внутригодовой динамики эпидемического процесса COVID-19 у медработников с точки зрения наличия сезонности. Разноречивы сведения о заболеваемости разных групп медработников. По данным одних исследователей [1], существенных различий в заболеваемости врачей, среднего и младшего медицинского персонала не выявлено. Не установлено статистически значимых различий между названными категориями медработников и по частоте обнаружения противоковидных антител класса G [9]. В то же время результаты систематического обзора 97 зарубежных исследований (все опубликованы в 2020 г.) демонстрируют, что наиболее пораженными оказались медицинские сестры [8].

Имеются наблюдения за эпидемиологической эффективностью некоторых вакцин против SARS-CoV-2 при иммунизации медработников. Однако эти исследования немногочисленны и не всегда достаточно убедительны. Так, например, установлено, что после завершения курса иммунизации

медработников вакциной Гам-Ковид-Вак в течение 6 месяцев случаи заражения COVID-19 были зарегистрированы только у 4,8% привитых [10]. R. Vaishya et al. [11] отмечают, что из 3235 медработников, привитых вакциной ChAdOx1 nCoV-19, в течение 3 месяцев заразились инфекцией SARS-CoV-2 лишь 2,6%. Однако как в первом, так и во втором случаях не приводятся данные о заболеваемости лиц контрольной группы, т. е. непривитых, и, соответственно, не рассчитывается индекс эффективности (коэффициент защищенности) препарата. Очевидно, это обусловлено тем, что в условиях неодномоментного проведения прививок в коллективе МО невозможно подобрать опытную и контрольную группы (привитые и непривитые), численность которых была бы постоянной в течение продолжительного периода наблюдения.

Цель работы – оценка проявлений эпидемического процесса COVID-19 и эпидемиологической эффективности применения вакцины Гам-Ковид-Вак в многопрофильной медицинской организации.

Материалы и методы

Работа проведена в условиях крупной многопрофильной МО, имеющей на период исследования в своем составе поликлинику на 650 посещений и стационар на 638 коек, включающий 4 хирургических, 3 терапевтических, ОПИТ, урологическое, гинекологическое, офтальмологическое, ЛОР, неврологическое и гематологическое отделения, а также перепрофилированный терапевтический корпус для лечения COVID-19 («ковидный» корпус) на 305 коек, включая ОПИТ. Общее количество сотрудников МО составляет 1284 чел., в т. ч. медработников – 1059, прочих сотрудников (административно-управленческий и административно-хозяйственный персонал) – 225 человек.

Заболееваемость COVID-19 среди сотрудников МО изучали с марта 2020 г. по декабрь 2021 г. по данным журнала учета инфекционных заболеваний (ф № 060/у) и региональной регистрационной медицинской информационной системы «ПРОМЕД». Случаи инфекции учитывали при наличии клинических проявлений и лабораторного подтверждения диагноза методом ПЦР с использованием набора реагентов D-5580 «Вектор-Бест», г. Новосибирск. При расчете заболеваемости учитывались заболевшие после незавершенной вакцинации (получившие 1 компонент вакцины). Заболеваемость рассчитывали на 1000 сотрудников за весь период наблюдения и по месяцам. Интенсивность эпидемического процесса за каждый месяц определяли с учетом общего количества сотрудников за минусом переболевших.

Скрыто протекающий эпидемический процесс COVID-19 оценивали по результатам плановых серологических обследований сотрудников на антитела к SARS-CoV-2. Обследование проводили в «ковидном» корпусе 1 раз в неделю с апреля 2020 г. до октября 2020 г (до начала введения вакцинации), в остальных подразделениях персонал сдавал кровь для определения уровня антител по желанию. Были учтены результаты обследования сотрудников, не привитых, не болевших и не имеющих на момент обследования клинических проявлений COVID-19. Антитела определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем SARSCoV-2-IgM-ИФА-БЕСТ и SARS-CoV-2-IgG-ИФА-БЕСТ («Вектор-Бест»,

г. Новосибирск). Наличие иммуноглобулинов к COVID-19 оценивали посредством расчета коэффициента позитивности (КП). Результат анализа считали положительным при КП > 1,1. Учитывали результаты обследования на наличие IgG, IgM и одновременно на оба класса антител. В случае неоднократного обследования даже при одном положительном результате сотрудника считали серопревалентным.

