

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-1-22-27>

Профилактическая эффективность отечественных вакцин против новой коронавирусной инфекции при иммунизации сотрудников медицинских организаций

И. В. Фельдблюм^{*1}, Т. М. Репин¹, М. Ю. Девятков¹, В. В. Семериков²,
М. А. Гилева³, А. А. Ковтун³, Н. И. Маркович⁴

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

² ГБУЗ Пермского края «Пермская краевая клиническая инфекционная больница», г. Пермь

³ ГБУЗ Пермского края «Краевая клиническая стоматологическая поликлиника», г. Пермь

⁴ ООО «Пермский центр иммунопрофилактики», г. Пермь

Резюме

Актуальность. Оценка профилактической эффективности отечественных вакцин при иммунизации сотрудников медицинских организаций в условиях пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, сохраняет свою значимость. **Цель.** Оценить профилактическую эффективность отечественных вакцин при иммунизации сотрудников медицинских организаций. **Материалы и методы.** Профилактическая эффективность отечественных вакцин изучена в эпидемиологическом, аналитическом, ретроспективном, когортном, параллельном исследовании с участием 1115 медицинских работников из различных амбулаторно-поликлинических организаций г. Перми. **Результаты.** В условиях аналитического когортного исследования установлена высокая профилактическая эффективность вакцинопрофилактики COVID-19 сотрудников медицинских организаций – заболеваемость непривитых в 3,3 раза превышала заболеваемость привитых. У привитых в 2,8 раза реже регистрировались среднетяжёлые клинические формы COVID-19 и отсутствовали тяжёлые. Наибольший коэффициент профилактической эффективности у вакцин Гам-Ковид-Вак и Спутник Лайт (76,1 и 78,2% соответственно), ниже – у вакцин Ковивак (54,53%) и ЭпиВакКорона (50,1%). **Заключение.** Все отечественные вакцины характеризуются профилактической эффективностью, предупреждают не только развитие тяжёлых клинических форм инфекции, но и снижают риски инфицирования. Наиболее эффективны вакцины Гам-Ковид-Вак и Спутник Лайт.

Ключевые слова: COVID-19, заболеваемость, сотрудники медицинских организаций, иммунизация, отечественные вакцины, профилактическая эффективность

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Фельдблюм И. В., Репин Т. М., Девятков М. Ю. и др. Профилактическая эффективность отечественных вакцин против новой коронавирусной инфекции при иммунизации сотрудников медицинских организаций. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2023;22(1):22-27. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-1-22-27>

Preventive Efficacy of Domestic Vaccines against a New Coronavirus Infection in the Immunization of Employees of Medical Organizations

IV Feldblum^{**1}, TM Repin¹, MY Devyatkov¹, VV Semerikov², MA Gileva³, AA Kovtun³, NI Markovich⁴

¹Academician E. A. Vagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm, Russian Federation

²State Budgetary Healthcare Institution of Perm Krai «Perm Regional Clinical Infectious Diseases Hospital», Perm, Russian Federation

³State Budgetary Healthcare Institution of Perm Krai «Regional Clinical Dental Polyclinic», Perm, Russian Federation

⁴Perm center of immunoprophylaxis, Perm, Russian Federation

* Для переписки: Фельдблюм Ирина Викторовна, д. м. н., профессор, заведующая кафедрой эпидемиологии и гигиены, ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26. +7 (912) 885-32-36. irinablum@mail.ru. ©Фельдблюм И. В. и др.

** For correspondence: Feldblum Irina V., Dr. Sci. (Med.), professor, head of the department of epidemiology and hygiene, Academician E.A. Vagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya street, Perm, 614990, Russia. +7 (912) 885-32-36. irinablum@mail.ru. ©Feldblum IV, et al.

Abstract

Relevance. Evaluation of the preventive effectiveness of domestic vaccines in immunization of employees of medical organizations, in the context of the ongoing pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus, remains important. **The aim.** To evaluate the preventive effectiveness of domestic vaccines in the immunization of employees of medical organizations. **Materials and methods.** The preventive efficacy of domestic vaccines was studied in an epidemiological, analytical, retrospective (historical), cohort, parallel study involving 1115 healthcare workers from various outpatient and polyclinic organizations in the city of Perm. **Results.** The high preventive efficacy of COVID-19 vaccination of health care workers was established in the conditions of analytical cohort study (the incidence of the unvaccinated was 3.3 times higher than the incidence of vaccinated). Among the vaccinated, a milder course of the disease was observed. The GamCovidVac Spuntic V and Sputnik Light vaccines were characterized by the highest prophylactic efficacy for which was 76.1 and 78.2 respectively, against 54.53 with Covivac immunization and 50.7 with EpiVacCorona. **Conclusions.** Vaccination is an effective measure against COVID-19 and can be recommended in the context of ongoing pandemic. **Keywords:** COVID-19, incidence, employees of medical organizations, domestic vaccines, prophylactic efficacy
No conflict of interest to declare.

