

УДК 615.371:616.98:578.834.1"COVID-19"J001.8(571.62)

DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-19-25

АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ COVID-19 СРЕДИ ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ SARS-CoV-2 ЛИЦ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Е.А.Базыкина¹, О.Е.Троценко¹, Т.А.Зайцева², Т.Н.Каравянская²

¹Федеральное бюджетное учреждение науки «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 680610, г. Хабаровск, ул. Шевченко, 2

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Хабаровскому краю, 680009, г. Хабаровск, ул. Карла Маркса, 109б

РЕЗЮМЕ. Цель. Провести анализ клинических проявлений новой коронавирусной инфекции среди привитого населения Хабаровского края, впоследствии заболевшего COVID-19. **Материалы и методы.** Для проведения анализа использовались официальные данные о числе привитых против SARS-CoV-2 лиц и впоследствии заболевших COVID-19 жителей Хабаровского края, предоставленные Управлением Роспотребнадзора по Хабаровскому краю. Для выполнения поставленной цели использованы статистические методы обработки данных, включавшие расчет ранговой корреляции Спирмена, отношения шансов. **Результаты.** Показана относительно небольшая доля случаев COVID-19, возникших среди привитых против SARS-CoV-2 лиц, составившая 0,7% от всех привитых за проанализированный период времени. Наибольший риск заболевания COVID-19 среди привитых имели лица старше 50 лет. Среди вакцинированных, заразившихся SARS-CoV-2, преобладала легкая степень тяжести заболевания – 61,0% (95% ДИ: 54,2–67,6%), в большинстве случаев COVID-19 проявлялся в форме ОРВИ – 66,7% (95% ДИ: 60,0–73,0%). Отмечена значимая отрицательная корреляционная связь между уровнем сатурации крови среди обследованных лиц и длительностью течения заболевания ($\rho = -0,82$; $p < 0,05$). В среднем длительность COVID-19 среди привитых составила 16,7 дней, в том числе 15,1 дней – для пациентов, получавших лечение амбулаторно, и 17,7 – у госпитализированных в профильный стационар. Наиболее частыми клиническими проявлениями COVID-19, отмеченными более чем у половины граждан, прошедших вакцинацию против новой коронавирусной инфекции, оказались гипертермия – 55,7% (95% ДИ: 48,8–62,5%), слабость и кашель – по 65,7% (95% ДИ: 59,1–72,2%). **Заключение.** Полученные данные свидетельствуют в пользу значительного протективного потенциала иммунобиологических препаратов, используемых для вакцинации при COVID-19.

Ключевые слова: COVID-19, вакцинация, Хабаровский край, ОРВИ, клиническое течение заболевания.

ANALYSIS OF COVID-19 CLINICAL COURSE AMONG VACCINATED AGAINST SARS-CoV-2 PEOPLE IN THE Khabarovsk Krai

Е.А.Bazykina¹, О.Е.Trotsenko¹, Т.А.Zaitseva², Т.Н.Karavyanskaya²

¹Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rosпотребнадзор), 2 Shevchenko Str., Khabarovsk, 680610, Russian Federation

²Khabarovsk Krai Regional Office of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 109b Karl Marks Str., 680009, Khabarovsk, Russian Federation

SUMMARY. Aim. To analyze clinical manifestations of novel coronavirus infection among vaccinated population of the Khabarovsk krai with breakthrough infection. **Materials and methods.** Analysis was based on official data including

Контактная информация

Елена Анатольевна Базыкина, младший научный сотрудник, лаборатория эпидемиологии и профилактики вирусных гепатитов и СПИД, Федеральное бюджетное учреждение науки «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 680610, Россия, г. Хабаровск, ул. Шевченко, 2. E-mail: alyonaf@yandex.ru

Correspondence should be addressed to

Elena A. Bazykina, Junior Staff Scientist, Laboratory of Epidemiology and Prevention of Viral Hepatitis and AIDS, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 2 Shevchenko Str., Khabarovsk, 680610, Russian Federation. E-mail: alyonaf@yandex.ru

Для цитирования:

Базыкина Е.А., Троценко О.Е., Зайцева Т.А., Каравянская Т.Н. Анализ клинического течения COVID-19 среди вакцинированных против SARS-CoV-2 лиц в Хабаровском крае // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2022. Вып.85. С.19–25. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-19-25

For citation:

