

# РЕЗУЛЬТАТЫ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ПОДРОСТКОВ С АЛЛЕРГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Андреева Н.П.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия

**Резюме.** Заболеваемость новой коронавирусной инфекцией требует анализа течения последней у пациентов с аллергическими заболеваниями. Пациенты с atopическими аллергическими заболеваниями остаются недостаточно изученными в отношении особенностей течения как основного аллергического заболевания, так и инфекционных процессов, обусловленных вирусами и бактериями. Эпителиальные клетки бронхов при бронхиальной астме имеют недостаточный ответ на интерфероны, что дает возможность предположить, что при заражении SARS-CoV-2 может подавляться спонтанное увеличение экспрессии ангиотензинпревращающего фермента, что в конечном итоге уменьшает тяжесть заболевания, но в то же время делает пациентов с аллергическими atopическими заболеваниями чувствительными к другим вирусным инфекциям. Полученные результаты свидетельствуют о статистически значимых различиях формирования антител anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 между группой подростков с бронхиальной астмой, получивших вакцинацию против новой коронавирусной инфекции и не привитых против нее. В течение периода наблюдения через 6 месяцев среди не получивших иммунизацию детей наблюдается статистически значимый прирост титра anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции. Клинические показатели свидетельствовали о благоприятном течении atopического процесса и контроле обострений бронхиальной астмы у подростков, получивших вакцинацию и против новой коронавирусной инфекции и против гриппа, в то время как не получившие вакцинацию против данных вирусных инфекций имели обострения бронхиальной астмы, обусловленные респираторной инфекцией. Также среди пациентов с бронхиальной астмой, получивших вакцинацию против гриппа, не отмечено случаев гриппа А и обострений бронхиальной астмы на фоне респираторных инфекций. В этой связи вакцинация против гриппа является важным мероприятием по поддержанию контроля обострений астмы. Обращает внимание отсутствие среди подростков, получивших вакцинацию, констатации заболевания новой коронавирусной инфекцией в течение года после иммунизации. В то же время, через 6 месяцев после вакцинации против новой коронавирусной инфекции мы наблюдали у подростков, не получивших вакцинации статистически значимое увеличение уровня антител, которое свидетельствовало о нали-

---

**Адрес для переписки:**

Андреева Наталья Петровна  
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»  
428015, Россия, Чувашская Республика,  
г. Чебоксары, Московский пр., 15.  
Тел.: 8 (903) 358-27-02.  
E-mail: NataliUTT@yandex.ru

**Address for correspondence:**

Natalia P. Andreeva  
Chuvash State University  
15 Moskovsky Ave  
Cheboksary, Chuvash Republic  
428015 Russian Federation  
Phone: +7 (903) 358-27-02.  
E-mail: NataliUTT@yandex.ru

**Образец цитирования:**

Н.П. Андреева «Результаты вакцинации против новой коронавирусной инфекции у подростков с аллергическими заболеваниями» // Российский иммунологический журнал, 2024. Т. 27, № 4. С. 1035-1040.  
doi: 10.46235/1028-7221-16755-TRO

© Андреева Н.П., 2024  
Эта статья распространяется по лицензии  
Creative Commons Attribution 4.0

**For citation:**

N.P. Andreeva "The results of vaccination against novel coronavirus infection in adolescents with allergic diseases", Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy Immunologicheskii Zhurnal, 2024, Vol. 27, no. 4, pp. 1035-1040.  
doi: 10.46235/1028-7221-16755-TRO

© Andreeva N.P., 2024  
The article can be used under the Creative  
Commons Attribution 4.0 License  
DOI: 10.46235/1028-7221-16755-TRO

чии высокой вируснейтрализующей активности. Вакцинация против новой коронавирусной инфекции у пациентов с бронхиальной астмой может рассматриваться как возможная.

*Ключевые слова:* коронавирусная инфекция, грипп, подростки, вакцинация, астма, атопия

## THE RESULTS OF VACCINATION AGAINST NOVEL CORONAVIRUS INFECTION IN ADOLESCENTS WITH ALLERGIC DISEASES

Andreeva N.P.

