



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

УДК 616.329-089.844

Мацнева И.Ю., Комарова О.В., Трофимова А.Г., Курбатова О.В., Коняшин М.В., Куштысов Е.А., Дергачева Ю.С., Цыгин А.Н.

Изменения постvakцинального иммунитета к коклюшу у детей с хронической болезнью почек 3-й и 5-й стадий

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, 119991, Москва, Россия

Резюме

Введение. Определение стадий хронической болезни почек (ХБП) используется в нефрологической практике для оценки рисков прогрессирования заболеваний почек, а также для установления сроков начала заместительной почечной терапии (ЗПТ). Инфекции, в том числе вакциноуправляемые, являются значимыми факторами снижения общей и почечной выживаемости после трансплантации почки, что требует контроля полноценности выполнения превентивных мер до начала ЗПТ. **Цель:** определить наличие и стойкость постvakцинального иммунитета к коклюшу у детей в предтрансплантационном периоде на 3-й и 5-й стадиях ХБП.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный анализ историй болезней 91 больного: 42 ребёнка с ХБП 3-й стадии (1-я группа), 49 детей с ХБП 5-й стадии (2-я группа) в возрасте 7–17 лет с оценкой защитного уровня IgG к возбудителю коклюша *Bordetella pertussis* (*BP*) после ранее проведённой вакцинации. Группу сравнения составили 25 условно здоровых детей без хронических заболеваний.

Результаты. Частота обнаружения положительного уровня IgG у детей 1-й группы составил только 33,3%, у детей 2-й группы — 52,8%. Положительный уровень IgG к *BP* был повышен у детей с неиммunoопосредованной патологией (синдром Альпортса, врождённые аномалии развития почек, поликистоз и др.) по сравнению с больными с первичным стероид-резистентным нефротическим синдромом. Положительный уровень специфических антител определялся у детей обеих групп после проведения вакцинации до 5 лет — у 57,2% детей 1-й группы и 55,1% больных 2-й группы.

Заключение. Проведённый анализ показал, что 67,7% пациентов с ХБП 3-й стадии и 47% больных с ХБП 5-й стадии имели отрицательные IgG к *BP*, что существенно увеличивает риск инфицирования в данной когорте пациентов и требует обязательного проведения иммунизации в предтрансплантационный период.

Ключевые слова: дети; хроническая болезнь почек; постvakцинальный иммунитет; коклюш

Для цитирования: Мацнева И.Ю., Комарова О.В., Трофимова А.Г., Курбатова О.В., Коняшин М.В., Куштысов Е.А., Дергачева Ю.С., Цыгин А.Н. Изменения постvakцинального иммунитета к коклюшу у детей с хронической болезнью почек 3-й и 5-й стадий. *Российский педиатрический журнал*. 2025; 28(6): 456-461. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-6-456-461> <https://elibrary.ru/mnhjlb>

Для корреспонденции: Мацнева Инна Юрьевна, аспирант, врач-педиатр приёмно-диагностического отделения ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, inna.matsneva19@gmail.com

Участие авторов: Мацнева И.Ю., Комарова О.В. — концепция и дизайн исследования; Мацнева И.Ю., Коняшин М.В., Куштысов Е.А., Дергачева Ю.С. — сбор и обработка материала; Мацнева И.Ю. — написание текста; Трофимова А.Г., Курбатова О.В., Цыгин А.Н. — редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 28.10.2025
Принята к печати 27.11.2025
Опубликована 25.12.2025

Inna Yu. Matsneva, Olga V. Komarova, Arina G. Trofimova, Olga V. Kurbatova, Matvey V. Konyashin, Evgeny A. Kushtysov, Yulia S. Dergacheva, Alexey N. Tsygin

Changes in post-vaccination immunity to whooping cough in children with chronic kidney disease stages 3 and 5

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation

Summary

Introduction. Staging of chronic kidney disease (CKD) is used in nephrology practice to assess the risk of kidney disease progression and determine the timing of renal replacement therapy (RRT). Infections, including vaccine-preventable ones, remain among the main causes of decreased overall and renal survival after kidney transplantation, necessitating monitoring of the complete implementation of preventive measures before initiating RRT. **The aim:** to determine the presence and persistence of post-vaccination immunity to whooping cough in children in the pre-transplant period at stages 3 and 5 of CKD.