Bazykina E.A., Trotsenko O.E., Zaitseva T.A., Karavyanskaya T.V. Analysis of COVID-19 clinical course among vaccinated against SARS-CoV-2 people in the Khabarovsk krai. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* = *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2022; (85):19–25 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-19-25

information on COVID-19 breakthrough infections provided by Khabarovsk krai Rospotrebnadzor regional office. Statistical analysis included calculation of Spearman's rank correlation, odds ratio. **Results.** A relatively small proportion (0.7%) of breakthrough COVID-cases that occurred among Khabarovsk residents vaccinated against SARS-CoV-2 was shown during analyzed period of time. The highest risk of contracting COVID-19 was revealed among people aged over 50 years. Course of breakthrough COVID-19 infection was mostly mild – 61.0% (95% CI: 54.2–67.6%). In most cases COVID-19 manifested itself as acute respiratory viral infection – 66.7% (95% CI: 60.0–73.0%). A significant negative correlation was noted between levels of blood saturation and duration of the disease ($p=-0.82$; $p<0.05$). Duration of COVID-19 among vaccinated people was 16 days in for patients treated in an outpatient facility and 17 days for hospitalized patients in average. Most common clinical manifestations of COVID-19, noted by more than half of the respondents, were hyperthermia – 55.7% (95% CI: 48.8–62.5%), weakness and cough – 65.7% each (95% CI: 59.1–72.2%). **Conclusion.** Obtained data testify in favor of significant protective potential of vaccines against COVID-19.

Key words: COVID-19, vaccination, Khabarovsk krai, acute respiratory viral infection, clinical course of the disease.

Новая коронавирусная инфекция оказалась серьезным вызовом для мировой системы здравоохранения. Россия стала одной из первых стран, которым удалось в условиях пандемии разработать и выпустить эффективные и безопасные вакцины, способные изменить ход эпидемического процесса COVID-19 [1]. Несмотря на эффективность и безопасность иммунобиологических препаратов, крайне высокая изменчивость вируса привела к появлению случаев COVID-19 среди иммунизированных лиц. Однако, как показали исследования, заболевание у вакцинированных пациентов проходило легче, чем у невакцинированных, а смертность была гораздо ниже, в том числе и при заражении Дельта-вариантом SARS-CoV-2 [2, 3]. Более того, доля зараженных привитых, заболевших впоследствии новой коронавирусной инфекцией, оказалась крайне мала. Например, в Республике Саха (Якутия) в период четвертой «волны» COVID-19 указанное значение в среднем составило 1,3% (на 44 календарной неделе 2021 г. – с 27 октября по 02 ноября) [4].

Согласно данным, полученным в СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница», среди заболевших COVID-19 вакцинированных пациентов с апреля по июль 2021 г. показано, что инфицирование происходило в среднем на 18-е сутки после введения вакцины. Летальных случаев среди вакцинированных лиц не зарегистрировано. Также в ходе исследования установлено, что среди вакцинированных пациентов, включая тех, кому вводился только первый компонент вакцины «ГамКовидВак», не наблюдалось тромбоэмболии легочной артерии, коагулопатии, а воспалительные проявления оказались значительно менее выражены по сравнению с невакцинированными больными, что свидетельствовало в пользу более благоприятного течения заболевания и профилактики некоторых осложнений COVID-19 [3].

Отечественными учеными также установлено, что среди вакцинированных пациентов, перенесших COVID-19, большинство случаев инфекции пришлось на возрастную группу 50 лет и старше (82,8%). В целом (92,1%) преобладало легкое течение COVID-19 в форме острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ), все пациенты были выписаны в удовлетвори-

тельном состоянии. В контрольной группе невакцинированных больных 7,4% (10 человек) пациентов умерли. Также авторы выявили, что вирусная нагрузка среди вакцинированных пациентов оказалась значительно ниже по сравнению с невакцинированными, что указывает на меньшую эпидемическую опасность вируса SARS-CoV-2 для вакцинированных лиц [5].

Отмеченный факт подтверждает работа, проведенная в Израиле, где у вакцинированных пациентов, впоследствии инфицировавшихся COVID-19 (Дельта-вариантом), вирусная нагрузка оказалась ниже по сравнению с невакцинированными. Интересным оказалось и то, что спустя два месяца после вакцинации разница в вирусной нагрузке SARS-CoV-2 между вакцинированными и невакцинированными лицами становилась меньше, а к 6 месяцам вообще отсутствовала [6].

