УДК: 616.98-053.2:615.371:612.017.1 DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(5).66 -71

Состояние иммунной системы в период вакцинального процесса у детей, перенесших COVID-19

Л. Дж. Муллаева[1], Ф. М. Гафарова[1], С. Х. Мухамедова[1]

[1]Центр повышения квалификации медицинских работников, Республика Узбекистан, 100007, г. Ташкент, ул. Паркентская, 51

Реферат. Введение. На сегодняшний день вопрос о проведении рутинной иммунизации детского населения, особенно с нарушениями в состоянии здоровья приобретает все большую актуальность. Проблема оценки и анализа состояния иммунной системы в период вакцинального процесса у детей, перенесших COVID-19, является весьма актуальной и научно обоснованной. **Целью исследования** явилась оценка состояния иммунного статуса в период вакцинального процесса против кори у детей, перенесших COVID-19. **Материалы и методы**. Проведено обследование детей, перенесших COVID-19 в возрасте от 2-х до 7 лет (до вакцинации n=21 и после вакцинации n=30), иммунизированных против кори. От родителей пациентов были получены письменные информированные согласия на участие в исследовании и публикацию полученных данных. Анализ иммунологического профиля детей, перенесших инфекцию SARS-CoV-2, продемонстрировал наличие выраженной постинфекционной дизрегуляции иммунитета в предвакцинальном периоде. Это проявилось не только в отклонении абсолютных показателей клеточного звена, но и в последующей дефектной сероконверсии к кори. **Результаты и их обсуждение.** Низкая интенсивность формирования поствакцинальных антител у детей перенесших COVID-19, свидетельствует о сохраняющейся иммунологической компрометации организма. Следовательно, для минимизации рисков инфицирования управляемыми инфекциями и оптимизации работы гуморального звена, требуется персонализированная тактика ведения пациентов, включающая подготовительные мероприятия перед введением вакцинного препарата. **Выводы**. У детей, перенесших COVID-19 после вакцинации против кори, наблюдаются низкие титры антителообразования, до вакцинации дисбаланс показателей иммунной системы.

Ключевые слова: дети, COVID-19, вакцинопрофилактика, корь, иммунный статус

Для цитирования: Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М., Мухамедова С.Х. Состояние иммунной системы в период вакцинального процесса у детей, перенесших COVID-19 // Вестник современной клинической медицины. – 2026. – Т. 19, вып. 5. – С.66–71. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(5).66-71.

Immune system status during vaccination in post-COVID-19 children

Lola Dzh. Mullaeva[1], Feruza M. Gafarova[1], Saodat Kh. Mukhamedova[1]

[1] Center for the Development of Professional Qualification of Medical Professionals, 51 Parkentskaya str., 100007 Tashkent, Uzbekistan

Abstract. Introduction. Today, the issue of routine immunization of children, especially those with health impairments, is becoming increasingly relevant. Evaluation of immune status during vaccination in children with a history of COVID-19 represents a critical and scientifically significant challenge in contemporary pediatrics. **Aim.** To assess the immunological profile of children during the measles vaccination following recovery from SARS-CoV-2 infection. **Materials and Methods:** The clinical study was conducted involving children aged 2 to 7 years who had recovered from COVID-19 (n=21 pre-vaccination and n=30 post-vaccination) and subsequently underwent routine measles immunization In this category of children, adaptive reactions were analyzed based on absolute immune status indicators prior to the administration of any preventive vaccinations, and the results of measles seroconversion following vaccination according to the National Immunization Schedule were evaluated. **Results and Discussion.** In children who had recovered from COVID-19, the analysis of the results revealed an imbalance in several immune system parameters before measles vaccination, a decrease in the intensity of post-vaccination immunity, and an increased risk of infection with this vaccine-preventable disease. To increase the effectiveness of the immune response to vaccination in this category of children, it is necessary to develop preparatory measures before conducting the course of preventive measles vaccinations. **Conclusions.** Children who have recovered from COVID-19 exhibit low antibody titers after measles vaccination, as well as an imbalance in immune system parameters prior to vaccination.

