

А. В. Буравский, А. А. Бондарева

ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19

УО «Белорусский государственный медицинский университет»
2-я кафедра хирургических болезней, Минск, Беларусь

На протяжении последних двух лет COVID-19 продолжает оставаться общемировой проблемой. Масштабная вакцинация населения направлена на достижение коллективного иммунитета (присутствие 80 % и более иммунных людей в популяции) и скорейшее завершение пандемии с наименьшими человеческими потерями. Цель работы: оценить влияние вакцинопрофилактики на заболеваемость инфекцией COVID-19 студентов лечебного факультета Белорусского государственного медицинского университета. В ходе исследования получены сведения о случаях инфекции COVID-19 у студентов (общая выборка N = 351 человек) с начала 2020 года по 31 декабря 2021 года, а также данные о специфической профилактике различными вариантами вакцин. В группе невакцинированных студентов инфекцией COVID-19 переболели 46,15 %. Среди вакцинированных по состоянию на 31 декабря 2021 года студентов (n = 249 человек) инфекцией COVID-19 переболели после вакцинации 9,24 %. Сравнительный анализ не выявил значимых различий эффективности между двумя наиболее часто используемыми в 2021 году в Республике Беларусь вакцинами – Спутник V (Gam-COVID-Vak) и Vero Cell (Sinopharm). После достижения коллективного иммунитета (на 1 ноября 2021 года пул условно иммунных студентов достиг значения 79,20 % общей выборки) в ноябре и декабре 2021 года были зарегистрированы лишь единичные случаи заболевания.

Ключевые слова: COVID-19, заболеваемость, вакцинопрофилактика.

A. V. Buravsky, A. A. Bondareva

THE IMPACT OF VACCINATION ON THE INCIDENCE OF STUDENTS COVID-19 INFECTION

Over the past two years, COVID-19 has continued to be a worldwide problem. Large-scale vaccination of the population is aimed at achieving herd immunity. The presence of 80 % or more immune people in the population should lead to the end of the pandemic with the least human losses. The purpose of the study: to assess the impact of vaccination on the incidence of COVID-19 infection among students of the medical faculty of the Belarusian State Medical University. Information on cases of COVID-19 infection among students (total sample N = 351 people) from the beginning of 2020 to December 31, 2021, as well as data on specific prophylaxis with various vaccine options, were obtained. In the group of unvaccinated students, 46,15 % were ill with COVID-19 infection; among vaccinated students (n = 249 people), 9,24 % had COVID-19 infection after vaccination – as of December 31, 2021. A comparative analysis did not reveal significant differences in efficacy between the two most commonly used vaccines in 2021 in the Republic of Belarus – Sputnik V (Gam-COVID-Vak) and Vero Cell (Sinopharm). After the achievement of herd immunity (as of November 1, 2021, the pool of conditionally immune students reached 79,20 % of the total sample), only isolated cases of the disease were registered in November and December 2021.

Key words: COVID-19, incidence, vaccination.

На протяжении последних двух лет пандемия COVID-19 продолжает оставаться общемировой проблемой, что обусловлено изменчивостью и высокой контагиозностью вируса SARS-CoV-2,

лавинообразным распространением инфекции и значительным количеством летальных исходов, серьезными социально-экономическими последствиями для всего человечества. Несмотря на все-

сторонние усилия на уровне глав государств и правительств, предельного напряжения систем здравоохранения, самоотверженную работу медицинской общественности и научных институтов большинства стран, огромных материальных затрат, проблема успешного лечения заболеваний и осложнений, вызываемых штаммами SARS-CoV-2, не теряет глобальной актуальности [2, 4]. Масштабная вакцинация населения планеты представляется на сегодняшний день наиболее правильным вектором действия, направленным на достижение коллективного иммунитета (присутствие 80 % и более иммунных людей в популяции) и скорейшее завершение пандемии с наименьшими человеческими потерями [5, 7, 10]. Несмотря на тот факт, что молодые люди в подавляющем большинстве случаев болеют COVID-19 в легкой форме, вопросам их вакцинации должно уделяться существенное внимание. Именно дети и молодежь нередко являются бессимптомными носителями SARS-CoV-2 и источниками заражения окружающих (в том числе в связи с активным образом жизни, мобильностью, широким кругом общения), способствуя таким образом распространению инфекции COVID-19 [3, 6]. С этой точки зрения крайне важно скорейшее достижение коллективного иммунитета (лучше поствакцинального) в пуле людей молодого возраста, в частности в студенческой среде.