Materials and methods. A retrospective analysis of the medical records of 91 patient was conducted: 42 children with CKD stage 3 (group 1) and 49 children with CKD stage 5 (group 2), aged 7 to 17 years, with an assessment of the presence of protective IgG levels to the pertussis pathogen *Bordetella pertussis* (*BP*) after previous vaccination. The comparison group consisted of 25 children without chronic diseases.

Results. The average frequency of positive IgG levels in children in group 1 with stage 3 CKD was found to be only 33.3%, while in children with CKD stage 5 it was 52.8%. Positive IgG levels to *BP* in both groups were higher in children with non-immune-mediated pathology (Alport syndrome, congenital renal malformations, polycystic disease, etc.) compared to patients with primary steroid-resistant nephrotic syndrome. Positive levels of specific antibodies were detected in children in both groups in the period after vaccination up to 5 years of age — in 57.2% of children in group 1 and 55.1% in group 2.

Conclusion. Analysis of our sample shows about half of the patients (67.7% of patients with stage 3 CKD and 47% of children with stage 5 CKD) to have negative IgG to *BP*, which significantly increases the risk of infection in this cohort of patients and requires mandatory immunization in the pre-transplant period.

Keywords: children; chronic kidney disease; post-vaccination immunity; whooping cough

For citation: Matsneva I.Yu., Komarova O.V., Trofimova A.G., Kurbatova O.V., Konyashin M.V., Kushtysev E.A., Dergacheva Yu.S., Tsygin A.N. Changes in post-vaccination immunity to whooping cough in children with chronic kidney disease stages 3 and 5. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal (Russian Pediatric Journal)*. 2025; 28(6): 456-461. (in Russian). <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-6-456-461> <https://elibrary.ru/mnhjlb>

For correspondence: Inna Yu. Matsneva, graduate student, pediatrician at the Emergency department, National Medical Research Center for Children's Health, inna.matsneva19@gmail.com

Contribution: Matsneva I.Yu., Komarova O.V. — concept; Matsneva I.Yu. Konyashin M.V., Kushtysev E.A., Dergacheva Yu.S. — collection and processing of material; Matsneva I.Yu. — writing the text; Trofimova A.G., Kurbatova O.V., Tsygin A.N. — editing the text. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Information about the authors:

Matsneva I.Yu., <https://orcid.org/0009-0008-4888-186X>
Komarova O.V., <https://orcid.org/0000-0001-7609-0936>
Trofimova A.G., <https://orcid.org/0000-0003-3219-5466>
Kurbatova O.V., <https://orcid.org/0000-0002-9213-5281>
Konyashin M.V., <https://orcid.org/0009-0004-3206-8090>
Kushtysev E.A., <https://orcid.org/0009-0004-3080-738X>
Dergacheva Yu.S., <https://orcid.org/0009-0007-5515-3329>
Tsygin A.N., <https://orcid.org/0000-0001-6301-9313>