For citation: Feldblum IV, Repin TM, Devyatkov MY et al. Preventive Efficacy of Domestic Vaccines against a New Coronavirus Infection in the Immunization of Employees of Medical Organizations. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(1): 22-27 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2023-22-1-22-27>

Введение

Первые случаи COVID-19, как известно, были выявлены в конце декабря 2019 г. в Китае и к середине февраля регистрировались уже во многих странах мира [1]. ВОЗ на основании масштабного распространения инфекции в мире 11 марта 2020 г. объявила пандемию новой коронавирусной инфекции.

Заболеваемость медицинских работников на всех этапах развития пандемии превышала заболеваемость населения в целом. Частота их инфицирования колебалась от 14 до 20%, а риски заражения превышали общепопуляционные в 11 раз [2–5]. Уже на старте пандемии исследователи из КНР заявили о более 1500 подтверждённых случаев COVID-19 у медицинских работников [6].

При инфекциях с аэрозольным механизмом заражения, к которым относится и COVID-19, наиболее эффективной мерой защиты признана вакцинопрофилактика. ВОЗ на основе риск-ориентированного подхода к иммунизации взрослого населения включила медицинских работников в приоритетную группу по вакцинации («1а») против COVID-19*.

В январе 2021 г. началась иммунизация населения, включая медицинских работников, первой зарегистрированной отечественной вакциной Спутник V (векторная рекомбинантная вакцина Гам-Ковид-Вак), разработанной Национальным исследовательским центром эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи Минздрава России. Позже поступили: вакцина на основе пептидных антигенов Эпи-Вак-Корона, разработанная ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора, и цельновирионная инактивированная вакцина Ковивак Федерального научного центра

исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М. П. Чумакова Российской академии наук. В августе 2021 г. была зарегистрирована вакцина Спутник Лайт, которая идентична первому компоненту вакцины Гам-Ковид-Вак [7].

Следует заметить, что «экстренная вакцинация»** населения сопровождалась низким доверием населения к вакцинам против COVID-19 вследствие недостаточной информированности об их безопасности и профилактической эффективности, что не позволило провести иммунизацию в максимально сжатые сроки [8–10].

Считается, что эпидемический процесс существует и развивается до тех пор, пока число переболевших и привитых не достигнет порогового уровня. Данный уровень измеряется долей серопревалентных лиц в популяции. Каждая инфекция имеет свой пороговый уровень, который определяется базовым репродуктивным числом (R^0): максимальное число лиц, которых может заразить один больной в полностью восприимчивом коллективе [11,12]. При COVID-19 пороговый уровень окончательно не определён. Согласно данным литературы, репродуктивное число при новой коронавирусной инфекции колеблется от 2 до 8, что соответствует уровню серопревалентности в популяции от 60% до 82,5% [11–13].

В свете вышеизложенного на этапе «экстренной вакцинации» необходимо было привить не менее 60% взрослого населения. По данным экспертов, для возвращения к привычной жизни до пандемии, минимальный уровень коллективного иммунитета, который определяет эффект сопротивления распространению инфекции в популяции, должен составлять не ниже 50% [14].

Несмотря на то, что иммунизация населения проводится в России уже в течение 1,5 лет с использованием широкого спектра вакцин, исследования о профилактической эффективности

* Дорожная карта СКГЭ ВОЗ для определения приоритетности вакцин против COVID-19 в условиях ограниченных возможностей снабжения.

** Временные методические рекомендации «Порядок проведения вакцинации взрослого населения против COVID-19» 2022 г

Original Articles

используемых отечественных вакцин весьма малочисленны и противоречивы, отсутствуют данные об их сравнительной профилактической эффективности.

Цель исследования – оценка профилактической эффективности отечественных вакцин против новой коронавирусной инфекции при иммунизации сотрудников медицинских организаций.