*Chuvash State University, Cheboksary, Chuvash Republic, Russian Federation*

**Abstract.** Novel coronavirus infection requires analyzing its course in patients with allergic diseases. Patients with atopic allergic diseases remain insufficiently studied with regard to the peculiarities of the course of both the underlying allergic disease and infectious processes caused by viruses and bacteria. Epithelial cells in bronchial asthma do not respond sufficiently to interferons, suggesting that SARS-CoV-2 infection may suppress spontaneous upregulation of angiotensin-converting enzyme expression, which ultimately reduces disease severity, but at the same time makes patients with allergic atopic diseases susceptible to other viral infections. The results obtained indicate statistically significant differences in the formation of anti-RBD IgG antibodies to SARS-CoV-2 between the group of adolescents with bronchial asthma vaccinated against a new coronavirus infection and those not vaccinated against it. During the follow-up period after 6 months, a statistically significant increase in anti-RBD IgG titer to SARS-CoV-2 due to novel coronavirus infection was observed among the unimmunized children. Clinical parameters indicated a favorable course of atopic process and control of bronchial asthma exacerbations in adolescents who received vaccination against both new coronavirus infection and influenza, while those who did not receive vaccination against these viral infections had bronchial asthma exacerbations due to respiratory infection. Also among patients with bronchial asthma who received influenza vaccination, there were no cases of influenza A and bronchial asthma exacerbations due to respiratory infections. In this regard, influenza vaccination is an important intervention to maintain control of asthma exacerbations. It is noteworthy that no new coronavirus infection was reported among vaccinated adolescents within a year after immunization. At the same time, 6 months after vaccination against a new coronavirus infection, we observed a statistically significant increase in antibody levels in unvaccinated adolescents, indicating the presence of high viral neutralizing activity. Vaccination against novel coronavirus infection in patients with bronchial asthma may be considered a possibility.

*Keywords:* coronavirus infection, influenza, adolescents, vaccination, asthma, atopy

### Введение

В мире наблюдается рост аллергических заболеваний. В период 2010–2022 гг. динамика заболеваемости бронхиальной астмой (БА) взрослого населения имела выраженный тренд на увеличение с 55,4 в 2010 году до 74,3 в 2022 году. Заболеваемость БА детского населения в 2010–2022 гг. устойчиво ежегодно снижалась с 156,3 на 100 тыс. детского населения до 91,0 [1]. В период 2021 г. наблюдалось наименьшие значения заболеваемости (85,5 в 2021 г.) В 2022 г. в России с диагнозом БА числилось 1,591 млн больных (1,569 млн на 2021 г.), из них подростков 15–17 лет – 84 тыс. (5,2%) [2, 4].

Заболеваемость новой коронавирусной инфекцией требует анализа течения последней у пациентов с аллергическими заболеваниями. Известно, что ангиотензинпревращающий фермент-2 (АПФ-2) стимулируется интерфероном (ИФН), и его уровень повышается при воздействии вирусных инфекций. При этом эпителиальные клетки бронхов при БА имеют недостаточный ответ на ИФН при вирусной инфекции, что дает возможность предположить, что при заражении SARS-CoV-2 может подавляться спонтанное увеличение экспрессии АПФ-2, что в конечном итоге уменьшает тяжесть заболевания, но в то же время делает пациентов с аллергическими

атопическими заболеваниями чувствительными к другим вирусным инфекциям. Так, до 80% причиной всех вирус-индуцированных обострений астмы у взрослых и детей старшего возраста являются риновирусы, около 15% вызывают обострений обусловлено вирусами гриппа. При этом симптомы астмы у подростков появляются в течение первых двух суток заболевания и сохраняются до 2 недель. Вакцинация против новой коронавирусной инфекции и гриппа способствует пресечению распространения соответственно и SARS-CoV-2 и гриппа [5].

В июне 2021 г. ВОЗ рекомендовала проводить вакцинацию несовершеннолетних, а в декабре 2021 г. Министерство здравоохранения России внесло в календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям вакцину для подростков против коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2. Согласно приказу Минздрава России от 20.12.2021 г. № 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок» дети и подростки отнесены по эпидемическим показаниям в третью группу приоритета, как подлежащие обязательной вакцинации против коронавирусной инфекции.

Это определило **цель исследования**: проанализировать результаты иммунизации подростков с атопической бронхиальной астмой против гриппа и новой коронавирусной инфекции.

## Материалы и методы

Проведено одноцентровое когортное проспективное сплошное исследование результатов вакцинации против гриппа и новой коронавирусной инфекции подростков с атопической бронхиальной астмой. Исследование проводили в феврале-декабре 2022 г. С целью соблюдения этических норм исследование прошло экспертизу, протокол № 15 от локального этического комитета АУ «Института усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии.

Критерии включения: возраст от 15 до 17 лет, заявление родителей / законных представителей на проведение иммунизации против SARS-CoV-2, бронхиальная астма легкого персистирующего или среднетяжелого течения вне обострения.