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: October 28, 2025

Accepted: November 27, 2025

Published: December 25, 2025

Введение

Хроническая болезнь почек (ХБП) является комплексом симптомов, отражающих стойкие нарушения функции почек, продолжающиеся в течение 3 мес и более, определяемые как структурные и/или функциональные изменения с различной степенью снижения скорости клубочковой фильтрации (СКФ) [1–3]. Это наднозологическое определение используется в нефрологии для унификации диагностики, лечения и профилактики прогрессирования патологии почек у детей и взрослых, а также для установления сроков начала заместительной почечной терапии (ЗПТ) [4]. По величине СКФ ХБП делится на 5 стадий, при этом показатель СКФ 90 мл/мин/1,73 м² принят как нижняя граница нормы. Снижение СКФ < 60 мл/мин/1,73 м² соответствует третьей стадии ХБП, отражает гибель более 50% нефронов и необратимость прогрессирования почечного повреждения. Пятая стадия ХБП (терминальная) отражает полную или почти полную потерю функций почек и необходимость начала ЗПТ [4–6]. Благодаря ЗПТ, прежде всего, трансплантации почки, выживаемость детей и подростков с терминальной стадией ХБП значительно увеличилась [6–8]. При этом следует отметить, что общая и почечная выживаемость детей после трансплантации почки определяется рядом факторов: возрастом ребёнка, первичным заболеванием, режимом иммuno-супрессивной терапии, а также осложнениями проводимой терапии. Среди основных рисков неблагоприятного исхода отмечают кардиоваскулярные осложнения и инфекции, в том числе вакциноуправляемые [9–11]. Поэтому иммунопрофилактика детей с хроническими прогностически неблагоприятными формами патологии почек так актуальна. Большая группа детей с патологией почек имеют нарушения в графике вакцинации и часто для педиатров остаётся открытый вопрос их повторной

иммунизации. Решение его должно опираться на комплексный анализ, включающий в себя оценку состояния здоровья ребёнка, проводимую терапию и анализ иммунологической эффективности полученной ранее незаконченной вакцинации [12]. Особенно важным это становится в период подготовки ребёнка к трансплантации почки.

Среди вакциноуправляемых инфекций коклюш остаётся значимой инфекцией, несмотря на то что его клинические проявления, эпидемиологические особенности и возбудитель хорошо изучены, а также разработаны средства специфической профилактики [14, 15]. Более 10 лет в структуре заболевших коклюшем около 80% приходится на детей в возрасте до 14 лет. В 2024 г. на эту группу пришлось 80,6% случаев инфекции (прежде всего, на детей до 1 года), 8,2% — на подростков старше 15 лет [16].

Учитывая высокую заболеваемость коклюшем в детской популяции, отдельного внимания требуют дети с хроническими формами патологии, в том числе с заболеваниями почек [11, 15, 17]. Самыми уязвимыми являются больные с иммуноопосредованными гломерулопатиями и дети в стадии терминальной почечной недостаточности, требующие проведения иммунопрофилактики в предтрансплантационном периоде.

Цель: определить наличие и стойкость поствакцинального иммунитета к коклюшу у детей в предтрансплантационном периоде на 3-й и 5-й стадиях ХБП.

Материалы и методы

Проведён анализ историй болезней 91 ребёнка в возрасте 7–17 лет, которым были исследованы уровни IgG к *Bordetella pertussis* (*BP*) на разных сроках после вакцинации. Все дети были вакцинированы против коклюша в соответствии с Национальным календарём профилактических прививок (НКПП) или по индивиду-

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

альному графику. Помимо исследования уровней IgG к BP, у детей во всех группах дополнительно оценивались уровни IgM и IgA в сыворотке крови. При отрицательных результатах диагноз коклюш исключался. Больные были распределены на 2 группы в зависимости от стадии ХБП. СКФ рассчитывалась: для детей до 12 лет по формуле Шварца, для больных 12–17 лет по формуле CKD-EPI, результат выражен в мл/мин/1,73 м² [1, 3]. Первую группу составили 42 больных с ХБП 3-й стадии (СКФ < 60 мл/мин), из них 28 мальчиков и 14 девочек. Средний возраст больных 1-й группы — 12,1 года [7,05; 14,90]. Вторую группу составили 49 больных с ХБП 5-й стадии (СКФ < 15 мл/мин) (29 мальчиков, 20 девочек;

Ме 11,8 лет [7,14; 14,95]). Группу сравнения составили 25 условно здоровых детей, не имеющих хронических заболеваний.

Учитывая патогенетические особенности течения нефропатий, больные 1-й и 2-й групп были распределены на 2 подгруппы: с иммуноопосредованными и с неиммунными болезнями. Была выполнена стратификация по формам патологии (табл. 1, 2).