Опубликованы и другие зарубежные литературные данные о возникновении COVID-19 среди вакцинированных лиц. Так, по сведениям ученых из Южной Кореи, новая коронавирусная инфекция была выявлена у 43,1% (25 из 56 человек) подопечных, находившихся в центре дневного пребывания пожилых лиц, привитых препаратом Pfizer/BioNTech или BNT162b2 [7].

Анализ заболеваемости среди медицинских работников в Индии показал, что из тех, кто был вакцинирован одним компонентом вакцины – BNT162b2 (Pfizer/BioNTech) или mRNA-1273 (Moderna), COVID-19 развился у 2,6% (184 из 7170 человек), а среди тех, кто получил полный курс вакцинации двумя дозами – у 2,0% (72 из 3650 человек). Возникновение же инфекции после полного курса вакцинации и двухнедельного наблюдения выявлено у 1,6% (48 из 3000 человек) обследованных медицинских сотрудников [8].

Работа, проведенная в Катаре, показала, что среди вакцинированных BNT162b2 (Pfizer/BioNTech) или mRNA-1273 (Moderna) и инфицировавшихся лиц в 10,5% случаев (у 48 из 456 человек) отмечалось тяжелое течение заболевания. Однако в контрольной группе (у невакцинированных лиц) оно возникало более чем в два раза чаще (в 26,5% или у 121 из 456 человек). В обеих группах наблюдения доля пациентов в тяжелом состоянии увеличивалась с возрастом [9].

Согласно крупномасштабному исследованию, про-

веденному с января по июнь 2020 г. в Российской Федерации, доля лиц (до начала крупномасштабной вакцинации) с легкой степенью тяжести COVID-19 равнялась 50,1%, среднетяжелым течением – 45,1%, тяжелым течением – 4,8% [10].

Цель исследования – провести анализ некоторых клинических проявлений новой коронавирусной инфекции среди привитого населения Хабаровского края, впоследствии заболевшего COVID-19.

Материалы и методы исследования

Проанализированы официальные данные о числе вакцинированного против SARS-CoV-2 населения Хабаровского края (общее число, число лиц, вакцинированных обоими компонентами «ГамКовидВак» и «Спутник Лайт») и заболевших COVID-19 вакцинированных лиц (общее число, число лиц, вакцинированных обоими компонентами «ГамКовидВак» и «Спутник Лайт»). Проводился расчет удельного веса степени тяжести заболевания (легкая, средняя, тяжелая), клинической картины (ОРВИ или внебольничная пневмония), а также отдельных клинических проявлений инфекции среди заболевших COVID-19 вакцинированных граждан за период времени с 01.01.2021 г. по 01.10.2021 гг.

Анализ данных проводился в программе Statistica 12.0. Статистический анализ включал расчет интенсивных величин (долей), средних значений, медианы, нижнего (Q1) и верхнего квартилей (Q3), минимальных и максимальных значений показателей для определения диапазона данных. Доверительный интервал (95%

ДИ) рассчитывался методом углового преобразования Фишера. Высчитывались значения отношения шансов (OR), χ^2 Пирсона, в том числе с поправкой Йейтса, точного критерия Фишера. Корреляционный анализ проводился методом ранговой корреляции Спирмена. Значения коэффициента корреляции интерпретировались в соответствии со шкалой Чеддока: менее 0,1 – связь отсутствовала; 0,1-0,3 – слабая сила связи; 0,3-0,5 – умеренная; 0,5-0,7 – заметная; 0,7-0,9 – высокая; 0,9-0,99 – весьма высокая. Значимость различий признавалась при уровне критического значения (p) менее 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

В период с 01.01.2021 по 01.10.2021 гг. в Хабаровском крае зарегистрирован 201 случай инфицирования привитых лиц, что составило 0,07% (95% ДИ: 0,06–0,08%) от всех граждан, вакцинированных за указанный период в регионе (290 458 человек). Препаратом «ГамКовидВак» всего привито 269 481 человек, «Спутник Лайт» – 18 617 человек. Удельный вес заболевших COVID-19, вакцинированных «ГамКовидВак», оказался равным 0,06% (95% ДИ: 0,05–0,07%), а препаратом «Спутник Лайт» – 0,16% (95% ДИ: 0,12–0,02%). Статистически значимых отличий в показателях заболеваемости между группами наблюдения лиц, вакцинированных указанными двумя препаратами, отмечено не было. Подробное возрастное распределение общего числа граждан, привитых против SARS-CoV-2 и впоследствии заболевших COVID-19, приведено на рисунке 1.