Вакцинацию медработников проводили двухдозовой комбинированной векторной вакциной Гам-КОВИД-Вак с октября 2020 г. по декабрь 2021 г. включительно. При оценке эффективности вакцинопрофилактики к привитым сотрудникам относили лиц, получивших законченный курс вакцинации. Заболеваемость вакцинированных рассчитывали на 100 привитых. Помесячный охват вакцинацией («привитость») определяли нарастающим итогом. Эпидемиологическую эффективность иммунопрофилактики определяли путем сравнения заболеваемости с охватом сотрудников законченной вакцинацией. Кроме того, рассчитывали среднее время пребывания сотрудников МО «в риске заболеть» [12], то есть период от момента вакцинации до заболевания у привитых и от момента начала прививок (октябрь 2020 г.) до заболевания у непривитых.

Степень тяжести клинического течения инфекции у привитых (90 чел.) и непривитых (356 чел.) учитывали по данным регистрационной медицинской информационной системы «ПРОМЕД» за период с октября 2020 г. (начало вакцинации) по декабрь 2021 г. Кроме того, была

Рисунок 1. Помесячная заболеваемость COVID-19 сотрудников медицинской организации с марта 2020 г. по декабрь 2021 г. (на 1000)

Figure 1. Monthly incidence of COVID-19 among healthcare workers from March 2020 to December 2021 (per 1000)