У всех больных проводилось определение уровней IgG к BP в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа с применением наборов Savyondiagnostics Seropertussis IgG по стандартной методике с использованием оборудования «Tecan Austria Sunrise» и «Tecan Austria

Таблица 1 / Table 1

Распределение по формам патологии больных 1-й группы
Distribution by forms of pathology in patients of group 3

Формы патологии Forms of pathology	Клинический и морфологический диагноз Clinical and morphological diagnosis	Число детей Number of children
Иммунные нефропатии Immune nephropathy	Нефротический синдром, стероидрезистентный вариант Фокально-сегментарный гломерулосклероз Nephrotic syndrome, steroid-resistant variant Focal segmental glomerulosclerosis	12
Неиммунные нефропатии Non-immune nephropathy	Синдром Альпорта Alport syndrome Синдром Дента Dent's syndrome Синдром Фрайзера Fraser syndrome Тубулоинтерстициальный нефрит Tubulointerstitial nephritis Врождённые пороки развития почек и мочевых путей Congenital malformations of the kidneys and urinary tract	10 2 2 6 10

Таблица 2 / Table 2

Распределение по формам патологии больных с 5-й стадией ХБП
Distribution by forms of pathology in patients of group 5

Формы патологии Forms of pathology	Клинический и морфологический диагноз Clinical and morphological diagnosis	Число больных Number of patients
Иммунные нефропатии Immune nephropathy	Нефротический синдром, стероидрезистентный вариант Nephrotic syndrome, steroid-resistant variant Врождённый нефротический синдром Congenital nephrotic syndrome	7 4
Неиммунные нефропатии Non-immune nephropathy	Нефропатический цистиноз Nephropathic cystinosis Вторичный синдром де-Тони-Дебре Фанкони Secondary de Toni-Debré Fanconi syndrome Нефронофтиз ювенильный Juvenile nephronophthisis Поликистоз почек, аутосомно-домinantный вариант Polycystic kidney disease, autosomal dominant variant Поликистоз почек, аутосомно-рецессивный вариант Polycystic kidney disease, autosomal recessive variant Вторичный нефрокальциноз Secondary nephrocalcinosis Синдром Барттера Bartter's syndrome Врождённые пороки развития почек и мочевых путей Congenital malformations of the kidneys and urinary tract	9 7 1 3 1 2 2 13

HydroFlex». Концентрация менее 10 СвЕд/мл свидетельствует о том, что IgG не определяются, 10–50 СвЕд/мл указывает на недавнюю или прошедшую инфекцию или иммунизацию (1–5 лет), а строго положительным результатом является значение IgG выше 50 СвЕд/мл.

Также был изучено соответствие графика вакцинации против коклюша детей обеих групп НКПП, календарю профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок.

Дизайн и протокол исследования одобрены независимым локальным этическим комитетом. Родители и больные дали добровольное письменное информированное согласие на проведение исследований.

Статистическую обработку проводили с помощью программ «SPSS Statistics v. 20» («IBM»), «Microsoft Office Excel», «Statistica v. 6 for Windows» («StatSoft Inc.») с определением U-критерия (Манна–Уитни). Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

У больных детей с ХБП 3 стадии наличие IgG к BP выявлялось только в 33,3% случаев (14 детей). IgG к BP преобладали у детей, у которых с момента последней вакцинации прошло не более 5 лет (57,2%). В подгруппе детей с нефротическим синдромом положительный уровень IgG к BP определялся в 21% случаев, а в подгруппе неиммунных нефропатий значимо выше — в 79% ($p < 0,05$). Положительный уровень специфических антител определялся у тех детей со стероидрезистентным нефротическим синдромом, у которых с момента последней вакцинации прошло не более 5 лет. При неиммунных формах патологии — в 64% случаев в период менее 5 лет, в 20% — в период 6–10 лет; 16% — в период 10–17 лет.

Строго положительный уровень специфических антител определялся только у 4 больных из подгруппы неиммунных заболеваний. Все они имели вакцинацию по НКПП, с момента проведения которой прошло не более 2 лет.