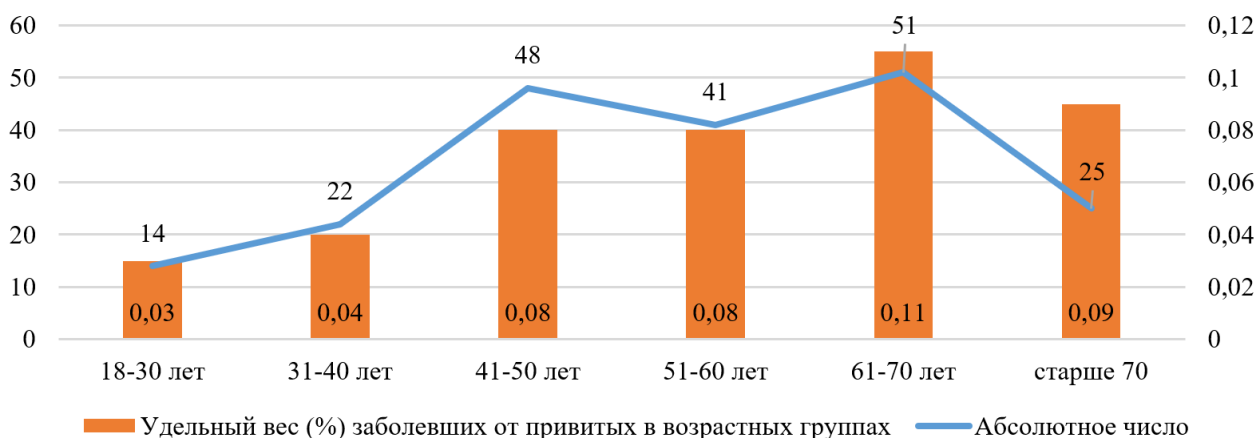


Рис. 1. Распределение заболевших привитых лиц по возрасту в Хабаровском крае.

Отмечена статистически значимая весьма высокая прямая корреляционная связь между возрастом респондентов и частотой инфицирования вакцинированных граждан в каждой возрастной группе наблюдения ($\rho=0,93$; $p<0,05$).

Течение COVID-19 у вакцинированных лиц можно охарактеризовать как благоприятное. Из 201 человека легкое течение заболевания отмечено у 116 заболевших (61,0%; 95% ДИ: 54,2–67,6%), у 71 (37,4%; 95% ДИ: 30,8–44,2%) установлена среднетяжелая форма и лишь

у 3 человек (1,6%; 95% ДИ: 0,3–3,8%) – тяжелое течение заболевания. Статистически значимых отличий показателей степени тяжести течения заболевания в группах заболевших, привитых «ГамКовидВак» и «Спутник Лайт», не определено.

Значительно чаще у привитых заболевание протекало в форме ОРВИ – у 134 человек (66,7%; ДИ 95 60,0–73,0%), в остальных случаях регистрировалась пневмония – у 67 человек (33,3%; 95% ДИ: 27,0–39,9%). В группе лиц старше 51 года выявлен больший

риск развития пневмонии (OR=2,94; 95% ДИ: 1,5–5,6; $\chi^2=11,1$; $p<0,001$) по сравнению с лицами 18–50 лет. Следует отметить, что выявленная особенность определена как в целом для выборки, так и для вакцинированных препаратом «ГамКовидВак» (OR=2,6; 95% ДИ: 1,2–5,6; $\chi^2=11,9$; $p<0,001$). Среди вакцинированных препаратом «Спутник Лайт» можно судить только о тенденции к увеличению заболеваемости пневмонией в более старших возрастных группах (OR=3,0; 95% ДИ: 0,6–14,8; $p_{\text{Fisher}}=0,3$).

Длительность заболевания у вакцинированных пациентов составила в среднем 16,7 дней, а межквартильный диапазон (Q1–Q3) варьировал от 1 до 44 дней.

Среди вакцинированных «ГамКовидВак» среднее значение длительности заболевания так же равнялось 16,7 дням (межквартильный диапазон от 1 до 43 дней), а у привитых «Спутник Лайт» – 16 дней, межквартильный диапазон варьировал от 4 до 31 дня.