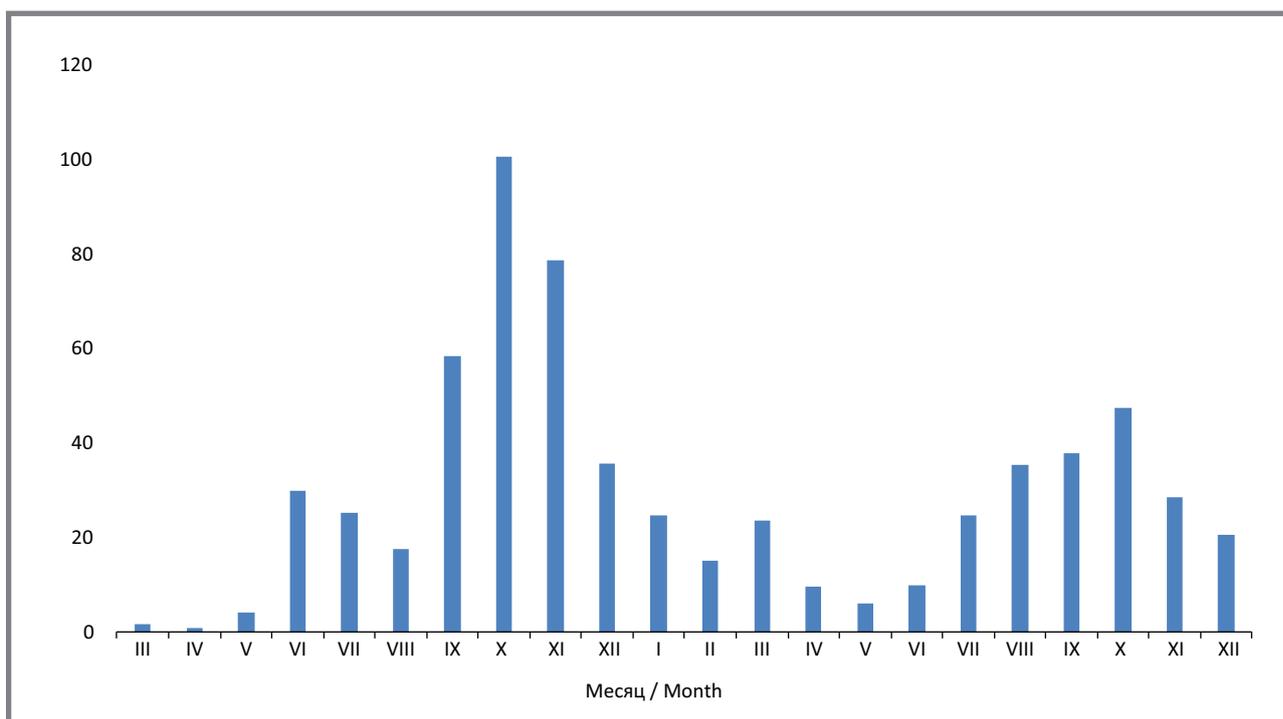


Таблица 1. Результаты серологического обследования здоровых сотрудников на антитела против SARS-CoV-2
Table 1. Results of a serological examination of healthy employees for antibodies against SARS-CoV-2

Вид антител Type of antibodies	Кол-во обследованных Number of examined	Кол-во сотрудников с наличием антител Number of employees with antibodies	
		абс. abs	%
IgM	50	3	6,0 [0,9–1,1]
IgG	350	72	20,5 [0,2–0,2]
IgM+IgG	35	7	20,0 [0,1–31,0]
Всего Total	435	82	46,5

проанализирована степень поражения легких 44 привитых и 195 непривитых по результатам компьютерной томографии (КТ).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программ «Statistica10» и «WinPepi», версия 11.65 (автор профессор Joe Abramson, Израиль). Оценку статистической значимости различий показателей осуществляли с помощью критерия согласия χ^2 . Различия показателей считали статистически значимыми при значении критерия $\geq 3,8$ ($p < 0,05$). При сопоставлении заболеваемости и «привитости» сотрудников МО рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона.

Результаты и обсуждение

С марта 2020 г. по декабрь 2021 г. из 1284 сотрудников изучаемой МО заболело COVID-19 613 человек, показатель заболеваемости за весь период наблюдения (1 год 10 месяцев) составил 477,4 [459,2–504,7] на 1000. Иными словами, менее чем за 2 года в коллективе перенесли клинически выраженную коронавирусную инфекцию 47,7% сотрудников. Среднемесячные показатели интенсивности эпидемического процесса колебались от 0,8 до 100,3 в 2020 г. и от 6,0 до 47,3 на 1 000 в 2021 г. (рис. 1).

При этом повышенный уровень заболеваемости и в 2020 г. и в 2021 г. наблюдался в осенний период времени (август–декабрь), что соответствует сезонному характеру внутригодовой динамики эпидемического процесса антропонозов с аэрозольным механизмом передачи возбудителя.

Результаты планового серологического обследования сотрудников МО показали, что из 50 обследованных на IgM положительный результат выявлен у 6,0%, из 350 обследованных на IgG – у 20,5%, из 35 обследованных одновременно на IgM и IgG – у 20,0% (табл. 1). Таким образом, 46,5% здоровых сотрудников в течение изучаемого периода времени перенесли субклиническую форму COVID-19. Сходные наблюдения приводятся в научной литературе. Так, например, по результатам серологического обследования только на IgG 24 373 медработников Москвы у 5382 (22,1%) из них выявлены специфические антитела [9]. При анализе результатов определения антител к SARS-CoV-2 у 2160 сотрудников одного из стационаров г. Москвы, оказывающего

медицинскую помощь пациентам с COVID-19, доля лиц с наличием IgG к январю 2021 г. составила 66,6% [13]. В нашем случае, если суммировать количество клинически выраженных заболеваний и субклинического течения инфекции, то оказывается, что в течение двух лет 94,2% сотрудников изучаемой МО были инфицированы SARS-CoV-2.