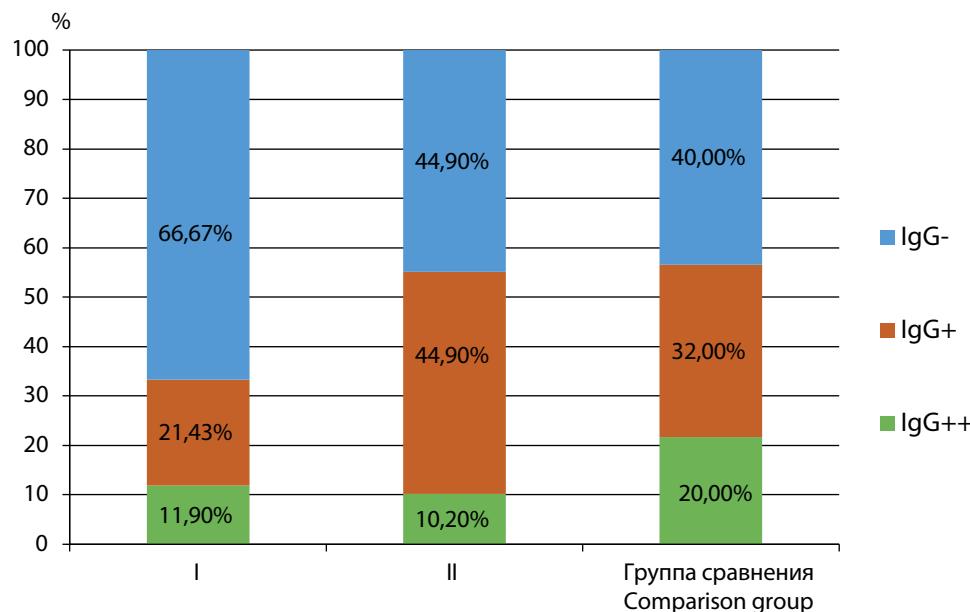


Рис. 1. Доля больных с разными уровнями IgG BP в 3 группах.
Fig. 1. Proportion of patients with different IgG BP levels in 3 groups.

Отрицательный уровень антител к BP у детей 1-й группы был установлен у 28 (66,7%) больных. Период после вакцинации у этих детей составил 6–10 лет в 21,4% случаев, 10–17 лет — у 21,4% больных (рис. 1).

При анализе соответствия графика проведения иммунопрофилактики у детей с ХБП 3 стадии по НКПП было показано:

- вакцинированы в декретированные сроки 9 (21,4%) из 42 детей;
- вакцинированы по индивидуальному графику 33 (78,6%) ребёнка, что свидетельствует о нарушении вакцинального плана у большей части детей в этой группе.

У больных 2-й группы с ХБП 5 стадии положительные IgG к BP выявлялись в 55% случаев (27 детей), и также преобладали у детей, у которых с момента последней вакцинации прошло не более 5 лет. При анализе частоты положительных уровней антител в зависимости от патогенетических форм заболеваний было выявлено, что в подгруппе детей с нефротическим синдромом положительный уровень IgG к BP определялся в 24% случаев, а в подгруппе неиммунных нефропатий значимо выше — в 76% ($p < 0,05$). Эти данные коррелируют с данными детей 1-й группы. Положительный уровень специфических антител определялся только у тех детей со стероидрезистентным нефротическим синдромом, у которых с момента последней вакцинации прошло не более 5 лет. При неиммунных формах патологии — в 63% случаев в период менее 5 лет, в 26,1% — в период 6–10 лет; в 23,9% случаев — в период 10–17 лет.

Высоко положительный уровень специфических антител определялся у больных с ХБП 5 стадии, при этом только у пациентов с неиммунной нефропатией — у 10,2% детей, у всех вакцинация была проведена не позднее 2 лет к моменту исследования.