Критерии исключения: тяжелые аллергические реакции в анамнезе, гиперчувствительность к какому-либо компоненту вакцины или вакцине, содержащей аналогичные компоненты, наличие обострения бронхиальной астмы.

## Объект исследования

Под наблюдением находился 61 подросток, прикрепленный. Обследуемых разделили на 2 группы.

Контрольные точки: 1-й, 2-й, 3-й, 7-й, 14-й, 21-й, 22-й, 23-й, 28-й, 42-й дни – осмотр/обзвон детей в раннем поствакцинальном периоде, мониторинг состояния детей и подростков с заполнением анкеты, включающей информацию о жалобах после вакцинации общих, местных и дополнительные данные (контакт с больными НКВИ, исследование общего анализа крови, уровня в крови общего иммуноглобулина Е у детей с атопическими заболеваниями в анамнезе и др.); 2 и 6 месяцев – осмотр/обзвон с оценкой состояния: оценка физикальных данных, лабораторное обследование (общий анализ крови, исследование крови на общий иммуноглобулин Е у детей с атопическими заболеваниями в анамнезе, исследования нейтрализующих антител класса G после вакцинации). В I группе проведена вакцинация комбинированной векторной вакциной для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2 в 2 этапа с интервалом в 21 день в январе-апреле 2022 года, затем против гриппа субъединичной квадριвалентной инактивированной адъювантной вакциной в декабре-январе 2022-2023 года, 28 человек, средний возраст  $16,4 \pm 1,17$  лет. Во II группе не проведена вакцинация против коронавирусной инфекции, не проведена вакцинация против гриппа в сезон 2022-2023 года, 38 человек, средний возраст  $16,8 \pm 1,04$  года.

Для вакцинации использована комбинированная векторная вакцина для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2. У подростков использовали оригинальный единственный препарат всем участникам, соответственно исследование эквивалентности не проводили. Вакцинацию проводили в 2 этапа: вначале вводили компонент I в дозе 0,5 мл. На 21-й день вводили компонент II в дозе 0,5 мл. Препарат вводили внутримышечно в верхнюю треть наружной поверхности плеча, а при невозможности – в латеральную широкую мышцу бедра.

Вакцина против коронавирусной инфекции: состав на 1 дозу: компонент I содержит: Действующее вещество: рекомбинантные аденовирусные частицы 26-го серотипа, содержащие ген белка S вируса SARS-CoV-2, в количестве  $(2,0 \pm 1,5) \times 10^{10}$  частиц. Вспомогательные вещества: трис(гидроксиметил)аминометан – 1,21 мг, натрия хлорид – 2,19 мг, сахароза – 25,0 мг, полисорбат 80 – 250 мкг, магния хлорида гексаги (спирт этиловый) 95% – 2,5 мкл, вода для инъек-

ций – до 0,5 мл. Компонент II содержит: Действующее вещество: рекомбинантные аденовирусные частицы 5-го серотипа, содержащие ген белка S вируса SARS-CoV-2, в количестве  $(2,0 \pm 1,5) \times 10^{10}$  частиц.

Вакцина против гриппа субъединичная квадριвалентная инактивированная адьювантная. Состав: антиген вируса гриппа типа А ( $H_1N_1$ ) с содержанием гемагглютинина 5 мкг антиген вируса гриппа типа А ( $H_3N_2$ ) с содержанием гемагглютинина 5 мкг антиген вируса гриппа типа В (линия Yamagata) с содержанием гемагглютинина 5 мкг антиген вируса гриппа типа В (линия Victoria) с содержанием гемагглютинина 5 мкг азоксимера бромид (полиоксидоний®, субстанция-лиофилизат) 500 мкг.

Методы: проведено количественное определение anti-RBD антител класса IgG к SARS-CoV-2 (нейтрализующие AT IgG к RBD домену S-белка, количественные (Architect, Abbott, США), референсные значения более 3500 AU/мл – высокая вируснейтрализующая активность; менее 3500 AU/мл – вируснейтрализующая активность низкая; метод количественный; исследуемый материал – сыворотка крови).