При сравнении заболеваемости COVID-19 медицинских и немедицинских работников МО оказалось, что за двухлетний период интенсивность эпидемического процесса среди медработников – 526,9 [499,8–556,8] на 1000 была в 2,2 раза выше, чем заболеваемость прочих сотрудников – 244,4 [191,6–303,7] ($\chi^2 = 59,3$, $p = 0,001$). При этом заболеваемость средних медработников 642,8 [602,9–681,3] на 1000 оказалась статистически значимо выше, чем врачей – 382,4 [336,1–430,2] ($\chi^2 = 65,1$, $p = 0,001$) и младшего персонала – 428,6 [321,6–540,7] ($\chi^2 = 13,2$, $p = 0,001$) при отсутствии различий заболеваемости между врачами и младшим персоналом ($\chi^2 = 0,6$, $p = 0,45$).

Заболеваемость медработников COVID-19 в стационаре оказалась равной 541,9 [510,8–572,8] на 1000, тогда как в поликлинике – 314,2 [213,9–29,7], т. е. в 1,7 раз меньше ($\chi^2 = 13,6$, $p = 0,001$), что совпадает с данными литературы [14,15]. В то же время среди медицинского персонала «ковидного» корпуса и «нековидных» отделений показатели заболеваемости не различались и составили соответственно 535,2 [467,9–691,4] и 543,8 [508,6–778,6] на 1000 ($\chi^2 = 0,1$, $p = 0,8$). Отсутствие различий в заболеваемости персонала «ковидного» корпуса и «нековидных» отделений МО, вероятно, связано с тем, что в «ковидном» корпусе сотрудники пользовались полным комплектом средств индивидуальной защиты.

На декабрь 2021 г. было вакцинировано 1255 сотрудников МО (97,7% от общего количества). На конец периода наблюдения 29 сотрудников не были вакцинированы, из них 16 имели официальный медицинский отвод от вакцинации, 13 написали отказ. Медицинскими противопоказаниями к вакцинации явились: поливалентная тяжелая лекарственная аллергия, ревматоидный полиартрит, системная красная волчанка, распространенный псориаз, ревматоидный артрит, множественная лекарственная непереносимость,

Practical Aspects of Epidemiology and Vaccine Prevention

Рисунок 2. Заболеваемость COVID-19 и «привитость» против COVID-19 сотрудников медицинской организации с марта 2020 г. по декабрь 2021 г.
Figure 2. The incidence of COVID-19 and “vaccination” against COVID-19 among employees of a medical organization from March 2020 to December 2021