Материалы и методы

Сравнительная оценка профилактической эффективности используемых отечественных вакцин была изучена в 2021 г. в эпидемиологическом аналитическом проспективном когортном параллельном исследовании (ретроспективная (историческая) когорта) с участием 1115 медицинских сотрудников из различных амбулаторно-поликлинических медицинских организаций г. Перми. Всего в исследование было включено 337 врачей (30,22%), 505 медицинских сестер (45,29%), 121 человек из числа младшего медицинского персонала (10,85%) и 152 сотрудника (13,63%) медицинской организации, не относящихся к медицинскому персоналу. Возраст участников исследования колебался от 20 до 82 лет. Средний возраст составил $47,06 \pm 3,54$ лет при отсутствии достоверных различий в группах наблюдения. Основную (опытную) группу наблюдения составили 912 человек, получивших базовый курс иммунизации от COVID-19 согласно инструкции к препарату. Вакциной Гам-Ковид-Вак было привито 338 человек, вакциной Ковивак – 116, вакциной Эпи-Вак-Корона – 163 и 295 – вакциной Спутник Лайт (однократно). Группу сравнения составили 203 сотрудника, не привитых от COVID-19 по причине отказа.

Критериями включения сотрудника в основную группу явились наличие базового курса иммунизации в соответствии с инструкцией к препарату и интервал между завершённой вакцинацией и заболеванием более 21 дня, когда, согласно инструкции к препаратам, формируется поствакцинальный иммунитет. Даты иммунизации, вид вакцины и дата заболевания в ходе формирования групп наблюдения определялись по данным журналов учёта инфекционных заболеваний (форма № 060/у) и вакцинации сотрудников медицинских организаций от COVID-19 с последующим уточнением в федеральном регистре заболевших и привитых.

Критерием включения сотрудника медицинской организации в группу непривитых явилось отсутствие прививки против COVID-19.

В группе привитых медицинских сотрудников средний возраст составил $46,0 \pm 3,3$ лет, в группе непривитых – $47,06 \pm 3,5$ лет ($T = 0,28$, $p = 0,78$). Формирование групп проводилось при параллельном дизайне, в условиях единого эпидемического процесса, одинаковых условий заражаемости и одинаковом времени риска инфицирования. Наблюдение за участниками

исследования обеих групп проводилось в течение 8 месяцев со дня формирования поствакцинального иммунитета в группе привитых: медицинские работники обеих групп наблюдения включались в исследование одновременно, спустя 21 день после завершённого курса иммунизации у привитых.

Профилактическая эффективность вакцин в каждой группе наблюдения оценивалась по показателям заболеваемости, тяжести клинического течения и виду оказания медицинской помощи (амбулаторная или стационарная).

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием методов параметрической и непараметрической статистики, выбор которых обусловлен видом анализируемых материалов: для количественных – критерий Стьюдента; для качественных – критерий χ^2 . Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Расчёты проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Excel 2016 и программы Epi Info 7.2.2.6. В качестве средней величины использовали среднеарифметическую с ошибкой $\pm 2m$. При анализе полученных результатов рассчитывали относительный риск (RR). Профилактическую эффективность определяли по коэффициенту эффективности (КЭ).

Результаты и обсуждение

В условиях эпидемиологического аналитического когортного параллельного исследования, выполненного на фоне циркуляции вируса SARS-CoV-2 Дельта (B.1.617.2), проведена оценка профилактической эффективности четырёх зарегистрированных отечественных вакцин. Заболеваемость сотрудников медицинских организаций, не привитых против Covid-19, в 3,3 раза превышала заболеваемость привитых: 423,64 против 128,28 на 100 тыс. соответственно ($\chi^2 = 106,1$, $p = 0,0000002$).

Показатели заболеваемости среди привитых различными вакцинами колебались от 91,52 на 1000 при однократном введении «Спутник-Лайт» до 208,58 при иммунизации «Эпи-Вак-Корона» (табл. 1).

Профилактическая эффективность вакцины Гам-Ковид-Вак (Спутник V) достоверно превышала эффективность вакцины Ковивак ($\chi^2 = 4,09$, $p = 0,043$) и вакцины ЭпиВакКорона ($\chi^2 = 7,31$, $p = 0,00683$). Достоверных различий в профилактической эффективности между вакцинами Гам-Ковид-Вак и Спутник Лайт не выявлено ($\chi^2 = 0,04$, $p = 0,82$).

Не установлено достоверных различий и в профилактической эффективности вакцин Ковивак и ЭпиВакКорона ($\chi^2 = 0,028$, $p = 0,96$). Вакцина Спутник Лайт обладает более высокой профилактической эффективностью по сравнению с вакцинами

Таблица 1. Заболеваемость COVID-19 сотрудников медицинских организаций, привитых различными отечественными вакцинами и не привитых (2021 г.)
Table 1. Incidence of COVID-19 in employees of medical organizations vaccinated with various vaccines (2021)