Keywords: children, COVID-19, vaccine prevention, measles, immune status

For citation: Mullaeva, L. Dzh.; Gafarova, F.M.; Mukhamedova, S.Kh. Immune system status during vaccination in post-COVID-19 children. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2026, 19 (5), 66-71. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(5).66-71.

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения, вакцинация ежегодно предотвращает миллионы случаев смерти и инвалидизации, что делает её одним из наиболее эффективных и экономически оправданных методов профилактики заболеваний [1,2]. Вакцины способствуют формированию специфического иммунитета без развития клинически выраженной инфекции, обеспечивая индивидуальную защиту и создавая коллективный иммунитет. Последний играет ключевую роль в защите уязвимых групп населения, включая детей раннего возраста и лиц с иммунодефицитными состояниями [3,4].

Расширение Национальных календарей профилактических прививок отражает возрастающие возможности вакцинопрофилактики в предупреждении инфекционных заболеваний [5,6,7]. И такое заболевание, как корь, относится к числу наиболее распространённых и социально значимых управляемых инфекционных заболеваний детского возраста. Эта инфекция характеризуются высокой контагиозностью, тяжёлым течением и высоким риском развития осложнений, особенно у детей раннего возраста. В связи с этим вакцинопрофилактика является основным и наиболее эффективным методом предупреждения заболеваемости и смертности от кори.

В Республике Узбекистан иммунизация против кори проводится в соответствии с Национальным календарём профилактических прививок и включает первичную вакцинацию и последующие ревакцинации [8]. Формирование поствакцинального иммунитета обеспечивается активацией гуморального и клеточного звеньев иммунной системы с образованием иммунологической памяти [9,10].

Встречающиеся в последние годы эпидемиологические подъёмы заболеваемости корью у детей можно связывать со снижением охвата вакцинацией, ростом числа медицинских отводов и отказов от плановой вакцинации [11,12]. Регистрируемые случаи инфекционных заболеваний среди вакцинированных лиц подчеркивают отсутствие прямой эквивалентности между терминами «привит» и «защищен».

Выделяются специфические группы детей, которые вследствие приобретенных иммунных нарушений, вызванных перенесенными заболеваниями, не способны сформировать адекватный ответ при использовании стандартных схем иммунизации. В таких случаях неэффективность вакцинопрофилактики проявляется неполноценностью гуморального и клеточного звеньев иммунитета, что снижает уровень коллективной защиты от управляемых инфекций [13,14].

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) характеризуется системным воздействием на иммунную систему [15]. Иммунизация детей данной когорты сопряжена с решением двух ключевых задач. С одной стороны, высокая восприимчивость к инфекционным агентам диктует необходимость строгого соблюдения сроков вакцинации по эпидемиологическим показаниям. С другой стороны, критически важным аспектом является обеспечение безопасности иммунопрофилактики, поскольку риск развития неблагоприятных проявлений после иммунизации (НППИ) у данной категории пациентов остается стабильно высоким. В основе этих рисков лежит девиация иммунологической компетентности организма при контакте с вакцинными антигенами. Учитывая, что реконвалесценты COVID-19 составляют группу риска по формированию гипореактивного иммунного ответа на введение живой коревой вакцины. Данное обстоятельство диктует необходимость проведения адекватных лечебно-реабилитационных мероприятий, которые одновременно должны рассматриваться как этап специфической предвакцинальной подготовки.

Исходя из вышеизложенного, **целью настоящего исследования** стало изучение динамики показателей иммунной системы в процессе вакцинации против кори у детей в ранние сроки после перенесенной инфекции SARS-CoV-2 для оценки эффективности вакцинации и особенностей формирования специфического поствакцинального иммунного ответа.

Материалы и методы.

