

УДК: 616.98:578.834.1SARS-COV-2]-036.22(476.7) "2021"

СЕРОПРЕВАЛЕНТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ К ВИРУСУ SARS-CoV-2 В 2021 ГОДУ

Дашкевич А. М.¹, Коломиец Н. Д.², Глинская И. Н.¹, Самойлович Е. О.³,
Колодкина В. Л.³, Ермолович М. А.³, Дронина А. М.³, Карабан И. А.⁴, Тарасенко А. А.⁵,
Загорская Т. О.⁵

¹Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии
и общественного здоровья», Минск, Республика Беларусь;

²Государственное учреждение образования «Белорусский государственный медицинский
университет», Минск, Республика Беларусь;

³Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр
эпидемиологии и микробиологии», Минск, Республика Беларусь;

⁴Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь;

⁵Государственное учреждение «Минский областной центр гигиены, эпидемиологии
и общественного здоровья», Минск, Республика Беларусь

Реферат. Результаты продольного стратифицированного по возрасту популяционного исследования показали значительный уровень серопревалентности среди населения Минской области Республики Беларусь к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 на первом этапе исследования (59,7 %), и его дальнейший рост ко второму и третьему этапам исследования (70,9 и 78,4 % соответственно). Наибольшая доля серопозитивных установлена среди лиц с активным образом жизни, а также работников организаций здравоохранения и учреждений образования.

Ключевые слова: серопревалентность, коронавирус SARS-CoV-2, COVID-19, популяционный иммунитет, эпидемический процесс.

Введение. Развившаяся в конце 2019 г. ситуация с COVID-19, связанная с распространением коронавируса SARS-CoV-2, 30 января 2020 г. официально была объявлена чрезвычайной в области общественного здравоохранения на международном уровне и 11 марта 2020 г. получила статус пандемии, которая продлилась до 5 мая 2023 г. За этот период было зарегистрировано 765 222 932 случаев заболевания, умерло 6 921 614 человек (в том числе более 980 тысяч заболевших и 7 тысяч умерших человек в Республике Беларусь).

Продолжающий циркулировать вирус SARS-CoV-2 постоянно мутирует, образуя штаммы с различными эпидемиологическими, клиническими и биологическими характеристиками. Эпидемический процесс характеризуется волнообразным течением и по-прежнему имеется немало вопросов, на которые важно ответить для управления возможным обострением эпидемиологической ситуации, поэтому коронавирусная инфекция продолжает оставаться одной из самых

сложных медицинских проблем в мире, в том числе в Республике Беларусь [1].

За практически 2,5-летний прошедший период общемировые успехи в борьбе с пандемией стали очевидными и в настоящее время повсеместно фиксируется спад эпидемического процесса.

В беспрецедентно короткие сроки были созданы вакцины, которые позволили спасти сотни тысяч человеческих жизней и существенно повлиять на распространение вируса SARS-CoV-2. Однако пути формирования популяционного иммунитета как после перенесенного заболевания, так и в результате специфической профилактики, его роль в сдерживании распространения COVID-19 требуют более детального осмысления.

С учетом вышеизложенного, значимой составляющей эпидемиологического слежения за новой коронавирусной инфекцией является оценка динамики и путей формирования популяционного иммунитета. Результаты исследования иммунной прослойки к вирусу SARS-CoV-2

используются для прогнозирования развития эпидемического процесса, актуализации и дополнения мероприятий по предупреждению распространения инфекции.

Цель работы – оценить уровень популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 и факторов риска развития COVID-19 среди населения Минской области Республики Беларусь на втором году пандемии.

Материалы и методы. Изучение популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 среди населения Республики Беларусь, в том числе Минской области, было организовано в рамках сотрудничества с ВОЗ, одобрено Комитетом по биоэтике Республики Беларусь. Продольное стратифицированное по возрасту сероэпидемиологическое исследование популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 выполнено в соответствии с протоколом, разработанным ВОЗ [2] и адаптированным для Республики Беларусь (An age-stratified seroepidemiological investigation protocol for COVID-19 infection in the Republic of Belarus (30 November 2020. Revised 17 June 2021)), а также согласно приказам Министерства здравоохранения Республики Беларусь [3, 4, 5].