Отрицательный уровень антител к BP у больных 2-й группы был выявлен в 45% случаев (22 пациента). Период после вакцинации у этих детей составил

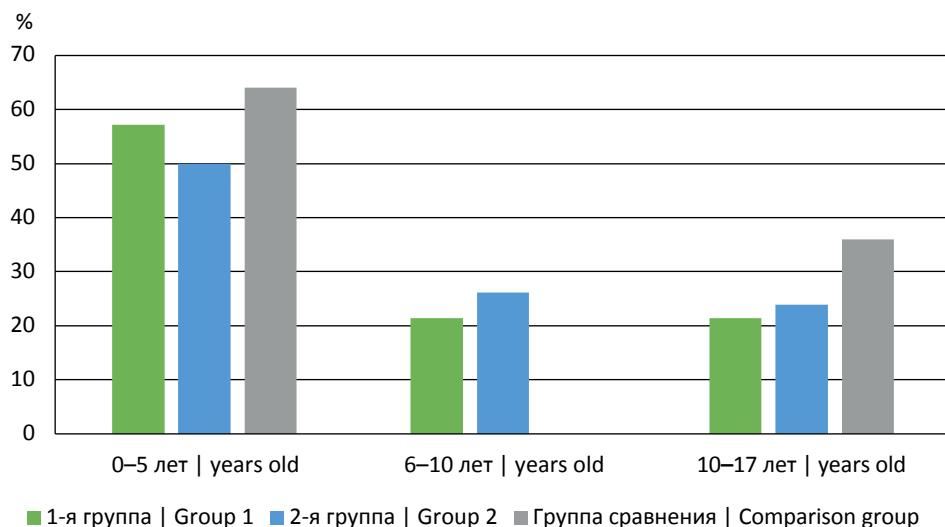


Рис. 2. Время с момента вакцинации у IgG-положительных больных 1–2-х групп и условно здоровых детей.
Fig. 2. Time from the moment of vaccination in IgG-positive patients of groups 1–2 and conditionally healthy children.

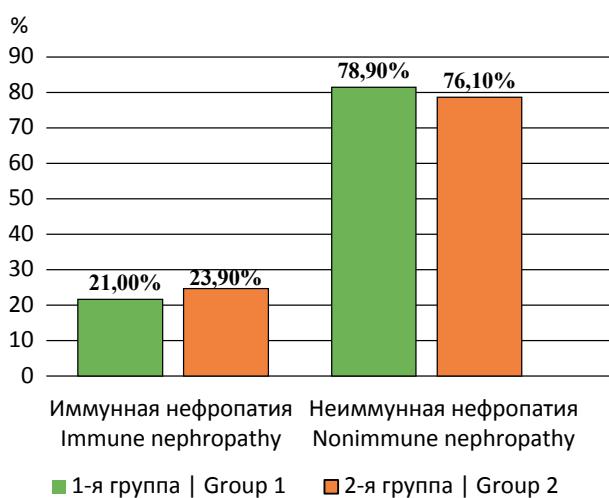


Рис. 3. Частота выявления положительных IgG у больных с иммунной и неиммунной нефропатией в обеих группах.

Разница между иммунной и неиммунной нефропатией достоверная ($p < 0,05$).

Fig. 3. The frequency of positive IgG detection in patients with immune and non-immune nephropathy in both groups.

The difference between immune and non-immune nephropathy is significant ($p < 0,05$).

6–10 лет; у 4 пациентов с иммунной нефропатией (врождённый нефротический синдром, стероидрезистентный нефротический синдром) и у 18 больных с неиммунной нефропатией — в 26,1% случаев в период 6–10 лет и в 23,9% случаев в период 10–17 лет (рис. 1).

При анализе соответствия графика проведения иммунопрофилактики у больных с ХБП 5 стадии по НКПП было показано:

- вакцинированы в соответствии с НКПП 48% больных;
- вакцинированы по индивидуальному графику 52% больных.

У условно здоровых детей, не имеющих ХБП, а также хронических заболеваний, положительные IgG к анти-БР определялись в 60% случаев (15 детей из 25).

У 64% детей с момента вакцинации прошло не более 5 лет (рис. 2).

Обсуждение

Проведённый анализ показал, что 67,7% больных с ХБП 3-й стадии и 47% пациентов с ХБП 5-й стадии имели отрицательные IgG к BP, что значительно повышает риск инфицирования в данной когорте пациентов и требует обязательного проведения иммунизации в предтрансплантационный период [16, 17]. При этом особое внимание следует обращать на группу детей с иммунно-опосредованными заболеваниями, у которых стойкость постvakцинального иммунитета к коклюшу существенно снижена по сравнению с больными неиммунными формами нефропатий (рис. 3). Высокие титры IgG к BP преобладали у больных, у которых с момента последней вакцинации прошло не более 5 лет.