Цель исследования: оценить влияние вакцинопрофилактики на заболеваемость инфекцией COVID-19 студентов лечебного факультета Белорусского государственного медицинского университета.

Материал и методы

В ходе пролонгированного опроса и сбора данных студентов 5 курса (общая выборка, $N = 351$ человек) лечебного факультета в период с 1 сентября 2021 года по 31 декабря 2021 года получены документально подтвержденные сведения о верифицированных лабораторными тестами случаях инфекции COVID-19 с начала 2020 года по 31 декабря 2021 года, а также о вакцинации студентов от вируса SARS-CoV-2 с начала 2021 года по 31 декабря 2021 года. Проведен сравнительный анализ заболеваемости инфекцией COVID-19 в двух группах: первая – невакцинированные студенты; вторая – студенты, получившие специфическую профилактику инфекции COVID-19 различными (доступными) вакцинами. Изучена динамика заболеваемости инфекцией COVID-19 в общей

выборке по мере увеличения количества условно иммунных людей, а также проведена оценка заболеваемости после вакцинации конкретными вариантами вакцин.

Результаты и обсуждение

Возраст студентов в общей выборке – 21(21;22) год; сравниваемые группы не отличались по возрасту и гендерному составу (лица женского пола в группах: первая – 76,6 %, вторая – 75,5 %). Полный курс специфической профилактики инфекции COVID-19 по состоянию на 31 декабря 2021 года прошли 249 студентов, что составило 70,94 % общей выборки (рисунок 1); были использованы следующие варианты вакцин: Спутник V (Gam-COVID-Vak) – 132 человека (53,01 %); Спутник Лайт (первичная вакцинация) – 8 человек (3,21 %); Vero Cell (Sinopharm) – 108 человек (43,37 %); другие – 1 человек (0,41 %). Кроме того, в ноябре-декабре 2021 года бустерную вакцинацию препаратом Спутник Лайт получили 10 ранее вакцинированных студентов.

В группе невакцинированных студентов ($n = 351$, поскольку первые случаи заболевания инфекцией COVID-19 в общей выборке были зарегистрированы в апреле 2020 года, а кампания по вакцинации граждан Республики Беларусь фактически началась в марте 2021 года) переболели инфекцией COVID-19 с начала 2020 года по 31 декабря 2021 года 46,15 % (162 человека). В группе вакцинированных по состоянию на 31 декабря 2021 года студентов ($n = 249$ человек) инфекцией COVID-19 после вакцинации переболели 9,24 % (23 человека). Сравнительный анализ заболеваемости в группах с применением критерия Хи-квадрат Пирсона ($93,087 > 3,841$ при уровне значимости $p = 0,05$ и числе степеней свободы $f = 1$) показал, что зависимость частоты



Рисунок 1. Пул вакцинированных студентов в общей выборке (динамика)

случаев COVID-19 от отсутствия вакцинации существует и статистически значима ($p < 0,001$).

В группе невакцинированных студентов в период с апреля 2020 года по 31 декабря 2021 года дважды инфекцией COVID-19 болели 5 человек. Верифицированные случаи повторного заболевания имели место через 10–16 месяцев (Me (Q25;Q75) – 12,0 (12,0;12,0) месяцев).

В группе вакцинированных студентов по состоянию на 31 декабря 2021 года инфекцией COVID-19 заболели 23 человека – в сроки от 1 до 6 месяцев после завершённой первичной вакцинации (Me (Q25;Q75) – 2,0 (1,5;4,0) месяцев): из них 15 человек имели полный курс специфической профилактики вакциной Спутник V (Gam-COVID-Vak), 8 человек – препаратом Vero Cell (Sinopharm). Сравнительный анализ заболеваемости студентов, получивших вышеуказанные варианты вакцин (132 человека – Спутник V (Gam-COVID-Vak) и 108 человек – Vero Cell (Sinopharm), инфекцией COVID-19 с применением критерия Хи-квадрат Пирсона ($1,073 < 3,841$ при уровне значимости $p = 0,05$ и числе степеней свободы $f = 1$) показал, что зависимость частоты случаев COVID-19 от варианта использованной вакцины отсутствует ($p > 0,05$).

Интересной представляется динамика заболеваемости в общей выборке ($N = 351$) с момента начала кампании по вакцинации населения (таблица 1), а также по мере увеличения числа условно иммунных людей в популяции.