Группа наблюдения Абс. Observation group Abs.		Число заболевших Number of cases		RR	КЭ (%) EI (%)
		На 1000 ± 2м Per 1000 ± 2m			
Привитые n = 912 Vaccinated n = 912		117	128,28 ± 22,14	0,3 [0,24–0,38]	68,75
В том числе Including	Гам-Ковид-Вак n = 338 Gam-Covid-Vac n = 338	34	100,59 ± 32,72	0,2 [0,16–0,33]	76,1
	Ковивак n = 116 Covivac n = 116	22	189,65 ± 72,80	0,4 [0,30–0,67]	54,53
	ЭпиВакКорона n = 163 EpiVacCorona n = 163	34	208,58 ± 63,65	0,5 [0,35–0,69]	50,7
	Спутник Лайт n = 295 Spuntic Lite n = 295	27	91,52 ± 33,58	0,2 [0,15–0,32]	78,2
Не привитые n = 203 Non vaccinated n = 203		86	423,64 ± 69,36	3,3 [2,62–4,17]	-

Ковивак ($\chi^2 = 5,02$, $p = 0,02$) и ЭпиВакКорона ($\chi^2 = 8,44$, $p = 0,003$).

Полученные результаты иллюстрируют профилактическую эффективность всех отечественных вакцин, зарегистрированных в Российской Федерации в установленном порядке. Наибольшей профилактической эффективностью при иммунизации работников медицинских организаций характеризовались вакцины Гам-Ковид-Вак и Спутник Лайт.

Проведённые авторами вакцины Гам-Ковид-Вак рандомизированные клинические исследования по оценке безопасности и эффективности вакцины (III фаза) показали её 91,5% профилактическую эффективность [15]. Различия в показателях профилактической эффективности вакцины Гам-Ковид-Вак, вероятно, связаны с методологией исследований. Наши исследования характеризуют фактическую профилактическую эффективность препарата в условиях реальной практики, рандомизированные клинические исследования – потенциальную. Результаты когортного ретроспективного исследования, проведённого в Венгрии, установили способность вакцины Гам-Ковид-Вак предотвращать инфицирование в 86% случаев, что согласуется с результатами наших исследований [16].

Профилактическая эффективность пептидной вакцины ЭпиВакКорона и инактивированной вакцины Ковивак, по результатам малочисленных исследований авторов, составила 91,8% и 85% соответственно [17–19].

Профилактическая эффективность вакцины Спутник Лайт оценивается по результатам

зарубежных и отечественных исследований в диапазоне 69,85–87,6% [20–22].

Столь значительный разброс показателей профилактической эффективности обусловлен проведением исследований в периоды циркуляции различных вариантов SARS-CoV-2, отличиями в дизайне исследований и возрасте его участников. Исследований по оценке сравнительной профилактической эффективности всех отечественных вакцин против COVID-19 в условиях единого эпидемиологического наблюдения мы не встретили.

Достоверные различия среди привитых и непривитых сотрудников медицинских организаций выявлены также по показателю тяжести клинического течения и виду оказания медицинской помощи. Так, лёгкое течение болезни наблюдалось у 86,4% привитых сотрудников и у 60,47% непривитых медицинских работников (RR = 0,7 ДИ 95% [0,38–1,30], $\chi^2 = 16,7$, $p = 0,00004$). Средне-тяжёлое течение болезни имело место у 13,7% привитых медицинских работников и у 39,5% непривитых (RR=2,9 ДИ 95% [1,57–5,40]; $\chi^2 = 9,74$, $p = 0,0017$). Случаев тяжёлого клинического течения COVID-19 зарегистрировано не было, как среди непривитых, так и среди привитых.

Только 10,3% привитых сотрудников медицинских организаций были госпитализированы для оказания медицинской помощи в стационар. В группе непривитых сотрудников доля лиц, нуждавшихся в госпитализации, была в 3 раза выше и составила 32,56% (RR = 3,2; ДИ 95% [1,61–6,38], $\chi^2 = 9,32$, $p = 0,002$). Полученные результаты согласуются с результатами отечественных и зарубежных авторов [23,24].

Original Articles

Таким образом, на основании исследований можно заключить, что вакцинопрофилактика COVID-19 является эффективной профилактической мерой борьбы с инфекцией. Вакцины против COVID-19 не только защищают от развития тяжёлых клинических форм инфекции, но и предупреждают

инфицирование. Профилактическая эффективность отечественных вакцин, зарегистрированных в России в установленном порядке, неоднозначна. Наиболее высокая профилактическая эффективность установлена при иммунизации сотрудников медицинской организации вакцинами Гам-Ковид-Вак и Спутник Лайт.