Заключение

Наличие IgG к BP у больных с ХБП зависит от соблюдения графика вакцинации.

Литература

(п.п. 1; 2; 10; 13; 16 см. References)

3. Комарова О.В., Цыгин А.Н., Фисенко А.П. Механизмы прогрессирования хронической болезни почек у детей. М.; 2019.
4. Рабочая группа по ХБП «Заболевание почек: улучшение глобальных результатов» (KDIGO). Руководство KDIGO 2024 по клинической практике для оценки и лечения хронической болезни почек. *Kidney Int.* 2024; 105(4S): S117–S314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>
5. Байко С.В. Хроническая болезнь почек у детей: определение, классификация и диагностика. *Нефрология и диализ.* 2020; 22(1): 53–70. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2020-1-53-70> <https://elibrary.ru/dvbbra>
6. Кулакова Е.Н., Настаушева Т.Л., Звягина Т.Г., Скрыльникова М.А., Шлапакова Л.Н., Мокроусова А.Ю. и др. Проблемы оценки скорости клубочковой фильтрации у подростков и молодых взрослых: описательный обзор литературы и примеры из практики. *Нефрология и диализ.* 2021; 23(4): 472–88. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2021-4-472-488> <https://elibrary.ru/bcsxv>
7. Смирнов А.В., Шилов Е.М., Добронравов В.А., Каюков И.Г., Бобкова И.Н., Швецов М.Ю. и др. Национальные рекоменда-

- ции. Хроническая болезнь почек. Основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению. *Нефрология*. 2012; 16(1): 89–115. <https://elibrary.ru/njwage>
8. Чеботарева Н.В., Цыгин А.Н., Буланов Н.М., Новиков П.И., Моисеев А.С., Малыцева В.В. и др. Терминальная хроническая почечная недостаточность, развивающаяся в детском или подростковом возрасте. *Клиническая фармакология и терапия*. 2025; 34(1): 82–8. <https://elibrary.ru/dxefek>
 9. Моисеев С.В., Чеботарева Н.В., Буланов Н.М., Шилов Е.М. Редкие (орфанные) наследственные заболевания с поражением почек: подходы к диагностике и лечению. *Клиническая фармакология и терапия*. 2023; 32(3): 6–18. <https://doi.org/10.32756/0869-5490-2023-3-6-18> <https://elibrary.ru/ejbcpj>
 10. Костинов М.П., Руснак Ф.И. Вакцинация детей с заболеваниями почек. *Нефрология*. 2016; 20(1): 24–35. <https://elibrary.ru/wmwxyl>
 11. Костинов М.П., Харсеева Г.Г., Тюкавкина С.Ю. Вакцинация людей с хронической патологией. *Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение*. 2021; 10(2): 99–107. <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-99-108> <https://elibrary.ru/dgkjnj>
 12. Таточенко В.К. Коклюш — недоуправляемая инфекция. *Вопросы современной педиатрии*. 2014; 13(2): 78–82. <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i2.975> <https://elibrary.ru/sbuatl>
 14. Субботина К.А., Фельдблум И.В., Коцергина Е.А., Лехтина Н.А. Эпидемиологическое обоснование к изменению стратегии и тактики специфической профилактики коклюша в современных условиях. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2019; 18(2): 27–33. <https://elibrary.ru/esxhnf>
 15. Костинов А.М., Костинов М.П. Заболеваемость коклюшем и эффект от ревакцинации детей дошкольного и школьного возраста. *Инфекция и иммунитет*. 2018; 8(3): 284–94. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2018-3-284-294> <https://elibrary.ru/ylkmvf>
 16. Crichton H., Nkado N., Morrow B., Salie S., Procter C. Critical pertussis infection in the paediatric intensive care unit: A case series in an outbreak. *South Afr J Crit Care*. 2025; 41(1): e2049. <https://doi.org/10.7196/SAJCC.2025.v41i1.2049>
 17. Tatochenko V.K. Whooping cough – an undermanaged infection. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2014; 13(2): 78–82. <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i2.975> <https://elibrary.ru/sbuatl> (in Russian)
 18. Subbotina K.A., Feldblum I.V., Kochergina E.A., Lekhtina N.A. Epidemiological rationale for changing the strategy and tactics of specific whooping cough prevention in modern conditions. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*. 2019; 18(2): 27–33. <https://elibrary.ru/esxhnf> (in Russian)
 19. Fulton T.R., Phadke V.K., Orenstein W.A., Hinman A.R., Johnson W.D., Omer S.B. Protective effect of contemporary pertussis vaccines: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2016; 62(9): 1100–10. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw051>
 20. Kostinov A.M., Kostinov M.P. Incidence of whooping cough and the effect of revaccination in preschool and school-age children. *Infektsiya i imunitet*. 2018; 8(3): 284–94. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2018-3-284-294> <https://elibrary.ru/ylkmvf> (in Russian)

