

# Пандемия COVID-19 и поражение почек у детей: обзор литературы и собственные региональные наблюдения

О.В. Борисова<sup>1✉</sup>, kaf\_di@samsmu.ru, Г.А. Маковецкая<sup>1</sup>, Л.И. Мазур<sup>1</sup>, Н.М. Бочкарева<sup>1</sup>, В.Н. Баринов<sup>2</sup>, О.Н. Яшкина<sup>1</sup>, С.А. Колесников<sup>1</sup>, С.Н. Решетова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

<sup>2</sup> Самарская областная клиническая больница имени В.Д. Середавина; 443095, Россия, Самара, ул. Ташкентская, д. 159

## Резюме

**Введение.** В настоящее время во всем мире продолжается пандемия коронавирусной инфекции, вызванная вирусом SARS-CoV-2. Данные исследований отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют, что почки являются целевым органом для новой инфекции, поражения которых варьируются от протеинурии и гематурии до острого повреждения почек.

**Цель исследования** – определить частоту и характер поражения почек у детей с подтвержденной коронавирусной инфекцией. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный и проспективный анализ случаев подтвержденной инфекции COVID-19 у детей (n = 441), госпитализированных в Самарскую областную детскую инфекционную больницу с марта 2020 г. по июль 2021 г. У всех пациентов обнаружена РНК SARS-CoV-2 методом одностадийной реакции обратной транскрипции, совмещенной с полимеразной цепной реакцией. Изучены изменения со стороны почек, возникшие у 57 детей. Результаты исследования обработаны с применением программы Statistica 7.0 (StatSoft, США).

**Результаты.** Вовлечение почек в инфекционный процесс выявлено у каждого 8-го ребенка с COVID-19 (12,9%) чаще в виде изолированного мочевого синдрома, частота выявления которого коррелировала с тяжестью течения коронавирусной инфекции: при тяжелом течении протеинурия определена у 31,6% пациентов, гематурия – у 21%, острое повреждение почек – у 10,5%, диабетическая нефропатия – у 5,3%. Повреждение почек сочеталось с поражением респираторного и желудочно-кишечного трактов, характеризовалось быстрым восстановлением диуреза и показателей азотемии без проведения специальной почечной терапии. Описан клинический случай дебюта нефротического синдрома, развившегося через 2 нед. после перенесенной коронавирусной инфекции.

**Выводы.** Дети с COVID-19 требуют проведения мониторинга функции почек для раннего выявления нарушений и их коррекции при необходимости. Пациенты с изолированным мочевым синдромом в острый период нуждаются в длительном наблюдении с целью выявления скрытой почечной патологии.

**Ключевые слова:** дети, коронавирусная инфекция, поражение почек, нефротический синдром

**Для цитирования:** Борисова О.В., Маковецкая Г.А., Мазур Л.И., Бочкарева Н.М., Баринов В.Н., Яшкина О.Н., Колесников С.А., Решетова С.Н. Пандемия COVID-19 и поражение почек у детей: обзор литературы и собственные региональные наблюдения. *Медицинский совет.* 2022;16(1):134–141. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-1-134-141>.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## COVID-19 pandemic and kidney disease in children: literature review and own regional observations

Olga V. Borisova<sup>1✉</sup>, kaf\_di@samsmu.ru, Galina A. Makovetskaya<sup>1</sup>, Liliya I. Mazur<sup>1</sup>, Natalia M. Bochkareva<sup>1</sup>, Victor N. Barinov<sup>2</sup>, Olga N. Yashkina<sup>1</sup>, Sergey A. Kolesnikov<sup>1</sup>, Svetlana N. Reshetova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Samara State Medical University; 89, Chapayevskaya St., Samara, 443099, Russia

<sup>2</sup> Seredavin Samara Regional Clinical Hospital; 159, Tashkentskaya St., Samara, 443095, Russia

## Abstract

**Introduction.** Currently, the coronavirus infection pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus continues around the world. Research data from domestic and foreign authors indicate that the kidneys are a target organ for a new infection, lesions vary from proteinuria and hematuria to acute kidney injury.

**Aim of the study** – to determine the frequency and nature of kidney damage in children with confirmed coronavirus infection.

**Materials and methods.** A retrospective and prospective analysis of cases of confirmed COVID-19 infection in children (n = 441) admitted to the Samara Regional Children's Infectious Diseases Hospital from March 2020 to July 2021 was carried out. SARS-CoV-2 RNA was detected in all patients by a one-step reverse transcription reaction combined with a polymerase chain reaction. The changes in the kidneys that occurred in 57 children were studied. The research results were processed using the Statistica 7.0 software (StatSoft, USA).