Литература

1. Bchetnia M, Girard C, Duchaine C, Laprise C. The outbreak of the novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): A review of the current global status. *J Infect Public Health*. 2020 Nov;13(11):1601–1610. doi: 10.1016/j.jiph.2020.07.011. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32778421; PMCID: PMC7402212.
2. Hughes M.M., Groenewold M.R., Lessem S.E., et al. Update: Characteristics of HealthCare Personnel with COVID-19 – United States, February 12–July 16, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020. Vol. 69. N. 38. P. 1364–1368.
3. Kambhampati AK, O'Halloran AC, Whitaker M, et al. COVID-19–Associated Hospitalizations Among Health Care Personnel – COVID-NET, 13 States, March 1–May 31, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69:1576–1583. DOI:http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6943e3
4. Treibel T.A., Manisty C., Burton M., et al. COVID-19: PCR screening of asymptomatic health-care workers at London hospital. *Lancet*. 2020. Vol. 395. N10237. P.1608–1610. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31100-4
5. Hunter E, Price DA, Murphy E, et al. First experience of COVID-19 screening of health-care workers in England. *Lancet*. 2020 May 2;395(10234): e77–e78. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30970-3. Epub 2020 Apr 22. PMID: 32333843; PMCID: PMC7176380.
6. Nguyen L. H., Drew D. A., Joshi A. D., et al. Risk of COVID-19 among frontline healthcare workers and the general community: a prospective cohort study. // *Lancet Public Health*. 2020. N 5. P. 475–483. DOI:https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30164-X
7. Курьлев А. А., Журяков А. А., Колбин А. С. Анализ эффективности вакцинации от COVID-19 на основании данных реальной клинической практики в Санкт-Петербурге. *Качественная Клиническая Практика*. 2021;(4):80–84. https://doi.org/10.37489/2588-0519-2021-4-80-84
8. Дмитриев А.В., Федина Н. В., Ткаченко Т. Г. и др. Приверженность вакцинопрофилактике студентов-медиков и врачей-педиатров в период пандемии COVID-19. *Медицинский совет*. 2021;(11):202–209. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-11-202-209
9. Palamenghi L, Barelli S, Boccia S, Graffigna G. Mistrust in biomedical research and vaccine hesitancy: the forefront challenge in the battle against COVID-19 in Italy. *Eur J Epidemiol*. 2020 Aug;35(8):785–788. doi: 10.1007/s10654-020-00675-8.
10. Голубкова А. А., Платонова Т. А., Семенов А. С. Многоуровневый мониторинг приверженности прививкам различных групп населения в условиях пандемии COVID-19: проблемные вопросы. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2021;20(6): 28–36. https://doi:10.31631/2073-3046-2021-20-6-28-36.
11. Randolph HE, Barreiro LB. Herd Immunity: Understanding COVID-19. *Immunity*. 2020; 52 (5): 737–741. doi: 10.1016/j.immuni.2020.04.012.
12. Lourenço J, Paton R, Thompson C, Klennerman P, Gupta S. Fundamental principles of epidemic spread highlight the immediate need for large-scale serological surveys to assess the stage of the SARS-CoV-2 epidemic. *MedRxiv*. 2020; 2004229. doi.org/10.1101/2020.03.24.2004229.
13. Vignesh R, Shankar EM, Velu V, Thyagarajan SP. Is Herd Immunity Against SARS-CoV-2 a Silver Lining? *Front Immunol*. 2020; 11: 586781. doi: 10.3389/fimmu.2020.586781
14. Попова А. Ю., Ежлова Е. Б., Мельникова А. А. и др. Популяционный иммунитет к SARS-CoV-2 среди населения Санкт-Петербурга в период эпидемии COVID-19. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020;(3):124–130. https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-124-130.
15. Logunov, D.Y., Dolzhikova, I.V., Shcheblyakov, D.V., et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet* 2021, 397, 671–681, doi:10.1016/S0140-6736(21)00234-8.
16. Vokó Z, Kiss S, Surján G. Nationwide effectiveness of five SARS-CoV-2 vaccines in Hungary – The HUN-Estudy. *Clinical Microbiology and Infection* 2021, 2021 DOI:https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.11.011
17. Намазова-Баранова Л. С., Федосеев М. В., Шахтаминская Ф. Ч. и др. Эффективность и безопасность иммунизации пептидной вакциной для профилактики инфекции, вызванной SARS-CoV-2: проспективное исследование среди медицинских работников. *Вопросы современной педиатрии*. 2022;21(2):83–94. doi: https://doi.org/10.15690/vsp.v21i2.2386.
18. Рыжиков А.Б., Рыжиков Е.А., Богрянцева М.П. и др. Простое слепое плацебо-контролируемое рандомизированное исследование безопасности, реактогенности и иммуногенности вакцины «ЭпиВакКорона» для профилактики COVID-19 на добровольцах в возрасте 18–60 лет (фаза I–II) // *Инфекция и иммунитет*. 2021. Т. 11, № 2. С. 283–296.
19. Сердюченко Д. Ф., Кузьмин Е. А., Эмеева З. Ю. и др. Вакцинация от COVID 19: предрассудки, предубеждения и истина // *Астраханский медицинский журнал*. 2022. Т. 17, No 2. С. 14–20. doi: 10.48612/agmu/2022.17.2.14.20.
20. Barчук A, Bulina A, Cherkashin M, et al. COVID-19 vaccines effectiveness against symptomatic SARS-CoV-2 Delta variant infection: a population-based case-control study in St. Petersburg, Russia. *Now published in BMC Public Health*. doi:10.1186/s12889-022-14202-9.
21. Logunov, D.Y., Dolzhikova, I.V., Zubkova, O.V., et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: Two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia. *Lancet* 2020, 396, 887–897.
22. Dolzhikova, I.V., Gushchin, V.A., Shcheblyakov, D.V., et al. One-shot immunization with Sputnik Light (the first component of Sputnik V vaccine) is effective against SARS-CoV-2 Delta variant: efficacy data on the use of the vaccine in civil circulation in Moscow. *medRxiv* 2021, 10.1101/2021.10.08.21264715, doi:10.1101/2021.10.08.21264715.
23. González S, Olseviczki S, Salazar M, Calabria A, et al. Effectiveness of the first component of Gam-COVID-Vac (Sputnik V) on reduction of SARS-CoV-2 confirmed infections, hospitalisations and mortality in patients aged 60–79: a retrospective cohort study in Argentina. *EClinicalMedicine*. Volume 40.2021.101126. ISSN 2589–5370. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101126.
24. Kolobukhina L.V., Burgasova O.A., Kruzhkova I.S., et al. Assessment of COVID-19 clinical course in patients vaccinated with Sputnik V, SARS-CoV-2 S protein RBD domain variation and serum virus neutralizing activity. *Bulletin of Russian State Medical University* 2021; (5):62–70. https://doi.org/10.24075/brsmu.2021.046.
25. Butt A.A., Nafady-Hego H., Chemaitelly H., et al. Outcomes Among Patients with Breakthrough SARS-CoV-2 Infection After Vaccination. *Int. J. Infect. Dis*. 2021; 110:353–358. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.08.008