References

1. VanSickle J.S., Warady B.A. Chronic kidney disease in children. *Pediatr Clin North Am*. 2022; 69(6): 1239–54. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2022.07.010>
2. Levin A., Stevens P.E. Summary of KDIGO 2012 CKD Guideline: behind the scenes, need for guidance, and a framework for moving forward. *Kidney Int*. 2014; 85(1): 49–61. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.444>
3. Komarova O.V., Tsygina A.N., Fisenko A.P. *Mechanisms of Progression of Chronic Kidney Disease in Children [Mekhanizmy progressirovaniya khronicheskoy bolezni pochek u detey: monografiya]*. Moscow; 2019. (in Russian)
4. Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Working Group. KDIGO 2024 clinical practice guidelines for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2024; 105(4S): S117–314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018> (in Russian)
5. Bayko S.V. Chronic kidney disease in children: definition, classification, and diagnostics. *Nefrologiya i dializ*. 2020; 22(1): 53–70. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2020-1-53-70> <https://elibrary.ru/dvbbpa> (in Russian)
6. Kulakova E.N., Nastausheva T.L., Zvyagina T.G., Skrylnikova M.A., Shlapakova L.N., Mokrousova A.Yu., et al. Problems of assessing glomerular filtration rate in adolescents and young adults: a descriptive review of the literature and case studies. *Nefrologiya i dializ*. 2021; 23(4): 472–88. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2021-4-472-488> <https://elibrary.ru/bcsxvv> (in Russian)
7. Smirnov A.V., Shilov E.M., Dobronravov V.A., Kayukov I.G., Bobkova I.N., Shvetsov M.Yu., et al. National guidelines. Chronic kidney disease. Basic principles of screening, diagnosis, prevention,

Сведения об авторах:

Комарова Ольга Викторовна, доктор мед. наук, первый зам. директора ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, komarova@nczd.ru; **Трофимова Арина Геннадьевна**, врач-нефролог, зав. отд-нием заместительной почечной терапии с группой трансплантации (с дневным стационаром), ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, trofimova.ag@nczd.ru; **Курбатова Ольга Владимировна**, канд. мед. наук, и. о. зав. лаб. экспериментальной иммунологии и вирусологии, вед. науч. сотр., врач клинической лабораторной диагностики, ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, kurbatova.ov@nczd.ru; **Коняшин Матвей Валерьевич**, врач клин. лаб. диагностики, лаб. экспериментальной иммунологии и вирусологии, ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, matele99@mail.ru; **Куштысов Евгений Александрович**, врач КЛД, лаб. экспериментальной иммунологии и вирусологии ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, kushevgeny29@mail.ru; **Дергачева Юлия Сергеевна**, врач КЛД Лаборатории экспериментальной иммунологии и вирусологии, ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, yuliadergacheva1407@gmail.com; **Цыгин Алексей Николаевич**, доктор мед. наук, проф., зав. нефрологическим отд-ием, ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, tsygin@nczd.ru