**Results.** The involvement of the kidneys in the infectious process was detected in every 8 children with COVID-19 (12.9%), more often in the form of isolated urinary syndrome, the detection rate of which correlated with the severity of the course of corona-

virus infection: in severe cases, proteinuria was detected in 31.6% of patients, hematuria – in 21%, acute kidney injury – in 10.5%, diabetic nephropathy – in 5.3%. Kidney damage was combined with damage to the respiratory and gastrointestinal tract, characterized by rapid recovery of urine output and azotemia parameters without special renal therapy. A clinical case of the onset of nephrotic syndrome that developed 2 weeks after suffering a coronavirus infection is described.

**Conclusions.** Children with COVID-19 require kidney function monitoring for early detection and correction in case of impairment. Patients with isolated urinary syndrome in the acute period require long-term observation in order to detect latent renal pathology.

**Keywords:** children, coronavirus infection, kidney damage, nephrotic syndrome

**For citation:** Borisova O.V., Makovetskaya G.A., Mazur L.I., Bochkareva N.M., Barinov V.N., Yashkina O.N., Kolesnikov S.A., Reshetova S.N. Covid-19 pandemic and kidney disease in children: literature review and own regional observations. *Meditsinskiy Sovet.* 2022;16(1):134–141. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-1-134-141>.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Пандемия новой коронавирусной инфекции, начавшаяся в декабре 2019 г., определяется сегодня как одна из самых тяжелых пандемических болезней, которая коснулась всех поколений взрослых и детей [1–3]. Z.N. Hatmi на основании систематического обзора, проведенного в 2021 г., считает, что вирус SARS-CoV-2 способствует поражению многих органов у взрослых и детей: кровеносных сосудов, легких, сердца, почек, печени, глаз [1].

### Обзор литературы

Поражения почек при COVID-19 нередко встречаются у взрослых пациентов и варьируются от протеинурии и гематурии до острого повреждения почек (ОПП). Первые исследования в этом направлении, проведенные в Китае, показали частоту выявления ОПП у взрослых пациентов до 29% [4–7]. По данным I. Cheruiyot et al., полученным в результате проведения исследования в 2020 г., ОПП связано с худшим прогнозом [8]. Е.С. Столяревич и др. в 2020 г. провели клинические и морфологические сопоставления проявления почечной патологии у 220 взрослых пациентов, умерших от COVID-19 [9]. Морфологическим субстратом ОПП в большинстве случаев было острое повреждение канальцевого эпителия, венозное полнокровие органа (более чем у половины больных), а также наличие тромботических микроангиопатий. Многими авторами подчеркивается, что инфекция COVID-19 может усложнить лечение, уход и повысить смертность у людей с основным заболеванием почек [6, 7].

Мало что известно о распространенности и патогенезе ОПП у детей, заболевших коронавирусной инфекцией [10]. Свой взгляд на особенности ОПП и на проведение заместительной почечной терапии (ЗПТ) у детей с COVID-19 высказали специалисты секции нефрологии и интенсивной терапии Европейского общества педиатрической и неонатальной интенсивной терапии [11]. Обезвоживание, вероятно, является первым пусковым механизмом, и поэтому следует уделять внимание жидкостному режиму. ЗПТ становится основным методом, в т. ч. у детей, у которых применяется и перитонеальный диализ с жестким контролем жидкостных и метаболических нарушений. A. Basaalely et al. в работе, проведенной в 2021 г., сообщают о результатах проспективного исследова-

ования проживающих в эпицентре вспышки COVID-19 детей, которые поступали на лечение в 4 Нью-Йоркских госпиталя в течение 5 месяцев 2020 г. (март–август) [12]. Контингент детей был разнообразен по расе, этнической принадлежности и социально-экономическим условиям. В исследование были включены 152 пациента с острым COVID-19 и 55 детей с ассоциированным с коронавирусной инфекцией системным мультивоспалительным синдромом. ОПП в когорте развилась у 11,8%, в т. ч. у 8 детей (8,2%) с острым COVID-19 и у 10 детей (18,2%) из 2-й группы. В полученной математической модели повреждение почек было ассоциировано с низким альбумином в сыворотке крови, лейкоцитозом, а также низким уровнем кальция, приводящем к вторичному снижению проницаемости клеток. Более низкий уровень альбумина в сыворотке может сыграть роль в пуске воспалительного каскада [12].

У пациентов с мультивоспалительным синдромом и ОПП отмечен высокий уровень систолической дисфункции. Снижение внутрисосудистого объема и последующий кардиогенный шок тоже могут способствовать развитию ОПП. Дети с ОПП имели более длительную госпитализацию (в среднем на 8,4 дня) [12].

J.A. Kari et al. провели многоцентровое ретроспективное исследование, осуществленное в 2021 г., в которое были включены дети с подтвержденной инфекцией COVID-19. Диагноз ОПП был выставлен пациентам в соответствии с критериями KDIGO. Из 89 включенных детей у 19 (21%) развилось ОПП, при этом 1-я стадия – у 52,6%. Мультивоспалительный синдром был отмечен чаще у детей с ОПП, по сравнению с детьми с нормальной функцией почек (15% против 1,5%). ОПП не потребовало ЗПТ, однако остаточная почечная недостаточность наблюдалась при выписке у 9% пациентов. На это повлияли сопутствующие заболевания: артериальная гипертензия, гипоксия, сердечная недостаточность [13].