References

1. Bchetnia M, Girard C, Duchaine C, Laprise C. The outbreak of the novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): A review of the current global status. *J Infect Public Health*. 2020 Nov;13(11):1601–1610. doi: 10.1016/j.jiph.2020.07.011. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32778421; PMCID: PMC7402212.
2. Hughes M.M., Groenewold M.R., Lessem S.E., et al. Update: Characteristics of HealthCare Personnel with COVID-19 – United States, February 12–July 16, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020. Vol. 69. N. 38. P. 1364–1368.
3. Kambhampati AK, O'Halloran AC, Whitaker M, et al. COVID-19–Associated Hospitalizations Among Health Care Personnel – COVID-NET, 13 States, March 1–May 31, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69:1576–1583. DOI: http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6943e3
4. Treibel T.A., Manisty C., Burton M., et al. COVID-19: PCR screening of asymptomatic health-care workers at London hospital. *Lancet*. 2020. Vol. 395. N10237. P.1608–1610. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31100-4
5. Hunter E, Price D.A., Murphy E., et al. First experience of COVID-19 screening of health-care workers in England. *LMancet*. 2020. Vol. 395. N10234. P.77–78. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30970-3.
6. Nguyen L. H., Drew D. A., Joshi A. D., et al. Risk of COVID-19 among frontline healthcare workers and the general community: a prospective cohort study. // *Lancet Public Health*. 2020. N 5. P. 475–483. DOI:https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30164-X
7. Kurylev A.A., Zhuravkov A.A., Kolbin A.S. Analysis of the effectiveness of vaccination against COVID-19 based on real-world data in St. Petersburg. *Kachestvennaya Klinicheskaya Praktika* = *Good Clinical Practice*. 2021;(4):80–84. (In Russ.) https://doi.org/10.37489/2588-0519-2021-4-80-84.
8. Dmitriev A.V., Fedina N.V., Tkachenko T.G., et al. Preventive vaccination compliance among medical students and pediatricians during the COVID-19 pandemic. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(11):202–209. (In Russ.) https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-11-202-209
9. Palamenghi L, Barelli S, Boccia S, Graffigna G. Mistrust in biomedical research and vaccine hesitancy: the forefront challenge in the battle against COVID-19 in Italy. *Eur J Epidemiol*. 2020 Aug;35(8):785–788. doi: 10.1007/s10654-020-00675-8.
10. Golubkova A.A., Platonova T.A., Semenenko T.A., Smirnova S.S., Nikitskaya A.D., Chikunova M.V. Multi-Level Monitoring of Vaccination Adherence of Various Population Groups in the Context of the COVID-19 Pandemic: Problematic Issues. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(6):28–36. (In Russ.) https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-6-28-36.