Уровень сатурации в среднем среди заболевших COVID-19, прошедших вакцинацию, составлял 96,3% и варьировал от 90% у пациентов с тяжелым течением пневмонии до 99% среди больных, перенесших заболевание в легкой форме. Значения сатурации между группами вакцинированных «ГамКовидВак» и «Спутник Лайт» значимо не отличались от уровня, определенного в среднем для выборки (табл.).

Таблица

Уровни сатурации крови и длительности течения заболевания COVID-19 у заболевших вакцинированных лиц Хабаровского края

Возраст пациентов	Сатурация (%)		Длительность заболевания (дни)	
	Диапазон	Средний уровень	Диапазон	Средний показатель
18-30 лет	96-99	97	7-30	16,1
31-40 лет	96-99	97,4	9-21	13,5
41-50 лет	92-97	95,7	2-33	18,2
51-60 лет	90-98	95,6	2-36	18,7
61-70 лет	93-98	96,5	1-44	16,7
старше 70	94-98	96,4	4-29	13,5
18 лет и старше	90-99	96,3	1-44	16,7

При распределении по возрастным группам лиц, заболевших новой коронавирусной инфекцией после вакцинации, выявлена высокая степень обратной связи между уровнем сатурации крови и длительностью течения заболевания ($r=-0,82$; $p<0,05$). Несколько более выраженная зависимость определена для вакцинированных препаратом «ГамКовидВак» ($r=-0,85$; $p<0,05$). Интересным оказался факт отсутствия статистически значимых отличий ($p=0,2$) между длительностью течения заболевания среди вакцинированных пациентов, получавших лечение амбулаторно (среднее значение 15,1 дней, медиана = 16 дней, Q1=11 дней, Q3=19 дней), и заболевших привитых, госпитализированных в стационар (среднее значение – 17,7 дней, медиана = 17 дней, Q1=11 дней, Q3=25 дней).

Наиболее частым симптомом COVID-19 среди вакцинированных в целом была гипертермия, зарегистрированная в 100% случаев. Субфебрильная температура преобладала над фебрильной ($\chi^2=4,1$; $p=0,04$), соответственно, у 112 человек (55,7%; 95% ДИ: 48,8–62,5%) и у 89 человек (44,3%; 95% ДИ: 37,5–51,2%). Слабость и кашель регистрировались, соответственно, у 132 человек (65,7%; 95% ДИ: 59,1–72,2%) и 121 заболевшего (60,2%; 95% ДИ: 53,2–66,7%). Боль в горле, насморк и потерю обоняния отмечал каждый второй пациент,

одышку – каждый третий, затруднение дыхания и потерю вкуса – каждый четвертый.

Интересным оказался факт довольно редкой регистрации такого симптома, как головная боль. Она беспокоила лишь 27 человек из 201 заболевшего (13,3%; 95% ДИ: 8,9–18,3%). На боли в мышцах и/или костях жаловались 13 человек (6,5%; 95% ДИ: 3,4–10,1%), потерю сознания – 4 человека (2,0%; 95% ДИ: 0,5–4,2%), головокружение и снижение зрения – по 3 человека (по 1,5%; 95% ДИ: 0,2 – 3,3%), тошнота/рвота наблюдалась лишь у одного заболевшего (0,5%; 95% ДИ: 0,01–2,1%). Таких симптомов, как нарушение слуха или диарея, не отмечено.

Статистически значимых отличий по симптоматике у заболевших лиц, вакцинированных препаратом «ГамКовидВак», от данных, полученных в целом по выборке, не определено. В то же время среди иммунизированных «Спутник Лайт» значительно реже ($\chi^2=7,1$; $p=0,008$) регистрировалась слабость по сравнению с общей выборкой – в 39,3% (95% ДИ: 32,4–45,8%) или у 11 человек из 28, когда в общей выборке данный симптом выявлен в 65,7% (95% ДИ: 59,1–72,2%) или у 132 человек из 201.

По сравнению с пациентами в возрасте 18–50 лет, в группе лиц старше 51 года следует отметить более ча-

стую регистрацию следующих симптомов заболевания: слабости ($\chi^2=7,4,0$; $p=0,007$), кашля ($\chi^2=8,6$; $p=0,004$), потери обоняния ($\chi^2=11,7$; $p<0,001$) и на-

сморка ($\chi^2=10,1$; $p=0,002$), что согласуется с утверждением о более частой регистрации COVID-19 в форме пневмонии у лиц старше 51 года (рис. 2).