#### Статистика

Обработку результатов исследования проводили с применением программного пакета прикладных программ Microsoft Excel 2016. При сравнении средних величин рассчитывали t-критерий Стьюдента. Результаты качественных признаков выражены в абсолютных числах с указанием долей (%). Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Проведен ретроспективный анализ заболеваемости респираторными инфекциями в течение периода наблюдения (2023). В 1-й группе (28 человек) в течение 2 лет наблюдение более двух эпизодов ОРИ в год отмечено у 2 (7,2%) подростков, грипп В у одного (3,6%) человека, COVID-19 не отмечен, внебольничной пневмонии не было. Во 2-й (контрольной) группе в течение 2 лет наблюдения более двух эпизодов ОРИ в год отмечено у 16 (42,1%) подростков, грипп А отмечен у 5 (13,2%) подростков, грипп В отмечен у 2 (5,3%) подростков, заболевших COVID-19 – 5 человек (13,2%), внебольничная пневмония у 3 (7,8%) подростков в контрольной группе. При этом в сезон подъема заболеваемости респираторными инфекциями в 2022-2023 году обострения бронхиальной астмы на фоне респираторной инфекции наблюдали в 1-й группе у 2 подростков (16,7%) – обострения не потребовали госпитализации в стационар. Во

второй группе в аналогичный период обострения бронхиальной астмы на фоне респираторной инфекции наблюдали у 16 подростков (42,1%). У 10 пациентов (26,3%) обострения бронхиальной астмы потребовали госпитализации в стационар (5 человек с сопутствующим заболеванием грипп А и 5 подростков с сопутствующим диагнозом пневмония), из них у 2 человек с сопутствующим диагнозом пневмония обострения бронхиальной астмы были среднетяжелые и требовали проведения интенсивной терапии в первые два дня госпитализации.

У 28 человек через 1 и 6 месяцев после начала вакцинации проведено количественное определение титра anti-RBD IgG к SARS-CoV-2. При этом дети из 1-й группы, получившие вакцинацию против новой коронавирусной инфекции (12 человек), имели титр anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 через 1 мес. после вакцинации  $45\,760,3 \pm 2796,54$  AU/мл и через 6 мес после вакцинации  $50109,3 \pm 8347,54$  AU/мл ( $p < 0,9$ ), статистически значимого падения уровня антител не было. Подростки из 2-й группы, не получившие вакцинации против новой коронавирусной инфекции (16 человек) имели титр anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 через 1 мес. после вакцинации  $10350,0 \pm 6895,28$  AU/мл и через 6 мес. после вакцинации  $24309,1 \pm 895,28$  AU/мл ( $p < 0,05$ ), наблюдалось статистически значимое увеличение уровня антител. В то же время и через 1 мес. и через 6 мес. после вакцинации против новой коронавирусной инфекции мы наблюдали статистически значимую разницу в формировании поствакцинального (вероятно, гибридного) иммунитета между привитыми и не привитыми против новой коронавирусной инфекции: соответственно через 1 мес. титр anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 в 1-й группе  $45\,760,3 \pm 2796,54$  AU/мл и во 2-й группе  $10350,0 \pm 6895,28$  AU/мл ( $p < 0,0004$ ), через 6 мес. в 1-й группе  $50109,3 \pm 8347,54$  AU/мл и во 2-й группе  $24309,1 \pm 895,28$  AU/мл ( $p < 0,02$ ).

Рост аллергических заболеваний, особенности течения атопического процесса у подростков диктует поиск методов расширения комплекса мероприятий, направленных на специфическую профилактику инфекций, позволяющий более эффективно контролировать течение заболевания. Ограничениями проведенного нами исследования являются одноцентровой характер проведения исследования, малый объем выборки.

Результаты проведенной нами иммунизации у данной категории детей свидетельствуют о формировании поствакцинального иммунитета у детей с аллергической патологией, получивших вакцинацию против новой коронавирусной инфекции и иммунитета после возможно перене-



сенной новой коронавирусной инфекции в анамнезе у не получивших вакцинацию, при этом мы наблюдали статистически значимую разницу в пользу более высокого титра anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 у привитых по отношению к непривитым подросткам с бронхиальной астмой. Иммунологические показатели свидетельствовали о статистически значимом нарастании через 6 месяцев среди не получивших иммунизацию детей титра anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции.

Клинические показатели свидетельствовали о благоприятном течении atopического процесса и контроле обострений бронхиальной астмы у подростков, получивших вакцинацию и против новой коронавирусной инфекции и против гриппа, в то время как не получившие вакцинацию против данных вирусных инфекций имели обострения бронхиальной астмы, обусловленные респираторной инфекцией.

## Заключение

В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению количества случаев заболевания у детей, требующих стационарного лечения (в том числе в условиях отделений интенсивной терапии и реанимации). Увеличение длительности вирусывыделения у пациентов с новой коронавирусной инфекцией ставят перед медицинским сообществом новые задачи, связанные с необходимостью дальнейшего наблюдения за клинико-эпидемиологическими особенностями новой коронавирусной инфекции в условиях сезонных подъемов заболеваемости другими респираторными инфекциями в популяции [3].