11. Randolph HE, Barreiro LB. Herd Immunity: Understanding COVID-19. *Immunity*. 2020; 52 (5): 737–741. doi: 10.1016/j.immuni.2020.04.012.
12. Lourenço J, Paton R, Thompson C, Klenerman P, Gupta S. Fundamental principles of epidemic spread highlight the immediate need for large-scale serological surveys to assess the stage of the SARS-CoV-2 epidemic. *MedRxiv*. 2020; 2004229. doi.org/10.1101/2020.03.24.2004229.
13. Vignesh R, Shankar EM, Velu V, Thyagarajan SP. Is Herd Immunity Against SARS-CoV-2 a Silver Lining? *Front Immunol*. 2020; 11: 586781. doi: 10.3389/fimmu.2020.586781
14. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Melnikova A.A., et al. Herd Immunity to SARS-CoV-2 among the Population in Saint-Petersburg during the COVID-19 Epidemic. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2020;(3):124–130. (In Russ.) <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-124-130>
15. Logunov, D.Y.; Dolzhikova, I.V.; Shcheblyakov, D.V., et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet* 2021, 397, 671–681, doi:10.1016/S0140-6736(21)00234-8.
16. Vokó Z, Kiss Z, Surján G. Nationwide effectiveness of five SARS-CoV-2 vaccines in Hungary - The HUN-Estudy. *Clinical Microbiology and Infection* 2021, 2021 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.11.011>
17. Namazova-Baranova Leyla S., Fedoseenko Marina V., Shakhtakhtinskaya Firuza Ch., et al. Efficacy and Safety of Peptide Vaccine in Prevention of SARS-CoV-2 Infection: Prospective Study among Healthcare Professionals. *Voprosy sovremennoy pediatrii — Current Pediatrics*. 2022;21(2):83–94. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v21i2.2386>.
18. Ryzhikov A.B., Ryzhikov E.A., Bogryantseva M.P., et al. A simple blind placebocontrolled randomized study of the safety, reactogenicity and immunogenicity of the EpiVac Corona vaccine for the prevention of COVID-19 on volunteers aged 18–60 years (phase I–II). *Infektsiya i immunitet [Russian Journal of Infection and Immunity]*. 2021; 11 (2): 283–96. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15789/2220-7619-ASB-169915>. Temporary methodological recommendations "Procedure for vaccination of the adult population against COVID-19"; 2021. (in Russian).
19. Sergienko D. F., Kuz'min E. A., Emeeva Z. Y., Kosareva A. R., Abdulaeva P. M., Pogoyan K. A., Zaplavnyy V. M. Vaccination against COVID 19: prejudice, preconception and truth. *Astrakhan Medical Journal*. 2022; 17 (2): 14–20. doi: 10.48612/agmu/2022.17.2.14.20 (In Russ.).
20. Barchuk A, Bulina A, Cherkashin M, et al. COVID-19 vaccines effectiveness against symptomatic SARS-CoV-2 Delta variant infection: a population-based case-control study in St. Petersburg, Russia. Now published in *BMC Public Health*. doi:10.1186/s12889-022-14202-9
21. Logunov, D.Y., Dolzhikova, I.V., Zubkova, O.V., et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: Two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia. *Lancet* 2020, 396, 887–897.
22. Dolzhikova, I.V.; Gushchin, V.A.; Shcheblyakov, D.V., et al. One-shot immunization with Sputnik Light (the first component of Sputnik V vaccine) is effective against SARS-CoV-2 Delta variant: efficacy data on the use of the vaccine in civil circulation in Moscow. *medRxiv* 2021, 10.1101/2021.10.08.21264715, doi:10.1101/2021.10.08.21264715.
23. González S, Olszevicki S, Salazar M, Calabria A, et al. Effectiveness of the first component of Gam-COVID-Vac (Sputnik V) on reduction of SARS-CoV-2 confirmed infections, hospitalisations and mortality in patients aged 60–79: a retrospective cohort study in Argentina. *EClinicalMedicine*. Volume 40. 2021. 101126. ISSN 2589–5370. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101126>.
24. Kolobukhina L.V., Burgasova O.A., Krzhkova I.S., et al. Assessment of COVID-19 clinical course in patients vaccinated with Sputnik V, SARS-CoV-2 S protein RBD domain variation and serum virus neutralizing activity. *Bulletin of Russian State Medical University* 2021; (5):62–70. <https://doi.org/10.24075/brsmu.2021.046>
25. Butt A.A., Nafady-Hego H., Chemaitelly H., Abou-Samra A.B., Khal A.A., Coyle P.V., Kanaani Z.A., Kaleeckal A.H., Latif A.N., Masalmi Y.A., Bertollini R., Raddad L. Outcomes Among Patients with Breakthrough SARS-CoV-2 Infection After Vaccination. *Int. J. Infect. Dis.* 2021; 110:353–358. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.08.008>.