В настоящем исследовании приняли участие дети перенесшие COVID-19, от родителей которых были получены письменные информированные согласия на участие в исследовании и публикацию полученных данных. Проведено обследование детей, перенесших COVID-19 в возрасте от 2-х до 7 лет (до вакцинации n=21 и после вакцинации n=30), иммунизированных против кори (согласно правилам и нормативам по организации и проведению иммунопрофилактики инфекционных заболеваний Республики Узбекистан) (основная группа-1). Дизайн исследования основывался на целенаправленном формировании групп по принципу «пара-копий». Критерием включения являлось наличие в анамнезе лабораторно подтвержденной коронавирусной инфекции средней и тяжелой степеней тяжести. Мониторинг состояния здоровья детей после выздоровления проводился на основании комплексного обследования, охватывающего соматический и неврологический статус, антропометрические показатели (динамику массы тела) и данные лабораторной диагностики. Критериями исключения из обследования явились дети, перенесшие легкую форму COVID-19, лабораторно неподтвержденные, дети с наследственными заболеваниями, дети получающие медикаментозные средства, способные оказывать влияние на определяемые показатели системы иммунитета.

Дети, перенесшие острые респираторные инфекции (ОРИ) и иммунизированные вакциной против кори в стандартные сроки национального календаря профилактических прививок, составили основную группу-2 (до вакцинации n=21 и после вакцинации n=30). Контрольную группу составили здоровые дети аналогичного возраста (до вакцинации n=25 и после вакцинации n=35), иммунизированные вакциной против кори в стандартные сроки национального календаря профилактических прививок – возрасте 1 года с ревакцинацией в 6 лет.

У обследуемых детей образцы сывороток для серологических исследований были получены после вакцинации коревой вакциной (КПК – вакцина против кори, эпидемического паротита и краснухи). Образцы цельной крови были собраны у обследуемых детей перед КПК вакцинацией для исследования иммунного статуса.

Серологические исследования. Для верификации серологической защиты от кори применялся ИФА-анализ (набор реагентов **«Anti-Measles Viruses (IgG)»**). Количественное определение титров IgG позволяло оценить эффективность

вакцинации и долю лиц, не имеющих иммунной прослойки. В качестве диагностических критериев использовались стандартные международные единицы (МЕ/мл). Согласно протоколу тест-системы, серонегативным статусом считали концентрацию IgG < 0,12 МЕ/мл; диапазон 0,12–0,18 МЕ/мл классифицировали как «серую зону», а показатели > 0,18 МЕ/мл служили маркером наличия специфического противокоревого иммунитета.

Иммунологические исследования. Оценку иммунологических параметров перед вакцинацией проводили с определением неспецифических показателей, а также клеточного и гуморального звеньев иммунитета. Определение показателей иммунитета проводили в цельной крови на проточном цитометре BD Accuri C6, с определением маркеров лейкоцитов $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$, $CD16^+$, $CD19^+$, $CD69^+$, $CD95^+$. Оценивалось количество субпопуляции Т-лимфоцитов $CD3^+$, Т-хелперов $CD3^+$ $CD4^+$, Т- киллеров $CD3^+CD8^+$, NK - клеток $CD16^+$ $CD56^+$, В-клеток $CD19^+$, определялись показатели $CD4^+$/ $CD8^+$, также фагоцитоз. В сыворотке крови обследуемых детей определялась концентрация иммуноглобулинов классов G, A, M, E. Статистический анализ полученных результатов выполнялся с применением методов вариационной статистики в среде программного обеспечения Microsoft Excel 2010. Для оценки достоверности межгрупповых различий количественных признаков использовался t-критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при достигнутом уровне вероятности $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

В поствакцинальном периоде после прививки от кори у детей перенесших COVID-19 наблюдались неблагоприятные последствия, из которых истинные поствакцинальные реакции отмечались у 11% детей, истинные поствакцинальные осложнения (тромбоцитопения, крапивница) – у 2%.

Оценка уровня титров поствакцинальных коревых антител у детей перенесших COVID-19 (основная группа-1) были количественно ниже параметров группы сравнения (дети после ОРВИ), оставаясь при этом достоверно более высокими по отношению к показателям детей из группы контроля *(таблица 1)*.