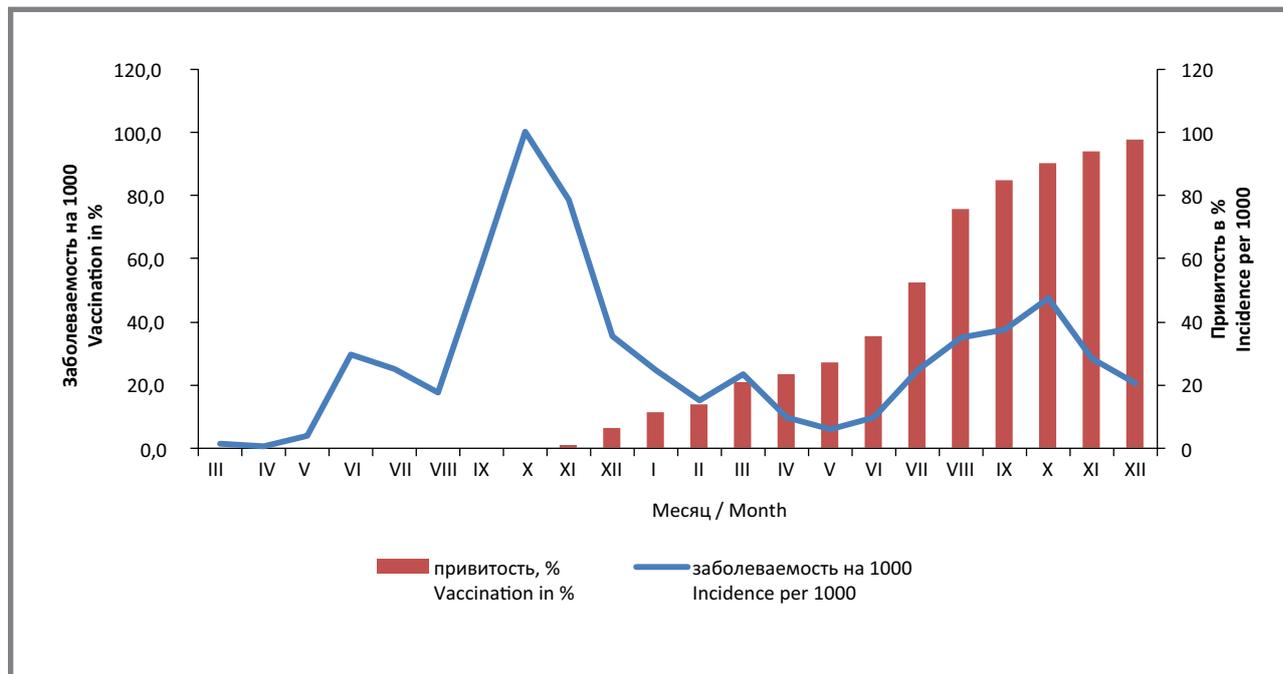


Таблица 2. Тяжесть клинического течения COVID-19 среди привитых и непривитых сотрудников
Table 2. The severity of the clinical course of COVID-19 among vaccinated and unvaccinated employees

Степень тяжести Severity	Кол-во больных Number of patients				χ ² ; p
	привитые vaccinated (n=90)		непривитые unvaccinated (n=356)		
	абс.	%	абс.	%	
Легкая Light	77	85,5 [75,6–92,1]	101	28,3 [23,7–33,3]	97,9; 0,001
Средняя Medium	10	11,1 [5,5–19,5]	242	67,9 [62,9–72,8]	94,5; 0,001
Тяжелая Heavy	3	3,3 [0,7–9,4]	13	3,1 [1,9–6,1]	0,02; 0,9

рецидивирующая нейропатия лицевого нерва, бронхиальная астма в стадии обострения, рассеянный склероз, отек Квинке, тяжелые аллергические реакции в анамнезе.

Сопоставление помесячной динамики заболеваемости привитых сотрудников выявило эпидемиологическую роль вакцинопрофилактики лишь в течении 6–7 месяцев от начала прививочной кампании (рис. 2). Так, с ноября 2020 г. по май 2021 г. коэффициент корреляции между заболеваемостью COVID-19 и привитостью составил –0,8 (p = 0,01). Однако в последующий осенне-зимний период 2021 г., несмотря на увеличение охвата прививками, наблюдался рост заболеваемости, связанный, по-видимому, с активизацией сезонных факторов. В целом у привитых медиана временного периода от прививки до заболевания составила

101 [96,6–128,3] день, тогда как у непривитых медиана интервала от начала массовых прививок в коллективе до заболевания – 35 [39,8–45,7] дней (p = 0,001). Иными словами, период времени пребывания «в риске заболеть» у привитых был в 2,9 раза больше, чем у непривитых (p = 0,001). По сути эти данные сопоставимы с данными Богородской Е.М. и соав. [12], которые провели перерасчет показателей заболеваемости COVID-19 сотрудников изучаемой МО с учетом времени их пребывания «в риске заболеть» и установили, что годовая заболеваемость привитых в 2,3 раза ниже, чем непривитых.

При анализе тяжести клинического течения COVID-19 установлено (табл. 2), что легкая форма встречалась среди 85,5% привитых, тогда как среди непривитых лишь у 28,3% (χ² = 97,9; p = 0,001).