В Минской области были выбраны 3 контрольные территории: Минский, а также Слуцкий и Узденский районы, определенные как территории с высоким и низким уровнями заболеваемости на момент планирования исследования по отношению к другим районам Минской области. Исследование предусматривало 3 этапа, включавших анкетирование и изучение серопревалентности к RBD-участку S-белка SARS-CoV-2 среди населения.

Набор участников осуществлялся на добровольной основе – из числа лиц, посещающих организацию здравоохранения за медицинской помощью в конкретный(ые) день(дни) недели, в том числе к обращающимся к «узким» специалистам, в процедурные кабинеты поликлиник с целью сдачи венозной крови на анализ. Лица, принявшие участие в исследовании на первом его этапе, были приглашены для участия на втором и третьем этапах исследования. На каждом этапе перед забором крови медицинским работником-анкетером было проведено анкетирование участника либо его законного представителя, с использованием ранее разработанной анкеты, включавшей как общие вопросы, так и вопросы в отношении COVID-19. Каждым из участвующих либо законным представителем было подписано информированное согласие на участие в данном исследовании.

Лабораторные исследования были выполнены в государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии». Определение суммарных (IgM и IgG) антител к SARS-CoV-2 осуществляли с помощью качественной иммуноферментной тест-системы Wantai SARS-CoV-2 Total Ab (Beijing Wantai Biological Pharmacy Enterprise, Пекин, Китай) в соответствии с протоколом производителя.

Систематизация и последующий анализ данных проведены с использованием электронной базы данных на платформе Microsoft Access, в которую внесены сведения из анкет обследуемых, а также результаты исследования антител к SARS-CoV-2. Обработку полученных данных проводили с применением пакета статистических программ Excel 2010. Доверительные интервалы (95% ДИ) и статистическую значимость различий рассчитывали с помощью соответствующих онлайн-калькуляторов [6, 7].

Авторы выражают благодарность работникам организаций здравоохранения Минской области за помощь и участие в проведении данного исследования.

Результаты и их обсуждение. Первый случай новой коронавирусной инфекции в Республике Беларусь был зарегистрирован в конце февраля 2020 г. в г. Минске. По эпидемиологическим и впоследствии молекулярно-генетическим данным он классифицирован как завозной из Ирана.

Первый заболевший COVID-19 в Минской области был выявлен 12 марта 2020 г., спустя 2 недели с момента регистрации индексного случая в стране. Учитывая, что в ориентировочные сроки заражения заболевший находился в Европе (Италии), случай был классифицирован как завозной.

Исследование по оценке уровня популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 среди населения Республики Беларусь, включая Минскую область, реализовано на втором году пандемии COVID-19.

Первый этап исследований проведен в конце февраля – начале марта 2021 г., эпидемический процесс COVID-19 в республике в этот период характеризовался снижением заболеваемости второго периода подъема.

Второй этап исследований реализован в конце мая – начале июня 2021 г., данный промежуток времени являлся срединным, входящим в диапазон между вторым и третьим подъемом заболеваемости коронавирусной инфекцией от начала пандемии. Показатели заболеваемости в этот период были минимальными по сравнению с

такowymi в предыдущий и последующий этапы исследования. Проведенный в конце сентября – начале октября 2021 г. третий этап исследований пришелся на очередной подъем заболеваемости, характеризующийся наиболее высокими показателями заболеваемости.

На первом этапе в исследовании приняли участие 630 жителей Минской области. При этом как на данном, так и на двух последующих этапах среди участников преобладало женское население (71,6, 74,9 и 76,9 % соответственно).