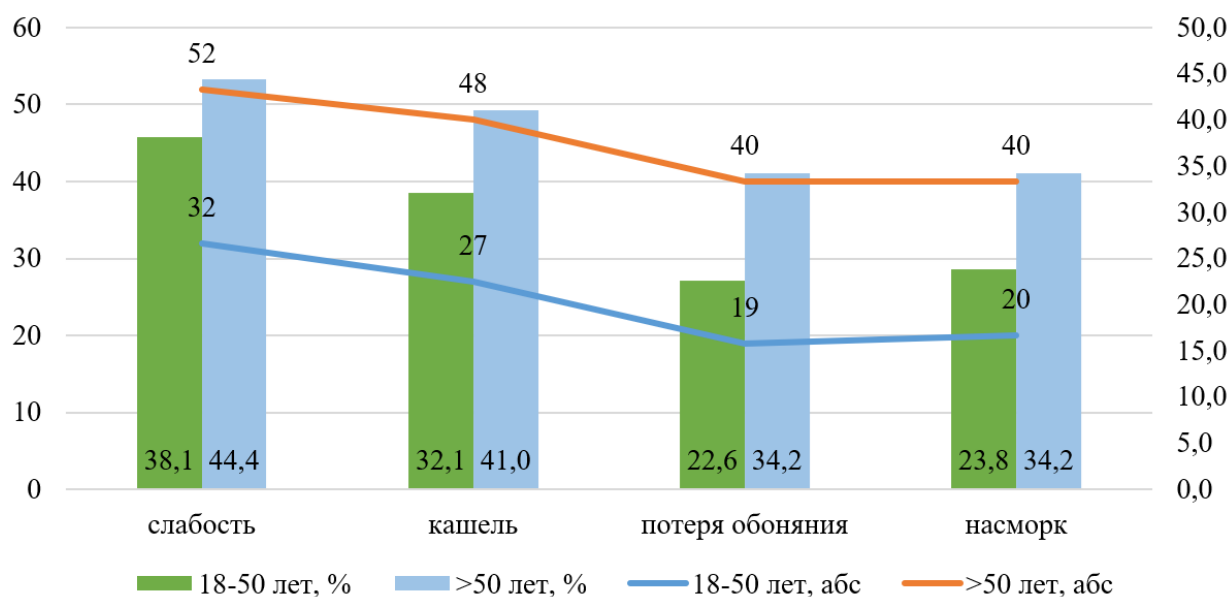


Рис. 2. Сравнительная характеристика значимых отличий особенностей симптомов COVID-19 у привитых лиц различных возрастных групп.

Заключение

Проведенный эпидемиологический анализ показал относительно небольшую долю случаев COVID-19, возникших среди привитых против SARS-CoV-2 граждан Хабаровского края. В сравнении с другим субъектом ДФО – Республикой Саха (Якутия), в Хабаровском крае их доля оказалась практически в два раза ниже – 0,7 и 1,3%, соответственно [4]. Наиболее уязвимой возрастной группой в отношении вероятности инфицирования COVID-19 среди привитых оказались лица старше 50 лет, что также согласуется с данными отечественных авторов [5]. У вакцинированных лиц, заразившихся SARS-CoV-2, преобладала легкая степень тяжести, в большинстве случаев проявлявшаяся в виде ОРВИ.

Отмечена значимая корреляционная связь между уровнем сатурации крови среди обследованных лиц и длительностью течения заболевания. В среднем длительность заболевания у вакцинированных составила 16 дней для пациентов, получавших лечение амбулаторно, и 17 – у госпитализированных в профильный стационар.

Наиболее частыми клиническими проявлениями COVID-19 оказались гипертермия, слабость и кашель, которые были отмечены более чем у половины заболевших вакцинированных лиц. Анализ клинических проявлений COVID-19 среди привитых разных групп наблюдения выявил наименьшую частоту такого симп-

тома, как слабость, у привитых препаратом «Спутник Лайт» в сравнении с общей группой обследованных лиц. Статистически значимых отличий в частоте других симптомов заболевания в различных группах не выявлено.

Отмечены и некоторые возрастные особенности клинической картины COVID-19 среди вакцинированных пациентов. Так, слабость, кашель, потеря обоняния и насморк чаще беспокоили старшее поколение Хабаровского края.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о достаточно легком течении COVID-19 среди привитого населения Хабаровского края. Для граждан, получивших иммунобиологический препарат «ГамКовидВак» или «Спутник Лайт», значимых отличий в клиническом течении инфекционного процесса COVID-19 зафиксировать не удалось.