В начале сентября 2021 года пул условно иммунных людей (переболевшие студенты + вакцинированные студенты – в любых сочетаниях, после любого варианта контакта иммунной системы с антигенами вируса SARS-CoV-2) составил 60,97 % общей выборки (214 человек). По состоянию на 1 ноября 2021 года пул условно иммунных

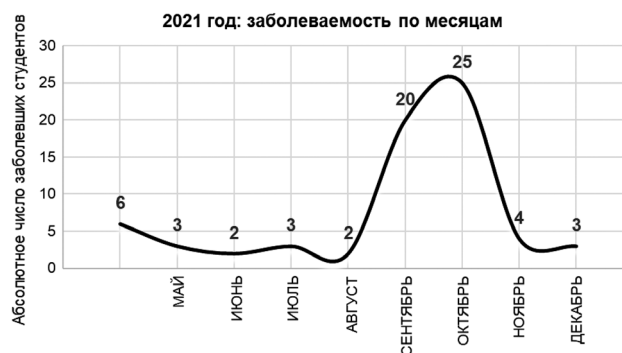


Рисунок 2. Верифицированные случаи инфекции COVID-19 в общей выборке ($N = 351$)

людей достиг значения 79,20 % общей выборки (278 человек). Таким образом, можно предполагать, что к началу ноября 2021 года на 5 курсе лечебного факультета сформировался коллективный иммунитет; это косвенно подтверждается тем фактом, что после значимого подъема заболеваемости студентов инфекцией COVID-19 (сентябрь–октябрь 2021 года) в ноябре и декабре 2021 года были зарегистрированы лишь единичные случаи заболевания (рисунок 2).

При этом в ноябре 2021 года официальные данные Министерства здравоохранения Республики Беларусь выглядели следующим образом: нисходящий тренд заболеваемости инфекцией COVID-19 (снижение на 10 % по отношению к данным октября 2021 года), но в целом заболеваемость населения инфекцией COVID-19 продолжала оставаться на уровне плато (рисунок 3); по состоянию на конец ноября полностью вакцинированы были не более 30 % граждан Республики Беларусь, находящихся на территории страны.

На основании результатов проведенного исследования невозможно сделать однозначный обоснованный вывод о временных аспектах абсолютной

Таблица 1. Динамика заболеваемости студентов инфекцией COVID-19

Период времени	Количество новых случаев инфекции COVID-19	Абсолютное число болевших COVID-19 (по состоянию на конец периода)	Относительное число болевших COVID-19 в общей выборке с начала 2020 года
С начала 2020 года по март 2021 года включительно		120	34,19 %
Апрель 2021 года	6	126	35,90 %
Май 2021 года	3	129	36,75 %
Июнь 2021 года	2	131	37,32 %
Июль 2021 года	3	134	38,18 %
Август 2021 года	2	136	38,75 %
Сентябрь 2021 года	20	156	44,44 %
Октябрь 2021 года	25	181	51,57 %
Ноябрь 2021 года	4	185	52,71 %
Декабрь 2021 года	3	188	53,56 %

Примечание: в таблице учтены все заболевшие инфекцией COVID-19 студенты – как невакцинированные, так и получившие полный курс специфической профилактики.

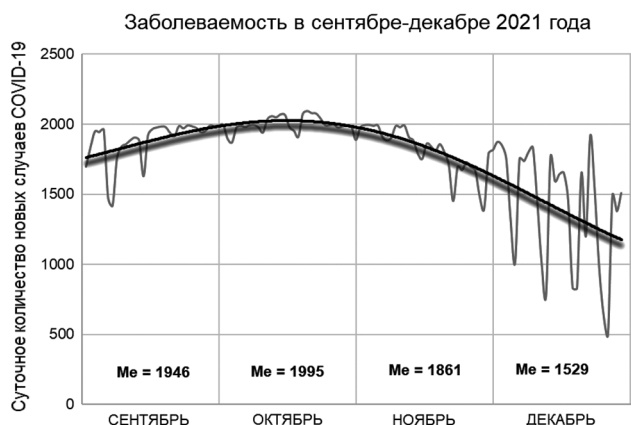


Рисунок 3. Заболеваемость инфекцией COVID-19 населения Республики Беларусь (официальные данные Министерства здравоохранения Республики Беларусь)

защищенности человека после иммунизации, поскольку напряженность индивидуального иммунитета – как после заболевания, так и после специфической профилактики – весьма переменный показатель, зависящий от многих факторов. Сам факт заболевания или вакцинации не гарантирует стойкого иммунитета, а относительно объективно оценить иммунный статус позволяют только лабораторные методы исследования. Однако особенности формирования клеточной и гуморальной защиты организма человека после индукции антигенами различных штаммов вируса SARS-CoV-2 еще недостаточно изучены.