Доля лиц с наличием антител к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 на первом этапе

составила 59,7 % (95% ДИ 55,7–63,5). Наиболее высокий уровень серопревалентности был у жителей Минского района, антитела к вирусу SARS-CoV-2 обнаружены у 62,5 % (95% ДИ 56,6–68,2) из 283 обследованных.

Однако достоверных отличий в уровне серопревалентности среди участников различных районов Минской области не установлено.

Значимых гендерных отличий не установлено: доля серопозитивных лиц была примерно одинакова и составила 61,2 % (95% ДИ 56,6–65,7) среди женщин и 55,9 % (95% ДИ 48,3–63,3) среди мужчин (таблица 1).

Таблица 1 – Серопревалентность населения Минской области к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 на первом этапе исследования

Административная территория	Участники								
	Общее количество			Женщины			Мужчины		
	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)
Минский район	283	177	62,5 (56,6–68,2)	216	136	63,0 (56,2–69,4)	67	41	61,2 (48,5–72,9)
Слуцкий район	246	143	58,1 (51,7–64,4)	171	102	59,7 (51,9–67,1)	75	41	54,7 (42,8–66,2)
Узденский район	101	56	55,5 (45,2–65,3)	64	38	59,4 (46,4–71,5)	37	18	48,7 (31,9–65,6)
Минская область	630	376	59,7 (55,7–63,5)	451	276	61,2 (56,5–65,7)	179	100	55,9 (48,3–63,3)

На втором этапе в исследовании приняли участие 398 человек (63,2 % от принявших участие в исследовании на первом этапе).

Серопревалентность к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 населения Минского и Слуцкого районов, а также Минской области достоверно увеличилась ($p < 0,05$), составив 74,4 (95% ДИ 67,5–81,3), 69,1 (95% ДИ 61,5–77,1) и 70,9 % (95% ДИ 66,1–75,3) соответственно. Значимых различий в уровне серопозитивности среди участников различных районов Минской области не установлено.

Вместе с тем по-прежнему наибольшее количество серопозитивных лиц – 74,9 % (95% ДИ 67,5–81,3) – установлено среди участников из Минского района, наименьшее – 65,6 % (95% ДИ

55,0–75,1) – среди участников из Узденского района.

Доля серопозитивных лиц среди женщин и мужчин статистически не отличалась и составила 71,5 (95% ДИ 66,0–76,5) и 69,0 % (95% ДИ 59,0–78,0) соответственно (таблица 2). На третьем этапе в исследовании приняли участие 334 человека (53,0 % от принявших участие в первом этапе, 83,9 % от принявших участие во втором этапе). Доля серопозитивных лиц среди населения Минской области достоверно увеличилась, составив 78,4 % (95% ДИ 73,6–82,7). Однако статистически значимых отличий уровня серопревалентности среди участников из различных районов, а также среди мужчин и женщин не установлено (таблица 3).

Таблица 2 – Серопревалентность населения Минской области к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 на втором этапе исследования

Административная территория	Число участников								
	Общее количество			Женщины			Мужчины		
	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)
Минский район	163	122	74,9 (67,5–81,3)	127	94	74,0 (65,5–81,4)	36	28	77,8 (60,9–89,9)
Слуцкий район	142	99	69,7 (61,5–77,1)	110	77	70,0 (60,5–78,4)	32	22	68,8 (50,0–83,9)
Узденский район	93	61	65,6 (55,0–75,1)	61	42	68,9 (55,7–80,1)	32	19	59,4 (40,6–76,3)
Минская область	398	282	70,9 (66,1–75,3)	298	213	71,5 (66,0–76,5)	100	69	69,0 (59,0–78,0)

Таблица 3 – Серопревалентность населения Минской области к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 на третьем этапе исследования