Конфликт интересов

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

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

Источники финансирования

Исследование проводилось без участия спонсоров

Funding Sources

This study was not sponsored

ЛИТЕРАТУРА

1. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Shcheblyakov D.V., Tikhvatulin A.I., Zubkova O.V., Dzharullaeva A.S., Kovyrshina A.V., Lubenets N.L., Grousova D.M., Erokhova A.S., Botikov A.G., Izhaeva F.M., Popova O., Ozharovskaya T.A., Esma-gambetov I.B., Favorskaya I.A., Zrelkin D.I., Voronina D.V., Shcherbinin D.N., Semikhin A.S., Gam-COVID-Vac Vaccine Trial Group. 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. Vol.397, Iss.10275. P.671–681. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00234-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00234-8)
2. Ескенди́рова З.М., Мутушева А.Т., Дукаева Ж.К., Солопенко М.Ж., Калибаева Н.К. Коронавирусная инфекция у лиц, вакцинированных против COVID-19 // *Валеология: Здоровье, Болезнь, Выздоровление*. 2021. №3. С.76–77.
3. Линец Ю.П., Артюхов С.В., Казанцев А.Н., Зайцева Т.Е., Рошковская Л.В., Соколова С. В., Чикин А.Е., Енова Г.К., Кондаков С.Б. Течение COVID-19 у вакцинированных пациентов // *Журнал им. Н.В.Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021. Т.10, №4. С.636–641. EDN: HVZKXY. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-636-641>
4. Борисова А.А., Попова Н.Д., Кычкина А.И., Рожина А.А., Федуллова А.Г. Эпидемиологические особенности динамики новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в республике Саха (Якутия) // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022. №1-2(115). С.84–87. EDN: RXNEQU. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.057>
5. Колобухина Л.В., Бургасова О.А., Кружкова И.С., Бакалин В.В., Генералова Л.В., Шагаев А.В., Огаркова Д.А., Никифорова М.А., Васина Д.В., Гушин, В.А. Сметанина С.В. Оценка клинического течения COVID-19 у пациентов, вакцинированных «Спутник V», изменчивости RBD-домена S-белка SARS-CoV-2 и вируснейтрализующих свойств сыворотки // *Вестник РГМУ*. 2021. №5. С.66–75. <https://doi.org/10.24075/vrgmu.2021.046>
6. Levine-Tiefenbrun M., Yelin I., Alapi H., Katz R., Herzel E., Kuint J., Chodick G., Gazit S., Patalon T., Kishony R. Viral loads of Delta-variant SARS-CoV-2 breakthrough infections after vaccination and booster with BNT162b2 // *Nat. Med*. 2021. Vol.27, Iss.12. P.2108–2110.
7. Yi S., Kim J.M., Choe Y.J., Hong S., Choi S., Ahn S.B., Kim M., Park Y.-J. SARS-CoV-2 Delta Variant Breakthrough Infection and Onward Secondary Transmission in Household // *J. Korean Med. Sci*. 2022. Vol.37, Iss.1. Article number: e12. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e12>
8. Rana K., Mohindra R., Pinnaka L. Vaccine Breakthrough Infections with SARS-CoV-2 Variants // *N. Engl. J. Med*. 2021. Vol.385, Iss.2. Article number: e7. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2107808>
9. 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., Masalmami Y.A., Bertollini R., Raddad L. Outcomes Among Patients with Breakthrough SARS-CoV-2 Infection After Vaccination // *Int. J. Infect. Dis*. 2021. Vol.110. P.353–358. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.08.008>
10. Пшеничная Н.Ю., Лизинфельд И.А., Журавлёв Г.Ю., Плоскирева А.А., Акимкин В.Г. Эпидемический процесс COVID-19 в Российской Федерации: промежуточные итоги. Сообщение 1 // *Инфекционные болезни*. 2020. Т.18, №3. С.7–14. EDN: JSQGSN. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2020-3-7-14>