В то же время можно констатировать, что темп вакцинации студентов лечебного факультета, включенных в настоящее исследование, на всех этапах был значительно выше, чем показатели охвата вакцинопрофилактикой населения Республики Беларусь в целом. Результатом стало достижение к ноябрю 2021 года коллективного иммунитета в общей выборке ($N = 351$), и, как следствие, резкое снижение заболеваемости в пуле студентов 5 курса лечебного факультета инфекцией COVID-19 в ноябре-декабре 2021 года на фоне сохранения достаточно высокого общереспубликанского уровня заболеваемости. Очевидно, что немалый вклад в формирование коллективного иммунитета внесли студенты, переболевшие к этому времени инфекцией COVID-19 (более 50 % общей выборки).

Результаты настоящего исследования показали, что иммунизация полностью не исключает развитие болезни: вероятность повторного заболевания инфекцией COVID-19 существует, равно как и существует вероятность заболевания после проведенной специфической профилактики. Развитие клинических форм инфекции COVID-19 после

вакцинации в более ранние сроки, чем повторное заражение ранее переболевших, на наш взгляд, должно стать предметом изучения и поводом для дискуссии. Возможно, это обусловлено индивидуальными особенностями иммунной системы и стабильностью иммунитета у конкретных людей. Вместе с тем, по информации из открытых источников (Министерство здравоохранения Российской Федерации) «среди вакцинированных в России заболевает около 3,9 %»; «через год после завершённой вакцинации достаточно высокий уровень специфических антител IgG к S-белку коронавируса выявлен практически у всех вакцинированных». К настоящему времени и в авторитетных научных изданиях появились публикации, свидетельствующие о достаточной иммуногенности ряда вакцин, в том числе Спутник V (Gam-COVID-Vak) [1, 3, 8, 9].

События последних лет в очередной раз показали, что адекватные противоэпидемические мероприятия и своевременная разработка и применение эффективных средств специфической профилактики имеют важнейшее значение в деле борьбы с инфекционными заболеваниями, возбудители которых обладают высоким индексом контагиозности и высокой вирулентностью. Вакцинопрофилактика способствовала значительному снижению заболеваемости инфекцией COVID-19, вызванной альфа-, бета-, гамма- и дельта-штаммами вируса SARS-CoV-2 [4, 6, 7]. Многочисленные исследования также подтверждают тезис о том, что массовая вакцинация населения является наиболее правильным вектором движения в деле борьбы с пандемией COVID-19 и подобными инфекционными заболеваниями. После достижения коллективного иммунитета регистрируются только единичные случаи инфекции, и заболеваемость в популяции приобретает спорадический характер [5, 10].

Однако на момент написания этой статьи (январь-февраль 2022 года) общемировой тенденцией является ухудшение эпидемиологической обстановки по инфекции COVID-19, обусловленное распространением омикрон-штамма [2]. С учетом этого обстоятельства необходимо продолжить сбор и анализ данных о заболеваемости COVID-19 и особенностях клеточного и гуморального иммунитета после индукции антигенами вируса SARS-CoV-2.

Выводы:

1. Вакцинопрофилактика способствовала снижению уровня заболеваемости инфекцией COVID-19 в студенческой среде.

2. Сравнительный анализ не выявил значимых различий эффективности между двумя наиболее часто используемыми в 2021 году в Республике Беларусь вакцинами – Спутник V (Gam-COVID-Vak) и Vero Cell (Sinopharm) – с точки зрения вероятности заражения вирусом SARS-CoV-2 после завершенной специфической профилактики.