Административная территория	Число участников								
	Общее количество			Женщины			Мужчины		
	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)	Всего	Серопозитивные	% (95% ДИ)
Минский район	139	115	82,7 (75,4–88,6)	113	95	84,1 (76,0–90,3)	26	20	76,9 (56,4–91,0)
Слуцкий район	112	88	78,6 (69,8–85,8)	88	67	76,1 (65,9–84,6)	24	21	87,5 (67,6–97,3)
Узденский район	83	59	71,1 (60,1–80,5)	56	44	78,6 (65,6–88,4)	27	15	55,6 (35,3–74,5)
Минская область	334	262	78,4 (73,6–82,7)	257	206	80,2 (74,8–84,9)	77	56	72,7 (61,4–82,3)

В целом, от первого к третьему этапу доля серопозитивных участников увеличилась на 18,8 % — с 59,7 до 78,4 % ($p < 0,05$).

При оценке серопревалентности в различных возрастных группах населения на первом этапе статистически значимых различий среди детского и взрослого населения не выявлено. Доля серопозитивных среди детей в возрасте 1–17 лет составила 59,8 % (95% ДИ 50,1–69,0), среди взрослых – 59,7 % (95% ДИ 55,3–63,9). Наименьшая доля лиц, имеющих антитела к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2, была в возрастной группе 70 лет и старше – 39,1 % (95% ДИ 27,1–52,1), а наибольшая – в возрастной группе 10–17 лет – 68,2 % (95% ДИ 52,4–81,4) ($p < 0,05$).

На втором этапе уровень серопревалентности увеличился во всех возрастных группах, однако существенных отличий в уровне серопозитивности среди детского и взрослого населения не установлено. Как и на первом этапе, наибольшая доля серопозитивных лиц выявлена в

возрастной группе 10–17 лет – 77,8 % (95% ДИ 57,7–91,4), наименьшая – среди лиц 70 лет и старше – 53,3 % (95% ДИ 34,3–71,7).

По результатам третьего этапа исследования отмечено увеличение уровня серопревалентности во всех возрастных группах. Как и на двух предыдущих этапах исследования, максимальная доля серопозитивных лиц оказалась среди участников в возрасте 10–17 лет – 86,7 % (95% ДИ 59,5–98,3). Наименьший уровень серопозитивности установлен в возрастных группах 40–49 лет и 70 лет и старше – 73,4 (95% ДИ 60,9–83,7) и 73,5 % (95% ДИ 55,6–87,1) (таблица 4).

Распространение инфекционных заболеваний, особенно воздушно-капельным и контактным путями передачи, во многом зависит от социального поведения человека. В Республике Беларусь в целях предупреждения распространения COVID-19 наряду с принятием нормативных правовых актов, регламентирующих проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий, активно внедрялись среди населения меры по

социальному дистанцированию, использованию средств защиты органов дыхания, соблюдению гигиены рук.

С учетом вышеизложенного, на первом этапе исследования на основании данных анкет участников проведено изучение влияния на уровень серопревалентности факторов риска, связанных с образом жизни, а также использованием общественного транспортом.

При анализе оценки рисков, связанных с образом жизни, установлено, что из 619 участников, ответивших на вопросы анкеты, 480 указали, что продолжают активный образ жизни, 139 отметили, что активность снижена (контакты ограничены).

Доля серопозитивных лиц среди группы участников с активным образом жизни составила 62,3 % (95% ДИ 57,8–66,6) и была достоверно выше по сравнению с таковой среди участников со сниженной активностью образа жизни – 51,8 % (95% ДИ 43,2–60,4) ($p < 0,05$).

Среди участников – жителей Минского района в оценке рисков, связанных с образом жизни, приняли участие 280 человек: 217 указали, что продолжают активный образ жизни, и 63 отметили, что активность снижена.

Уровень серопревалентности в первой группе составил 65,0 % (95% ДИ 58,2–71,3), во второй – 54,0 % (95% ДИ 40,9–66,6).