Об авторах

- **Ирина Викторовна Фельдблюм** – д. м. н., профессор, заведующая кафедрой эпидемиологии и гигиены, ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26. +7 (912) 885-32-36, irinablum@mail.ru. ORCID 0000-0003-4398-5703.
- **Тимофей Максимович Репин** – аспирант 2-го года обучения кафедры эпидемиологии и гигиены, ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26. +7 (982) 483-69-26, timashrepin@yandex.ru. ORCID 0000-0002-3826-7734.
- **Михаил Юрьевич Девятков** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и гигиены, ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26. +7 (342) 218-16-68, epidem2005@mail.ru. ORCID 0000-0001-8985-6822.
- **Вадислав Васильевич Семериков** – д. м. н., заведующий эпидемиологическим отделом, ГБУЗ ПК «ПКИБ», 614000, г. Пермь, ул. Пушкина, д. 96. +7 (919) 479-71-08, metodkib1@yandex.ru. ORCID 0000-0003-0962-4269.
- **Мария Александровна Гилева** – к. м. н., заместитель главного врача по медицинской части. Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Пермского края «Краевая клиническая стоматологическая поликлиника», 614036, г. Пермь, ул. Бр. Игнатовых, 4. +7 (951) 936-04-23, mgileva75@mail.ru. ORCID 0000-0001-9907-6352.
- **Анна Александровна Ковтун** – к. м. н., врач-стоматолог, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Пермского края «Краевая клиническая стоматологическая поликлиника», 614036, г. Пермь, ул. Бр. Игнатовых, 4. телефон +7 (912) 488-77-04, kovtunperm@mail.ru. ORCID 0000-0003-3399-1691.
- **Нина Ивановна Маркович** – д. м. н., врач-эпидемиолог, Пермский центр иммунопрофилактики, 614068, г. Пермь, ул. Екатеринбургская, 224. +7 (342) 209-27-54, barhat120140@mail.ru. ORCID 0000-0002-5596-4611.

Поступила: 13.09.2022. Принята к печати: 26.11.2022.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Irina V. Feldblum** – Dr. Sci. (Med.), professor, head of the department of epidemiology and hygiene, Academician E. A. Vagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya street, Perm, 614990, Russia. +7 (912) 885-32-36, irinablum@mail.ru. ORCID 0000-0003-4398-5703.
- **Timofey M. Repin** – 2nd year postgraduate student of the department of epidemiology and hygiene, Academician E.A. Vagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya street, Perm, 614990, Russia. +7 (982) 483-69-26, timashrepin@yandex.ru. ORCID 0000-0002-3826-7734.
- **Michail Yr. Devyatkov** – Cand. Sci. (Med.), associate professor of the department of epidemiology and hygiene, Academician E.A. Vagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya street, Perm, 614990, Russia. +7 (342) 218-16-68, epidem2005@mail.ru. ORCID 0000-0001-8985-6822.
- **Vadislav V. Semyarkov** – Dr. Sci. (Med.), head of epidemiological department, State Budgetary Healthcare Institution of Perm Krai «Perm Regional Clinical Infectious Diseases Hospital», 96, Pushkina street, Perm, 614000, Russia. +7 (919) 479-71-08, metodkib1@yandex.ru. ORCID 0000-0003-0962-4269.
- **Maria A. Gileva** – Cand. Sci. (Med.), deputy chief medical officer, State Budgetary Healthcare Institution of Perm Krai «Regional Clinical Dental Polyclinic», 4, Br. Ignatovich street, Perm, 614036, Russia. +7 (951) 936-04-23, mgileva75@mail.ru. ORCID 0000-0001-9907-6352.
- **Anna A. Kovtyn** – Cand. Sci. (Med.), dentist, GBUZ PK «KKSР», 4, Br. Ignatovich street, Perm, 614036, Russia. +7 (912) 488-77-04, kovtunperm@mail.ru. ORCID 0000-0003-3399-1691.
- **Nina I. Markovich** – Dr. Sci. (Med.), epidemiologist, Perm center for immunoprophylaxis, 224, Ekaterininskaya street, Perm, 614068, Russia. +7 (342) 209-27-54, barhat120140@mail.ru. ORCID 0000-0002-5596-4611.

Received: 13.09.2022. Accepted: 26.11.2022.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.