Напротив, среднетяжелая форма инфекции чаще наблюдалась у непривитых (у 67,9%), чем у привитых (у 11,1%, $\chi^2 = 94,5$; $p = 0,001$). Среди привитых, заболевших COVID-19, летальных исходов не было зарегистрировано, среди непривитых умерло 2 человека. По результатам КТ, среди привитых доля поражения легких в среднем составила 8,9 [6,4–11,3]%, среди непривитых – 22,1 [19,8–24,3]%, т. е. в 2,5 раза больше ($p = 0,001$). Таким образом, очевидно, что заболевание COVID-19 у привитых протекает легче, чем у непривитых.

Заключение

Таким образом, с марта 2020 г. по декабрь 2021 г. 47,7% сотрудников изучаемой медицинской организации переболело COVID-19. По результатам серологического обследования, 46,5% сотрудников, кроме того, перенесли

субклиническую форму COVID-19. Повышенный уровень заболеваемости наблюдался в осенний период времени. Заболеваемость медработников оказалась в 2,2 раза выше, чем прочих сотрудников, медицинского персонала стационара – в 1,7 раза выше, чем поликлиники. Эпидемический процесс был более интенсивный в группе средних медработников, чем врачей и младшего персонала. Установлена эпидемиологическая эффективность вакцины Гам-Ковид-Вак в течение первых месяцев после применения препарата. Средний период времени от прививки до заболевания у привитых составил 101 день, тогда как средний период времени от начала массовых прививок в коллективе до заболевания у непривитых – 35 дней, т. е. в 2,9 раза меньше. У привитых по сравнению с непривитыми отмечено более легкое течение COVID-19.

Литература

1. Платонова Т. А., Голубкова А. А., Тутельян А. В. и др. Заболеваемость COVID-19 медицинских работников. Вопросы биобезопасности и факторы профессионального риска. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021; 20(2): 4–11. doi:10.31631/2073-3046-2021-20-2-4-11.
2. Sergevin V. I., Sarmometov E. B., Rozhkova M. V. Распространенность и тяжесть клинического течения новой коронавирусной инфекции среди ВИЧ-инфицированных в сравнении с общей популяцией. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021; 20(3): 30–36. doi:10.31631/2073-3046-2021-20-3-30-36.
3. Noor M., Haq M., Haq N., Amin, S., et al. Does Working in a COVID-19 Receiving Health Facility Influence Seroprevalence to SARS-CoV-2? // Cureus. 2020;12(11): e11389. doi: 10.7759/cureus.11389.
4. Liu T., Wu S., Tao H., et al. Prevalence of IgG antibodies to SARS-CoV-2 in Wuhan - implications for the ability to produce long-lasting protective antibodies against SARS-CoV-2 doi:10.1101/2020.06.13.20130252.
5. Levene LS, Coles B, Davies MJ. COVID-19 cumulative mortality rates for frontline healthcare staff in England. Br J Gen Pract. 2020; 70 (696):327–328. doi: 10.3399/bjgp20X710837.
6. Nguyen L, Drew D. Risk of COVID-19 among front-line health-care worker and the general community: a prospective cohort study. Lancet. 2020;5(9):475–483. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30164-X
7. Zheng C., Hafezi-Bakhtiari N., Cooper V., et al. Characteristics and transmission dynamics of COVID-19 in healthcare workers at a London teaching hospital // J Hosp Infect. 2020; 106(2): 325–329. doi: 10.1016/j.jhin.2020.07.025.
8. Gomez-Ochoa Sergio A.S., Franco O.H., Rojas L.Z., et al. COVID-19 in Health-Care Workers: A Living Systematic Review and Meta-Analysis Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes. American Journal of Epidemiology. 2021;190(1):161–175. doi:10.1093/aje/kwaa191.
9. Попова А. Ю., Ежлова Е. Б., Мельникова А. А. и др. Серопревалентность к вирусу SARS-CoV-2 среди медицинских работников г. Москвы в апреле–декабре 2020 года. Инфекционные болезни. 2021; 19(3): 5–13. doi: 10.20953/1729-9225-2021-3-5-13.
10. Платонова Т. А., Голубкова А. А., Склад М. С. и др. К вопросу оценки эффективности вакцинации сотрудников медицинских организаций против COVID-19. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2022;21(1): 61–66. doi:10.31631/2073-3046-2022-21-1-61-66.
11. Vaishya R, Sibai A, Malani A, et al. SARS-CoV-2 infection after COVID-19 immunization in healthcare workers: A retrospective, pilot study. doi: 10.4103/ijmr.ijmr_1485_21.
12. Богородская Е. М., Ноздреватых И. В., Христофорова Е. П. и др. Влияние иммунизации противокоронавирусными вакцинами на заболеваемость COVID-19 сотрудников крупного противотуберкулезного учреждения города Москвы. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2022; 21(2): 46–58. doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-2-46-58.
13. Сайфуллин Р. Ф., Пылаева С. К., Синякин Д. О. Результаты скринингового обследования сотрудников медицинского стационара на антитела к SARS-CoV-2 // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2022 11(1): 28–33. doi: 10.33029/2305-3496-2022-11-1-28-33
14. Блох А. И., Панюшкина И. И., Пахтусова П. О. и др. Оценка уровня сероконверсии к SARS-CoV-2 у персонала медико-санитарной части. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021; 20(5): doi:10.31631/2073-3046-2021-20-5-32-38.
15. Chou R, Dana T, Buckley DJ, et al. Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review. Annals of internal medicine. 2020; 173(2):120–136. doi: 10.7326/M20-1632.