В Слуцком районе 193 участника указали, что продолжают активный образ жизни и 50 отметили, что активность снижена. Доля серопозитивных лиц среди группы участников с активным образом жизни составила 60,1 % (95% ДИ 52,8–67,1), среди участников со сниженной активностью образа жизни 50,0 % (95% ДИ 35,5–64,5). В Узденском районе, согласно анкетным данным, продолжают активный образ жизни 70 человек и снижена активность у 26. Уровень серопревалентности в первой группе составил 60,0 % (95% ДИ 47,6–71,5), во второй – 50,0 % (95% ДИ 30,0–70,1) (таблица 5)

В оценке факторов риска, связанных с использованием общественного транспорта, участие приняли (ответили на вопросы анкеты) 619 участников.

Статистически значимых различий в уровне серопревалентности среди лиц, пользующихся общественным транспортом (часто или иногда), и среди участников, не использующих общественный транспорт, не установлено (таблица 6).

Таблица 5 – Результаты оценки рисков, связанных с образом жизни

Административная территория	Образ жизни	Количество участников	Серопозитивные	
			Абс.	Серопревалентность, % (95% ДИ)
Минский район	Активность снижена ¹⁾	63	34	54,0 (40,9–66,6)
	Активный образ жизни ²⁾	217	141	65,0 (58,2–71,3)
Слуцкий район	Активность снижена ¹⁾	50	25	50,0 (35,5–64,5)
	Активный образ жизни ²⁾	193	116	60,1 (52,8–67,1)
Узденский район	Активность снижена ¹⁾	26	13	50,0 (30,0–70,1)
	Активный образ жизни ²⁾	70	42	60,0 (47,6–71,5)
Минская область	Активность снижена ¹⁾	139	72	51,8 (43,2–60,4)
	Активный образ жизни ²⁾	480	299	62,3 (57,8–66,6)

Примечание: ¹⁾Контакты ограничены. ²⁾Контакты не ограничены.

Таблица 6 – Оценка серопозитивности с учетом использования общественного транспорта (среди участников Минской области)

Использование общественного транспорта	Количество участников	Серопозитивные	
		Абс.	Серопревалентность, % (95% ДИ)
Да	268	159	59,3 (53,2–65,3)
Иногда	144	90	62,5 (54,1–70,4)
Нет	207	123	59,4 (52,4–66,2)

Таблица 4 – Характеристика серопревалентности к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 в возрастных группах населения Минской области

Возрастная группа, лет	Первый этап			Второй этап			Третий этап		
	Всего (абс.)	Серопозитивные	Серопревалентность, % (95% ДИ)	Всего (абс.)	Серопозитивные	Серопревалентность, % (95% ДИ)	Всего (абс.)	Серопозитивные	Серопревалентность, % (95% ДИ)
1–9	68	37	54,4 (41,9–66,6)	48	31	64,6 (49,5–77,8)	23	16	69,6 (47,1–86,8)
10–17	44	30	68,2 (52,4–81,4)	27	21	77,8 (57,7–91,4)	15	13	86,7 (59,5–98,3)
1–17	112	67	59,8 (50,1–69,0)	75	52	69,3 (57,6–79,5)	38	29	76,3 (59,8–88,6)
18–29	92	59	64,1 (53,5–73,9)	61	45	73,8 (60,9–84,2)	44	34	77,3 (62,2–88,5)
30–39	108	63	58,3 (48,5–67,8)	65	45	69,2 (56,6–80,1)	59	50	84,8 (73,0–92,8)
40–49	95	61	64,2 (53,7–73,8)	68	48	70,6 (58,3–81,0)	64	47	73,4 (60,9–83,7)
50–59	84	56	66,7 (55,5–76,6)	57	44	77,2 (64,2–87,3)	49	41	83,7 (70,3–92,7)
60–69	75	45	60,0 (48,0–71,2)	42	32	76,2 (60,6–88,0)	46	36	78,3 (63,6–89,1)
70 и старше	64	25	39,1 (27,1–52,1)	30	16	53,3 (34,3–71,7)	34	25	73,5 (55,6–87,1)
18 и старше	518	309	59,7 (55,3–63,9)	323	230	71,2 (65,9–76,1)	296	233	78,7 (73,6–83,2)
Итого	630	376	59,7 (55,7–63,5)	398	282	70,9 (66,1–75,3)	334	262	78,4 (73,6–82,7)

Социальная активность населения во многом связана с профессией и является еще одним фактором риска в распространении коронавирусной инфекции.