Перед началом иммунизации против кори всем реконвалесцентам COVID-19 было проведено расширенное иммунологическое обследование. Результаты анализа сопоставлялись с контрольными значениями детей, перенесших острые респираторные инфекции (ОРИ) *(таблица 2)*.

При анализе иммунологических показателей установлено, что у детей перенесших COVID-19 обнаруживается достоверно повышенное содержание в крови абсолютного количества CD3-лимфоцитов по сравнению с основной группой-2 и контрольной группой ($P<0,001$).

Немаловажную роль в регуляции иммунного ответа играют субпопуляции Т-лимфоцитов. Определение Т-хелперов (CD_4) у здоровых детей показало, что средние значения относительного содержания их составило 35,5±1,5%. У детей перенесших COVID-19 абсолютное содержание Т-хелперов (CD_4) было выше среднего уровня здоровых детей ($P<0,001$), а у детей, перенесших ОРИ, данный показатель был ниже уровня контрольной группы ($P<0,001$). Среднее содержание абсолютного количества Т-супрессоров ($CD8^+$ цитотоксических лимфоцитов) у здоровых детей составило 23,5±4,5%. У детей обеих основных групп и контрольной группой достоверных различий по содержанию данного показателя не наблюдалось.

Индекс иммунорегуляции $CD4^+/CD8^+$ был достоверно повышен у детей, перенесших COVID-19, что указывает на выраженный иммунорегуляторный дисбаланс. Абсолютное содержание $CD16^+$ натуральных киллеров у детей основной группы статистически значимо не отличались от данных контрольной группы.

Другим важным показателем иммунного статуса детей является содержание В-лимфоцитов. В ходе исследования определено, что референсный диапазон относительного числа В-клеток в норме соответствует 29±11%. В то же время абсолютные показатели В-лимфоцитов у детей перенесших COVID-19 были достоверно ниже уровня у здоровых детей ($P<0,001$).

Как известно, одним из результатов кооперативного функционирования клеток Т- и В-типа является продукция антител. У детей, перенесших COVID-19 наблюдалась дисрегуляция гуморального иммунитета. В сыворотке крови у обследуемых детей основной группы-1 отмечалось недостоверное снижение концентраций классов иммуноглобулинов IgA и IgM, а IgG и Ig E – по сравнению с контрольной группой были достоверно повышены ($p<0.01$ и $p< 0.01$ соответственно).

Таблица 1

Показатели ИФА на корь у детей, перенесших COVID-19

Table 1

ELISA indicators for measles in post-COVID-19 children

Показатель	Дети, перенесшие COVID-19 (основная группа-1) (n=30)	Дети, перенесшие струю респираторную инфекцию (основная группа-2) (n=30)	P	Контрольная группа (n=35)
ИФА на корь (МЕ/мл)	0,10±0,11*	0,242±0,11	p>0,05	0,610±0,22

Примечание: p – показатель достоверности различия между 1-й и 2-й основными группами, * – показатель достоверности различия между основной группой-1 и контрольной группами p<0,05

Note: p – significance indicator of the difference between the 1st and the 2nd study groups, * – significance indicator of the difference between the main group 1 and the control groups p<0.05