References

1. Platonova TA, Golubkova AA, Tutelyan AV, et al. The incidence of COVID-19 medical workers. The issues of biosafety and occupational risk factors. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021;20(2): 4–11 (In Russ.). https://doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-2-4-11.
2. Sergevin V.I., Sarmometov E.V., Rozhkova M.V. Prevalence and severity of new coronavirus disease clinical course among HIV-infected people in comparison with general population. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021;20(3): 30–36 (In Russ.).doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-3-30-36.
3. Noor M, Haq M, Haq N, Amin, S, et al. Does Working in a COVID-19 Receiving Health Facility Influence Seroprevalence to SARS-CoV-2? Cureus. 2020;12(11):e11389. doi: 10.7759/cureus.11389.
4. Liu T, Wu S, Tao H, et al. Prevalence of IgG antibodies to SARS-CoV-2 in Wuhan - implications for the ability to produce long-lasting protective antibodies against SARS-CoV-2 doi:10.1101/2020.06.13.20130252.
5. Levene LS, Coles B, Davies MJ. COVID-19 cumulative mortality rates for frontline healthcare staff in England. Br J Gen Pract. 2020;70 (696):327–328. doi: 10.3399/bjgp20X710837.
6. Nguyen L, Drew D. Risk of COVID-19 among front-line health-care worker and the general community: a prospective cohort study. Lancet. 2020;5(9):475–483. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30164-X
7. Zheng C, Hafezi-Bakhtiari N, Cooper V, et al. Characteristics and transmission dynamics of COVID-19 in healthcare workers at a London teaching hospital // J Hosp Infect. 2020; 106(2): 325–329. doi: 10.1016/j.jhin.2020.07.025.
8. Gomez-Ochoa Sergio AS, Franco OH, Rojas LZ, et al. COVID-19 in Health-Care Workers: A Living Systematic Review and Meta-Analysis Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes. American Journal of Epidemiology. 2021;190(1):161–175. doi:10.1093/aje/kwaa191.
9. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Melnikova A.A. Seroprevalence to the SARS-CoV-2 virus among highly qualified specialists. Moscow in April-December 2020. infectious diseases. 2021; 19(3): 5–13 (In Russ.). doi: 10.20953/1729-9225-2021-3-5-13.
10. Platonova TA, Golubkova AA, Sklyar MS, et al. On the Issue of Evaluating the Effectiveness of Vaccination of Employees of Medical Organizations against COVID-19. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2022;21(1):61–66 (In Russ.). doi:10.31631/2073-3046-2022-21-1-61-66.
11. Vaishya R, Sibai A, Malani A, et al. SARS-CoV-2 infection after COVID-19 immunization in healthcare workers: A retrospective, pilot study. doi:10.4103/ijmr.ijmr_1485_21.
12. Bogorodskaya EM, Nozdravatykh IV, Khristoforova EL, Bellouly EM. The Impact of Immunization with Anti-Coronavirus Vaccines on the Incidence of COVID-19 in Employees of a Large Tuberculosis Institution in Moscow. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2022;21(2):46–58 (In Russ.). doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-2-46-58.
13. Saifullin RF, Pylaeva SK, Sinyakin DO. Results of a screening examination of employees of a medical hospital for antibodies to SARS-CoV-2 // Infectious diseases: news, opinions, training. 2022 11(1): 28–33 (In Russ.). doi: 10.33029/2305-3496-2022-11-1-28-33
14. Blokh AI, Panyushkina II, Pakhtusova PO, et al. Herd immunity to SARS-CoV-2 and related factors among health care workers. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021;20(5): 32–38 (In Russ.). doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-5-32-38.
15. Chou R, Dana T, Buckley DJ, et al. Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review // Annals of internal medicine. 2020; 173(2):120–136. doi: 10.7326/M20-1632.