Полученные результаты свидетельствуют о статистически значимых различиях формирования антител anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 между группой подростков с бронхиальной астмой, получивших вакцинацию против новой корона-

русной инфекции и не привитых против нее. В течение периода наблюдения через 6 месяцев среди не получивших иммунизацию детей наблюдается статистически значимый прирост титра anti-RBD IgG к SARS-CoV-2 вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции. Клинические показатели свидетельствовали о благоприятном течении atopического процесса и контроле обострений бронхиальной астмы у подростков, получивших вакцинацию и против новой коронавирусной инфекции и против гриппа, в то время как не получившие вакцинацию против данных вирусных инфекций имели обострения бронхиальной астмы, обусловленные респираторной инфекцией. Также среди пациентов с бронхиальной астмой, получивших вакцинацию против гриппа, не отмечено случаев гриппа А и обострений бронхиальной астмы на фоне респираторных инфекций. Обращает внимание отсутствие среди подростков, получивших вакцинацию констатации заболевания новой коронавирусной инфекцией в течение года после иммунизации. В то же время через 6 месяцев после вакцинации против новой коронавирусной инфекции мы наблюдали у подростков, не получивших вакцинации статистически значимое увеличение уровня антител, которое свидетельствовало о наличии высокой вируснейтрализующей активности.

В этой связи вакцинация против гриппа является мероприятием по поддержанию достаточных показателей контроля обострений астмы. Вакцинация против новой коронавирусной инфекции у пациентов с бронхиальной астмой может рассматриваться как возможная.

## Благодарности

Автор выражает слова благодарности сотрудникам БУ «Городская детская клиническая больница» Минздрава Чувашии, внесшим значительный вклад в проведение данного исследования.

## Список литературы / References

1. Антонов Н.С., Сахарова Г.М., Русакова Л.И., Салагай О.О. Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания среди населения Российской Федерации в 2010-2022 гг. // *Медицина*, 2023. Т. 11, № 3. С. 1-17. [Antonov N.S., Sakharova G.M., Rusakova L.I., Salagai O.O. Dynamics of the incidence of respiratory diseases among the population of the Russian Federation in 2010-2022. *Meditina = Medicine*, 2023, Vol. 11, no. 3, pp. 1-17. (In Russ.)]
2. Горячкина Л.А., Ненашева Н.М., Тотикова М.Ч., Шмелева Н.В. Особенности бронхиальной астмы у подростков мужского пола // *Пульмонология*, 2008. № 2. С. 15-19. [Goryachkina L.A., Nenasheva N.M., Totikova M.Ch. Shmeleva N.V. Features of bronchial asthma in male adolescents. *Pulmonologiya = Pulmonology*, 2008, no. 2, pp. 15-19. (In Russ.)]
3. Тарасова А.А., Костинов М.П., Квасова М.А. Вакцинация детей против новой коронавирусной инфекции и тактика иммунизации у пациентов с хроническими заболеваниями // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*, 2021. Т. 100, № 6. С. 15-22. [Tarasova A.A., Kostinov M.P., Kvasova M.A. Vaccination of children

against new coronavirus infection and immunization tactics in patients with chronic diseases. *Pediatrics. G. N. Speransky Journal*, 2021, Vol. 100, no. 6, pp. 15-22. (In Russ.)

4. ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России – Главная страница. (n.d.). Retrieved February 9, 2024. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mednet.ru/>. [FSBI “TSNIIOIZ” of the Ministry of Health of the Russian Federation – Home page. (n.d.)]. Retrieved February 9, 2024. [Electronic resource]. Access mode: <https://mednet.ru/>.

5. Salmeron S., Liard R., Elkharrat D., Asthma severity and adequacy of management in accident and emergency departments in France: A prospective study. *Lancet*, 2001, Vol. 358, no. 9282, pp. 629-635.

---

**Автор:**

*Андреева Н.П.* – к.м.н., доцент кафедры организации здравоохранения и информационных технологий ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия

**Author:**

*Andreeva N.P.*, PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Healthcare Organization and Information Technologies in Medicine, Chuvash State University, Cheboksary, Chuvash Republic, Russian Federation

---

Поступила 29.03.2024

Отправлена на доработку 03.04.2024

Принята к печати 25.04.2024

Received 29.03.2024

Revision received 03.04.2024

Accepted 25.04.2024

---