Таблица 2

Показатели иммунитета у детей, перенесших COVID-19

Table 2

Immunological indicators in post-COVID-19 children

Показатель	Основная группа 1 (n=21)	Основная группа 2 (n=21)	P	Контрольная группа (n=25)
$CD3^+_{абс}$	74.00±6,0*	36.00±7,0	p< 0.001	59,5±8,0
$CD4^+_{абс}$	65,00±7,0*	19.00±3,0	p < 0.001	35,5±1,5
$CD8^+_{абс}$	30.00±18,0	22.00±5,0	p > 0.05	23,5±4,5.
$CD4^+/CD8^+$	3.00±1.50	1.50±0.60	p< 0.001	1,85±0,7
$CD19^+_{абс}$	7,00±4,0*	31.00±11,0	p< 0.001	29±11,0
$NK_{абс}$	12.00±4,0	16±6,0	p > 0.05	13,5±7,0
Ig A г/л	1.50±0.70	3.50±1.50	p > 0.05	1,65±0,7
Ig M г/л	2.55±1.50	3.50±1,0	p > 0.05	1,37±0,5
Ig G г/л	17.00±4,0*	12.00±4,0	p < 0.01	12,25±5,5
Ig E г/л	120.00±22,0*	55.00±25	p < 0.001	43,5±21,0
Фагоцитоз %	92.00±6,0*	46.00±11	p < 0.001	75,0±10,9
ЦИК усл.ед.	22±8,0*	14±5,0	p < 0.001	<20
ЦИК усл. ед.	31±9,0*	21±6,0	p <0.001	<30

Примечание: P – показатель достоверности различия между 1-й и 2-й основными группами,

– показатель достоверности различия между основной группой 1 и контрольной группами (– P<0,05)

Note: p – significance indicator of the difference between the 1st and 2nd study groups, * – significance indicator of the difference between study group 1 and the control groups (* – p<0.05)

Одним из уровней противоинфекционной защиты является фагоцитарная система. Как видно из таблицы 2, показатели фагоцитарной активности у здоровых детей соответствовали референсным значениям и составили 75,0±10,9%. В то же время у реконвалесцентов COVID-19 отмечалось статистически значимое усиление фагоцитоза по сравнению с группой детей, перенесших ОРИ иной этиологии (p < 0,001). Наряду с этим, у пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции регистрировался достоверно более высокий уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК). Возможно у детей после перенесенного COVID-19 наблюдается аутоиммунная активность показателей системы иммунитета перед вакцинацией. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что перенесенный COVID-19 повлиял на результаты поствакцинального иммунитета к кори. Длительная активация Т-хелперного звена после COVID-19 способствует истощению метаболического резерва иммунокомпетентных клеток. Переориентация иммунного ответа на текущую защиту препятствует эффективной рестимуляции памяти к вакцинным штаммам, что клинически проявляется прогрессирующим снижением напряженности иммунитета к кори. Кроме того, после COVID-19 отмечается снижение числа В-клеток памяти, нарушение их активации, угнетение ответа на антигены. При этом общий уровень иммуноглобулинов остаётся нормальным или повышенным, но специфические поствакцинальные антитела падают. Данные иммунограммы и изучение поствакцинального иммунитета свидетельствует о постинфекционной перестройке иммунитета. В связи с этим иммунный статус требует коррекции, для обеспечения полноценного поствакцинального иммунитета и дальнейшей ревакцинации против кори.

Обсуждение

Перенесенный COVID-19 оказывает неблагоприятное влияние на иммунный статус ребенка, вызывая дисбаланс клеточных и гуморальных факторов иммунитета. Данный факт имеет решающее значение в дальнейшем становлении иммунной системы, в частности в формировании способности адекватно отвечать на антигенные воздействия и, в том числе, на вакцинацию. Оценка состояния иммунитета против кори у данной категории детей выявила высокую частоту низких титров вакцинации, то есть защищенность против данной инфекции была недостаточна. Эта категория детей может составить группу риска по заболеваемости корью.

Обследование детей, перенесших COVID-19, в период вакцинального процесса, выявило выраженные нарушения иммунного статуса. Они проявлялись гиперактивностью Т-клеточного звена иммунитета и дисрегуляцией гуморального ответа. Снижение В-лимфоцитов при повышенных иммуноглобулинах у детей, перенесших COVID-19, свидетельствует о постинфекционной нагрузке и активной работе гуморального иммунитета, а не о его недостаточности. Эти изменения могли привести к снижению эффективности иммунизации против управляемых инфекций у данной группы детей при введении вакцин КПК. В то же время нарушение работы иммунной системы рассматривается как один из факторов риска развития поствакцинальных реакций и осложнений в период проведения профилактических прививок.