В этой связи представляла интерес оценка уровня серопревалентности среди различных профессиональных групп. Для этого анализа участники из числа работающего населения были разделены на 5 групп: работники организаций здравоохранения; работники сферы общественного питания, торговли, услуг и транспорта; работники учреждений образования; работники промышленных предприятий и представители бизнеса; прочие работники.

Полученные результаты показали, что на первом этапе наибольший уровень серопозитивности у работающего населения был выявлен среди работников организаций здравоохранения – 67,8 % (95% ДИ 59,6–75,3), наименьший – среди работников промышленных предприятий и

представителей бизнеса – 52,8 % (95% ДИ 41,9–63,5) ($p < 0,05$).

Ко второму этапу исследования доля серопозитивных лиц увеличилась во всех профессиональных группах.

Максимальный уровень серопревалентности отмечен среди работников образования – 76,5 % (95% ДИ 58,8–89,3), наименьший – по-прежнему среди работников промышленных предприятий, бизнеса – 66,7 % (95% ДИ 47,2–82,7).

По результатам третьего этапа исследования уровень серопревалентности среди работников промышленных предприятий и представителей бизнеса снизился до 60,0 % (95% ДИ 38,7–78,9), среди прочих работников остался на уровне, аналогичном второму этапу – 70,0 % (95% ДИ 50,6–85,3). Наибольшая доля серопозитивных лиц, как и на втором этапе, была выявлена среди работников образования – 87,5 % (95% ДИ 71,0–96,5) (таблица 7).

Таблица 7 – Общая характеристика серопревалентности к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2 среди профессиональных групп

Профессиональная группа	Первый этап			Второй этап			Третий этап		
	Всего (абс.)	Серопозитивные	Серопревалентность, % (95% ДИ)	Всего (абс.)	Серопозитивные	Серопревалентность, % (95% ДИ)	Всего (абс.)	Серопозитивные	Серопревалентность, % (95% ДИ)
Здравоохранение	146	99	67,8 (59,6–75,3)	95	72	75,8 (65,9–84,0)	86	72	83,7 (74,2–90,8)
Образование	49	32	65,3 (50,4–78,3)	34	26	76,5 (58,8–89,3)	32	28	87,5 (71,0–96,5)
Общественное питание, торговля, сфера обслуживания, транспорт	89	47	55,8 (41,3–69,5)	61	41	67,2 (54,0–78,7)	53	41	77,4 (63,8–87,7)
Промышленные предприятия, бизнес	52	29	52,8 (41,9–63,5)	30	20	66,7 (47,2–82,7)	25	15	60,0 (38,7–78,9)
Прочие	53	33	62,3 (47,9–75,2)	30	21	70,0 (50,6–85,3)	30	21	70,0 (50,6–85,3)
Итого	389	240	61,7 (56,7–66,6)	250	180	72,0 (66,0–77,5)	226	177	78,3 (72,4–83,5)

Заключение. Результаты продольного стратифицированного по возрасту популяционного исследования показали уже на первом этапе исследования (конец февраля – начало марта 2021 г.) значительный уровень серопревалентности населения Минской области Республики Беларусь к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2, составивший 59,7 %, и его дальнейший рост ко второму и третьему этапам исследования (70,9 и 78,4 % соответственно). При оценке серопревалентности в различных возрастных группах населения статистически значимых различий среди детского и взрослого населения не выявлено.