Об авторах

- **Виктор Иванович Сергеевич** – д. м. н., профессор кафедры эпидемиологии и гигиены ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Минздрав России, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская. +7 (342) 233-40-15, +7 (912) 592-91-40, viktor-sergevin@mail.ru. Orcid.org/0000-0002-2729-2248.
- **Светлана Михайловна Ратникова** – врач-эпидемиолог ГБУЗ ПК «Ордена «Знак Почёта» Пермская краевая клиническая больница», г. Пермь, ул. Пушкина. +7 (342) 239-32-99, lana.ratnikova.97@gmail.ru. Orcid.org/0000-0002-2402-6067.
- **Наталья Геннадьевна Зуева** – зам. главного врача по эпидемиологии, ГБУЗ ПК «Ордена «Знак Почёта» Пермская краевая клиническая больница», г. Пермь, ул. Пушкина. +7 (342) 239-32-99, nzueva@dom.raid.ru. Orcid.org/0000-0002-9489-0600.
- **Марина Владимировна Рожкова** – врач-эпидемиолог ГКУЗ Пермского края «Пермский краевой центр по борьбе и профилактике со СПИД и инфекционными заболеваниями». 614088, Пермь, ул. Свизьева, 21. +7 (950) 458-47-02, rozhkovamary@yandex.ru.Orcid.org/0000-0002-1113-1001.

Поступила: 09.05.2022. Принята к печати: 08.09.2022.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Viktor I. Sergevin** – Dr. Sci. (Med.), professor of the department of Epidemiology and Hygiene, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, 26, Petropavlovskaya str., Perm, 614990, Russia. +7 (342) 233-40-15, +7 (912) 592-91-40, viktor-sergevin@mail.ru. Orcid.org/0000-0002-2729-2248.
- **Svetlana M. Ratnikova** – Epidemiologist, «Orders Badge of Honor Perm Regional Clinical Hospital», Perm, st. Pushkin. +7 (342) 239-32-99, lana.ratnikova.97@mail.ru. Orcid.org/0000-0002-2402-6067.
- **Natalya G. Zueva** – Deputy chief physician for epidemiological issues of the GBUZ PC «Orders of the Badge of Honor Perm Regional Clinical Hospital», Perm, st. Pushkin. +7 (342) 239-32-99, nzueva@dom.raid.ru. Orcid.org/0000-0002-9489-0600.
- **Marina V. Rozhkova** – epidemiologist, State Healthcare Institution of the Perm Territory «Perm Regional Center for the Fight and Prevention of AIDS and Infectious Diseases», 21, Sviyazeva St., Perm, 614088, Russia. +7 (950) 458-47-02, rozhkovamary@yandex.ru. Orcid.org/0000-0002-1113-1001.

Received: 09.05.2022. Accepted: 08.09.2022.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.