Следовательно, вмешательство в иммунную систему ребенка перенесшего COVID-19 с

целью формирования полноценного защитного иммунитета должно строиться на принципах персонализированного подхода. Дети, перенесшие среднетяжелые и тяжелые формы COVID-19, могут быть привиты вакцинами против кори. Это предполагает проведение вакцинации под наблюдением квалифицированного и опытного иммунолога с обязательным лабораторным иммунологическим мониторингом на всех этапах вакцинального процесса. Следовательно дети, перенесшие среднетяжелые и тяжелые формы COVID-19, могут быть привиты вакцинами против кори. С целью повышения эффективности иммунного ответа на вакцинацию данной категории детей необходимо разработка подготовительных мероприятий перед проведением курса профилактических прививок против кори.

Выводы.

Поствакцинальный период после введения вакцины против кори у детей, перенесших COVID-19, характеризуется развитием неблагоприятных последствий после иммунизации у 11% обследуемых детей.

При иммунизации детей, перенесших COVID-19, против кори в стандартные календарные сроки профилактических прививок, наблюдалась высокая частота выработки низких титров антителообразования.

Показатели системы иммунитета у детей, перенесших COVID-19, в период проведения профилактических прививок, характеризуются дисбалансом по ряду иммунологических показателей ($CD4^+$, $CD19^+$).

В связи с этим проведение вакцинации данной категории детей целесообразно осуществлять с учётом индивидуального состояния иммунной системы, предусматривая предварительную оценку иммунологических показателей и последующий лабораторный мониторинг эффективности формирования специфического иммунитета. Персонализированный подход и разработка подготовительных мероприятий перед вакцинацией могут способствовать повышению эффективности иммунопрофилактики кори и обеспечению полноценного поствакцинального иммунного ответа у детей, перенесших COVID-19.

Прозрачность исследования. *Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. *Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.*

Вклад авторов: Концепция исследования и разработка методологии – Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М.; проведение исследования и сбор данных – Мухамедова С.Х.; формальный анализ данных – Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М., Мухамедова С.Х.; обеспечение ресурсами – Мухамедова С.Х.; визуализация данных – Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М.; подготовка первоначального варианта рукописи – Мухамедова С.Х., Муллаева Л.Дж.; рецензирование и редактирование рукописи – Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М.; валидация результатов – Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М., Мухамедова С.Х.; научное руководство – Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М.; администрирование проекта – Муллаева Л.Дж., Гафарова Ф.М.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Centers for Disease Control and Prevention. Global immunization: fast facts. 2025.
   Режим доступа [URL]: www.cdc.gov/global-immunization/fast-facts/index.html
2. Информационные бюллетени ВОЗ. Охват вакцинацией. 2025. Informacionnye byulleteni VOZ [Fact sheets WHO]. Ohvat vakcinaciej [Immunization coverage]. 2025. (In Russ.)
   Режим доступа [URL]: www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage
3. Сахабетдинов Б.А., Сахабетдинова К.Н., Ибрагимова А.Р., [и др.]. Противопрививочное настроение: снижение коллективного иммунитета, вспышки кори и коклюша в 2023 году // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2024. – № 4. – С. 86–90. Sahabetdinov BA, Sahabetdinova KN, Ibragimova AR, et al. Protivoprivivochnoe nastroenie: snizhenie kollektivnogo immuniteta, vspyshki kori i koklyusha v 2023 godu [Anti-vaccination attitudes: decline in herd immunity, measles and pertussis outbreaks in 2023]. Tihookeanskij medicinskij zhurnal [Pacific Medical Journal]. 2024; (4): 86–90. (In Russ.)
   DOI: 10.34215/1609-1175-2024-4-86-90
4. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Nature Medicine. 2021; 27: 601.
   DOI: 10.1038/s41591-021-01283-z
5. Афонина Н.М., Михеева И.В., Мельникова А.А., Акимкин В.Г. Реализация возможности расширения Национального календаря профилактических прививок в региональных календарях // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2025. – Т. 25, вып. 4. – С. 31–41.
   Afonina NM, Miheeva IV, Mel'nikova AA, Akimkin VG. Realizaciya vozmozhnosti rasshireniya Nacional'nogo kalendarya profilakticheskih privivok v regional'nyh kalendaryah [Implementation of expanding the National Immunization Schedule in regional programs]. Epidemiologiya i Vakcinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinoprophylaxis]. 2025; 25 (4): 31–41. (In Russ.)
   DOI: 10.31631/2073-3046-2025-24-4-31-41
6. Брико Н.И., Фельдблюм И.В. Национальная концепция развития вакцинопрофилактики в России // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2024. – Т. 23, вып. 2. – С. 114–123.
   Briko NI, Fel'dblyum IV. Nacional'naya koncepciya razvitiya vakcinoprofilaktiki v Rossii [National concept for development of vaccination prevention in Russia]. Epidemiologiya i Vakcinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinoprophylaxis]. 2024; 23 (2): 114–123. (In Russ.)
   DOI: 10.31631/2073-3046-2024-23-2-114-123
7. Костинов М.П., Лукачев И.В. Возможности усовершенствования вакцинопрофилактики в современной России // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2016. – № 4. – С. 60–65.
   Kostinov MP, Lukachev IV. Vozmozhnosti usovershenstvovaniya vakcinoprofilaktiki v sovremennoj Rossii [Possibilities of improving vaccine prophylaxis in modern Russia]. Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]. 2016; (4): 60–65. (In Russ.)
   DOI: 10.36233/0372-9311-2016-4-60-65
8. СанПиН Республики Узбекистан №0239-07/4. Санитарно-эпидемиологические требования к иммунопрофилактике инфекционных заболеваний (2021). – С. 28–29. SanPiN Respubliki Uzbekistan №0239-07/4. Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k immunoprofilaktike infekcionnyh zabolevanij [Sanitary Rules and Norms of the Republic of Uzbekistan No. 0239-07/4. Sanitary and epidemiological requirements for immunoprophylaxis of infectious diseases]. 2021; 28–29. (In Russ.)
9. Иванова И.А., Филиппенко А.В., Труфанова А.А., [и др.]. Особенности формирования поствакцинального гуморального immune ответа у лиц, перенесших COVID-19 разной степени