По результатам всех 3 этапов исследования наибольшая доля лиц, имеющих антитела к RBD-фрагменту S-белка SARS-CoV-2, была в возрастной группе 10–17 лет.

Наименьший уровень серопозитивности на первом и втором этапе установлен среди лиц в возрасте 70 лет и старше, на третьем этапе – в воз-

растных группах 40–49 лет и 70 лет и старше. При оценке влияния на уровень серопревалентности факторов риска, связанных с образом жизни, установлено, что доля серопозитивных лиц среди группы участников с активным образом жизни была достоверно выше по сравнению с таковой среди участников со сниженной активностью образа жизни. При оценке факторов риска, связанных с использованием общественного транспорта, статистически значимых различий не выявлено. Оценка уровня серопревалентности среди различных профессиональных групп на первом этапе исследования продемонстрировала наибольшую долю серопозитивных лиц среди работников организаций здравоохранения, являющихся основной группой риска по COVID-10 вследствие их тесных профессиональных контактов с пациентами. По результатам второго и третьего этапов наибольший уровень серопревалентности отмечен среди работников образования.

Список цитированных источников

1. With the international public health emergency ending, WHO/Europe launches its transition plan for COVID-19 [Electronic resource]. – WHO, 2023. – Mode of access: <https://www.who.int/europe/news/item/12-06-2023-with-the-international-public-health-emergency-ending--who-europe-launches-its-transition-plan-for-covid-19>. – Date of access: 10.05.2024.
2. WHO Population-based age-stratified seroepidemiological investigation protocol for coronavirus 2019 (COVID-19) infection [Electronic resource]. WHO, 2020. – Mode of access: <https://www.who.int>. – Date of access: 10.05.2024.
3. Об изучении популяционного иммунитета населения Республики Беларусь к COVID-19 [Электронный ресурс]: приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 19.02.2021 № 167. – Режим доступа: <https://www.minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 14.05.2024.
4. О проведении второго этапа изучения популяционного иммунитета к COVID-19 (совместное исследование с Всемирной организацией здравоохранения) [Электронный ресурс]: приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.05.2021 № 627. – Режим доступа: <https://www.minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 14.05.2024.
5. О проведении третьего этапа изучения популяционного иммунитета к COVID-19 (совместное исследование с Всемирной организацией здравоохранения) [Электронный ресурс]: приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14.09.2021 № 1110. – Режим доступа: <https://www.minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 14.05.2024.
6. Калькулятор доверительных интервалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://measuringu.com/calculators/wald/>. – Дата доступа: 19.05.2024.
7. Калькулятор расчета статистической значимости различий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aatc.top/raschet-oshibki-vyborki>. – Дата доступа: 19.05.2024.



Seroprevalence of the population of the Minsk region to the SARS-CoV-2 virus in 2021

*Dashkevich A. M.¹, Kolomiets N. D.², Hlinskaya I. N.¹, Samoilovich E. O.³, Kolodkina V. L.³,
Yermolovich M. A.³, Dronina A. M.³, Karaban I. A.⁴, Tarasenko A. A.⁵,
Zagorskaya T. O.⁵*

*¹Republican Center of Hygiene, Epidemiology and Public Health,
Minsk, Republic of Belarus;*

²Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus;

*³Republican Research and Practical Center for Epidemiology and Microbiology, Minsk,
Republic of Belarus;*

⁴Ministry of Health of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus;

⁵ Minsk Regional Center for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Minsk, Republic of Belarus

The results of the longitudinal age-stratified population study showed a significant level of seroprevalence among the population of Minsk region of the Republic of Belarus to the RBD fragment S of SARS-CoV-2 protein at the first stage of the study (59.7 %), and its further increase by the second and third stages of the study (70.9 and 78.4 %, respectively). The highest proportion of seropositive individuals was found among people with active lifestyles, as well as employees of health care organizations and educational institutions.

Keywords: seroprevalence, SARS-CoV-2 coronavirus, COVID-19, population immunity, epidemic process.