Литература

1. *An open, non-randomised, phase 1/2 trial on the safety, tolerability, and immunogenicity of single-dose vaccine “Sputnik Light” for prevention of coronavirus infection in healthy adults / Amir I. Tikhvatulin [et al.] // The Lancet Regional Health – Europe. – 2021. – Vol. 11, Dec. – <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100241>.*
2. *Comparative analysis of the risks of hospitalisation and death associated with SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) and Delta (B.1.617.2) variants in England / Tommy Nyberg [et al.] // Preprints with The Lancet (2022). – <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4025932>.*
3. *COVID-19: vaccination vs. hospitalization / O. Uzun, T. Akpolat, A. Varol [et al.] // Infection. – 2022. – Jan. 4. – P. 1–6. – <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01751-1>.*
4. *COVID-19 vaccines: The status and perspectives in delivery points of view / Jee Young Chung, Melissa N. Thone, Young Jik Kwon // Adv Drug Deliv Rev. – 2021. – Vol. 170. – P. 1–25. – doi: 10.1016/j.addr.2020.12.011.*
5. *Kirby, T. Has Spain reached herd immunity? / T. Kirby // The Lancet. – 2021. – Vol. 9, Iss. 12. – [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00495-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00495-1).*
6. *Megha, K. B. Vaccine and vaccination as a part of human life: In view of COVID-19 / K. B. Megha, Seema A. Nayar, P. V. Mohanan // Biotechnol J. – 2022. – Vol. 17(1). – doi: 10.1002/biot.202100188.*
7. *Mini-Review Discussing the Reliability and Efficiency of COVID-19 Vaccines / Bogdan Doroftei, Alin Ciobica, Ovidiu-Dumitru Ilie, Radu Maftei, Ciprian Ilea // Diagnostics (Basel). 2021 Mar. 24;11(4):579. – doi: 10.3390/diagnostics11040579.*
8. *Neutralizing activity of Sputnik V vaccine sera against SARS-CoV-2 variants / S. Ikegame, M. N. A. Siddiquey, C. T. Hung [et al.] // Nat Commun. – 2021. 12, 4598. – <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24909-9>.*
9. *Nogrady, B. Mounting evidence suggests Sputnik COVID vaccine is safe and effective / Bianca Nogrady // Nature. – 2021. – Vol. 595. – P. 339–340. – <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01813-2>.*

10. *The Impact of Vaccination on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreaks in the United States / Seyed M. Moghadas [et al.] // Clinical Infectious Diseases. – 2021. – Vol. 73, Iss. 12. – P. 2257–2264. – <https://doi.org/10.1093/cid/ciab079>.*

References

1. *An open, non-randomised, phase 1/2 trial on the safety, tolerability, and immunogenicity of single-dose vaccine “Sputnik Light” for prevention of coronavirus infection in healthy adults / Amir I. Tikhvatulin [et al.] // The Lancet Regional Health – Europe. – 2021. – Vol. 11. – <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100241>.*
2. *Comparative analysis of the risks of hospitalisation and death associated with SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) and Delta (B.1.617.2) variants in England / Tommy Nyberg [et al.] // Preprints with The Lancet. – 2022. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4025932>.*
3. *COVID-19: vaccination vs. hospitalization / O. Uzun, T. Akpolat, A. Varol [et al.] // Infection. – 2022. – Jan. 4. – P. 1–6. – <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01751-1>.*
4. *COVID-19 vaccines: The status and perspectives in delivery points of view / Jee Young Chung, Melissa N. Thone, Young Jik Kwon // Adv Drug Deliv Rev. – 2021. – Vol. 170. – P. 1–25. – doi: 10.1016/j.addr.2020.12.011.*
5. *Kirby, T. Has Spain reached herd immunity? / T. Kirby // The Lancet. – 2021. – Vol. 9, Iss. 12. – [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00495-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00495-1).*
6. *Megha, K. B. Vaccine and vaccination as a part of human life: In view of COVID-19 / K. B. Megha, Seema A. Nayar, P. V. Mohanan // Biotechnol J. – 2022. – Vol. 17(1). – doi: 10.1002/biot.202100188.*
7. *Mini-Review Discussing the Reliability and Efficiency of COVID-19 Vaccines / Bogdan Doroftei, Alin Ciobica, Ovidiu-Dumitru Ilie, Radu Maftei, Ciprian Ilea // Diagnostics (Basel). – 2021. – Mar. 24, Vol. 11(4). – P. 579. – doi: 10.3390/diagnostics11040579.*
8. *Neutralizing activity of Sputnik V vaccine sera against SARS-CoV-2 variants / S. Ikegame, M. N. A. Siddiquey, C. T. Hung [et al.] // Nat Commun 12, 4598 (2021). – <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24909-9>.*
9. *Nogrady, B. Mounting evidence suggests Sputnik COVID vaccine is safe and effective / Bianca Nogrady // Nature. – 2021. – Vol. 595. – P. 339–340. – <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01813-2>.*
10. *The Impact of Vaccination on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreaks in the United States / Seyed M. Moghadas [et al.] // Clinical Infectious Diseases. – 2021. – Vol. 73, Iss. 12. – P. 2257–2264. – <https://doi.org/10.1093/cid/ciab079>.*

Поступила 01.03.2022 г.