тяжести // Медицинская иммунология. – 2023. – Т. 25, вып. 1. – С. 181–192.
Ivanova IA, Filippenko AV, Trufanova AA, et al. Osobennosti formirovaniya postvakcinal'nogo gumoral'nogo immunnogo otveta u lic, perenesshih COVID-19 raznoj stepeni tyazhesti [Features of post-vaccination humoral immune response in individuals after COVID-19 of different severity]. Medicinskaya immunologiya [Medical Immunology]. 2023; 25 (1): 181–192. (In Russ.)
DOI: 10.15789/2220-7619-AOF-2107
10. Гущин В.А., Майнулов В.А., [и др.]. Иммунологическая память как основа рациональной вакцинопрофилактики населения // Вестник РГМУ. – 2017. – № 5. – С. 5–28.
Gushchin VA, Mainulov VA, et al. Immunologicheskaya pamyat' kak osnova racional'noj vakcinoprofilaktiki naseleniya [Immunological memory as a basis for rational vaccination]. Vestnik RGMU [Bulletin of RSMU]. 2017; (5): 5–28. (In Russ.)
11. Уббиниязова К.Т., Абсаттарова В.К., Оразымбетова А.Т. Динамика заболеваемости корью и состояние коллективного иммунитета среди детей Республики Каракалпакстан // Основы медицины. – 2026. – Т. 1, вып. 9. – С. 285–288.
Ubbiniyazova KT, Absattarova VK, Orazymbetova AT. Dinamika zabolevaemosti kor'yu i sostoyanie kollektivnogo immuniteta sredi detej Respubliki Karakalpakstan [Dynamics of measles incidence and herd immunity among children in the Republic of Karakalpakstan]. Osnovy mediciny [Fundamentals of Medicine]. 2026; 1 (9): 285–288. (In Russ.)
Режим доступа [URL]: https://journals.tnmu.uz/index.php/tas/article/view/4030
12. Жужжасарова А., Баешева Д., Турдалина Б., [и др.]. Показатель вакцинального статуса и заболеваемости корью в Республике Казахстан // Наука и здравоохранение. – 2021. – № 4. – С. 17–23.
Zhuzhassarova A, Baysheva D, Turdalina B, et al. Pokazatel' vakcinal'nogo statusa i zabolevaemosti kor'yu v Respublike Kazahstan [Vaccination status and measles incidence in the Republic of Kazakhstan]. Nauka i zdravoohranenie [Science and Healthcare]. 2021; (4): 17–23. (In Russ.)
DOI: 10.34689/sh.2021.23.4.017
13. Харит С.М., Иванов Д.О., Скрипченко Н.В. Вакцинопрофилактика для практического врача: Руководство для врачей. – СПб.: Государственный педиатрический медицинский университет, 2024. – 192 с.
Kharit SM, Ivanov DO, Skripchenko NV. Vakcinoprofilaktika dlya prakticheskogo vracha: Rukovodstvo dlya vrachej [Vaccination for the practicing physician: Clinical guide]. St. Petersburg: Gosudarstvennyj pediatricheskij medicinskij universitet; 2024. 192 p. (In Russ.)
14. Moore DL. Immunization of the immunocompromised child: Key principles. Paediatr Child Health. 2018; 23 (3); 203–205.
DOI: 10.1093/pch/pxx180
15. Инюткина А.А., Никулина В.П., Годков М.А. Особенности иммунного ответа при COVID-19 // Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care. – 2023. – Т. 12, вып. 1. – С. 122–129.
Inyutkina AA, Nikulina VP, Godkov MA. Osobennosti immunnogo otveta pri COVID-19 [Features of the immune response in COVID-19]. Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care [Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care]. 2023; 12 (1): 122–129. (In Russ.)
DOI: 10.23934/2223-9022-2023-12-1-122-129