REFERENCES

1. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Shcheblyakov D.V., Tikhvatulin A.I., Zubkova O.V., Dzharullaeva A.S., Kovyrshina A.V., Lubenets N.L., Grousova D.M., Erokhova A.S., Botikov A.G., Izhaeva F.M., Popova O., Ozharovskaya T.A., Esma-gambetov I.B., Favorskaya I.A., Zrelkin D.I., Voronina D.V., Shcherbinin D.N., Semikhin A.S., Gam-COVID-Vac Vaccine Trial Group. 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(10275):671–681. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00234-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00234-8)
2. Eskendirova Z.M., Mutusheva A.T., Dukaeva Zh.K., Solopenko M.Zh., Kalibaeva N.K. [Coronavirus infection in people vaccinated against COVID-19]. *Valeology: Health – Illness – Recovery (Kazakhstan)* 2021; (3):76–77 (in Russian).
3. Linets Yu.P., Artyukhov S.V., Kazantsev A.N., Zaitseva T.Y., Roshkovskaya L.V., Sokolova S.V., Chikin A.Y., Yenova G.K., Kondakov S.B. COVID-19 Course in Vaccinated Patients. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2021; 10(4):636–641. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-636-641>
4. Borisova A.A., Popova N.D., Kychkina A.I., Rozhina A.A., Fedulova A.G. [Epidemiological characteristics of the dynamics of a new coronavirus infection (COVID-19) in the Republic of Sakha (Yakutia)]. *International Research Journal* 2022; 1-2 (115):84–87 (in Russian). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.057>
5. Kolobukhina L.V., Burgasova O.A., Kruzhkova I.S., Bakalin V.V., Generalova L.V., Shagaev A.V., Ogarkova D.A., Nikiforova M.A., Vasina D.V., Gushchin V.A., Smetanina S.V. 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>
6. Levine-Tiefenbrun M., Yelin I., Alapi H., Katz R., Herzel E., Kuint J., Chodick G., Gazit S., Patalon T., Kishony R. Viral loads of Delta-variant SARS-CoV-2 breakthrough infections after vaccination and booster with BNT162b2. *Nat*.

Med. 2021; 27(12):2108–2110.

7. Yi S., Kim J.M., Choe Y.J., Hong S., Choi S., Ahn S.B., Kim M., Park Y.-J.. SARS-CoV-2 Delta Variant Breakthrough Infection and Onward Secondary Transmission in Household. *J. Korean Med. Sci.* 2022; 37(1):e12. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e12>

8. Rana K., Mohindra R., Pinnaka L. Vaccine Breakthrough Infections with SARS-CoV-2 Variants. *N. Engl. J. Med.* 2021; 385(2). Article number: e7. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2107808>

9. 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., Masalmani 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>

10. Pshenichnaya N.Yu., Lizinfeld I.A., Zhuravlev G.Yu., Ploskireva A.A., Akimkin V.G. [Epidemic process of COVID-19 in the Russian Federation: interim results. 1th report]. *Infekc. bolezni (Infectious diseases)* 2020; 18(3):7–14. (in Russian). <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2020-3-7-14>

Информация об авторах:

Елена Анатольевна Базыкина, младший научный сотрудник, лаборатория эпидемиологии и профилактики вирусных гепатитов и СПИД, Федеральное бюджетное учреждение науки «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; e-mail: alyonaf@yandex.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5695-6752>

Ольга Евгеньевна Троценко, д-р мед. наук, директор Федерального бюджетного учреждения науки «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; e-mail: trotsenko_oe@hniem.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3050-44724>

Татьяна Анатольевна Зайцева, руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Хабаровскому краю; e-mail: root@sanepid.khv.ru

Татьяна Николаевна Каравянская, начальник отдела эпидемиологического надзора Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Хабаровскому краю; e-mail: root@sanepid.khv.ru

Author information:

Elena A. Bazykina, Junior Staff Scientist, Laboratory of Epidemiology and Prevention of Viral Hepatitis and AIDS, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; e-mail: alyonaf@yandex.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5695-6752>

Olga E. Trotsenko, MD, PhD, DSc (Med.), Director of Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; e-mail: trotsenko_oe@hniem.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3050-44724>

Tatiana A. Zaitseva, Head of the Khabarovsk Krai Regional Office of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; e-mail: root@sanepid.khv.ru

Tatiana N. Karavyanskaya, Head of Epidemiological Surveillance Department of the Khabarovsk Krai Regional Office of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; e-mail: root@sanepid.khv.ru

Поступила 20.07.2022

Принята к печати 09.08.2022

Received July 20, 2022

Accepted August 09, 2022