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***МУЛЛАЕВА ЛОЛА ДЖАВЛАНОВНА**, ORCID: 0009-0009-4795-1173, докт. мед. наук, доцент, e-mail: lofazu@gmail.com ;*
доцент кафедры Педиатрии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, Узбекистан, 100007, г. Ташкент, ул. Паркентская, 51.
***ГАФАРОВА ФЕРУЗА МУРАТХОДЖАЕВНА**, ORCID: 0009-0008-3193-2923, докт. мед. наук, профессор,*
e-mail: brrgfm0387@gmail.com ;
профессор кафедры Педиатрии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, Узбекистан, 100007, г. Ташкент, ул. Паркентская, 51.
(Автор, ответственный за переписку)
***МУХАМЕДОВА САОДАТ ХАДЖИМУРАТОВНА**,*
e-mail: saodatmukhamedova88@gmail.com ;
базовый докторант кафедры Педиатрии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, Узбекистан, 100007, г. Ташкент, ул. Паркентская, 51.

ABOUT THE AUTHORS:

***LOLA DZH. MULLAEVA**, ORCID: 0009-0009-4795-1173,*
Dr. sc. med, Associate Professor, e-mail: lofazu@gmail.com ;
Associate Professor, Department of Pediatrics, Center for the Development of Professional Qualification of Medical Professionals, 51 Parkentskaya str., 100007 Tashkent, Uzbekistan.
FERUZA M. GAFAROVA, *ORCID: 0009-0008-3193-2923,*
Dr. sc. med., Professor; e–mail: brrgfm0387@gmail.com ;
Professor, Department of Pediatrics, Center for the Development of Professional Qualification of Medical Professionals, 51 Parkentskaya str., 100007 Tashkent, Uzbekistan.
(Corresponding Author.)
***SAODAT Kh. MUKHAMEDOVA**,*
e-mail: saodatmukhamedova88@gmail.com ;
PhD Researcher (Basic Doctoral Program), Center for the Development of Professional Qualification of Medical Professionals, 51 Parkentskaya str., 100007 Tashkent, Uzbekistan.