По данным ретроспективного обсервационного исследования 238 детей с коронавирусной инфекцией, частота ОПП составила 1,8% [14]. Исследование проводилось в детской больнице Ухани на ранних стадиях пандемии с 24 января по 20 марта 2020 г. Из всех случаев COVID-19 только трое детей были с ОПП и нуждались в лечении в условиях отделения интенсивной терапии. У двух пациентов была продрома в виде желудочно-

кишечных симптомов. У всех больных с ОПП отмечено увеличение ИЛ-16 и активация комплемента. Все трое прошли курс плазмафереза и непрерывную ЗПТ. Исходы заболевания были следующими: один ребенок полностью выздоровел, у одного пациента отмечены остаточные нарушения функции почек и одного ребенка спасти не удалось из-за критического состояния [14].

Частота ОПП у детей при коронавирусной инфекции различна в разных странах. Согласно данным исследователей в Великобритании, ОПП у детей с COVID-19 развилось в 21% случаев, в Саудовской Аравии – в 29% случаев [13, 15]. В предварительном отчете многоцентрового исследования по оценке ОПП у 106 детей с коронавирусной инфекцией, пролеченных в 32 американских центрах, частота ОПП составила 44% [16]. Таким образом, в педиатрических исследованиях новой коронавирусной инфекции частоту ОПП оценивают от 1,3% до 44,0%.

Патогенез заболеваний почек у детей представлен A.C.S. Silva et al. в исследовании, проведенном в 2020 г., как взаимодействие SARS-CoV-2 с ренин-ангиотензин-альдостероновой системой (РААС). В обзоре характеризуется роль РААС при заболеваниях почек, включая артериальную гипертонию, гломерулярные болезни, САКУТ-синдром, хроническую болезнь почек (ХБП) и др. [17]. Уже доказано, что почки являются органами с высокой уязвимостью при коронавирусной инфекции: вирус SARS-CoV-2 проникает в клетки организма-хозяина, используя ангиотензинпревращающий фермент 2 (ACE2) [18]. Вирус заражает хозяина, связываясь с рецепторами ACE2 из-за наличия данных рецепторов в почках и пищеварительном тракте. В результате могут произойти одновременно острые состояния в почках и проблемы пищеварения. Происходит нарушение водно-электролитного баланса, особенно у детей, что надо учитывать в контроле терапии пациента [19]. Вирус SARS-CoV-2 может оказывать прямое цитопатическое действие на почки [20]. Это доказано обнаружением фрагментов коронавируса методом ПЦР в моче пациентов с COVID-19 [21].

По данным J.B. Cohen et al., представленным в работе, опубликованной в 2021 г., в первые месяцы пандемии COVID-19 возникла гипотеза о том, что фармакологические ингибиторы РААС могут увеличить тяжесть инфекции [22]. Однако контраргументы указали на доказательство потенциально защитных эффектов блокады ACE2 в отношении острого повреждения легких, а также на значительные риски от прекращения приема этих широко используемых лекарств при данном заболевании. Согласно результатам работы D.L. Edmonston et al., проведенной в 2020 г., гипертония является фактором риска для людей, больных COVID-19 [23]. Рассматривая внереспираторные проявления коронавирусной инфекции, С.С. Lai et al. в исследовании, осуществленном в 2020 г., представили диапазон клинических симптомов для проведения дифференциальной диагностики и прогноза. Такие осложнения, как ОПП, а также поражение сердца, нарушение свертывания крови и тромботические осложнения связаны с плохим прогнозом [24].

Современное лечение COVID-19 при наличии ОПП включает общее и поддерживающее лечение, а также введение ЗПТ. В настоящее время не существует эффективной противовирусной терапии. Пациенты с подтвержденной инфекцией COVID-19 должны соблюдать постельный режим, им необходимо обеспечить нутритивную поддержку, сохранение адекватного водного статуса, артериального давления и оксигенации. Другие меры включают профилактику и лечение осложнений путем обеспечения органической поддержки, сохранения гемодинамической стабильности и предотвращения вторичной инфекции.

Инфекция COVID-19 влечет за собой особые проблемы для диализных пациентов. Пациенты с уремией особенно уязвимы. Китайское и Тайваньское общества нефрологов, Международная ассоциация нефрологов (ISN) разработали рекомендации для диализных отделений во время вспышки COVID-19 [25]. Консенсусные рекомендации по уходу за детьми, получающими хронический диализ в связи с пандемией коронавирусной инфекции, представили Q. Shen et al. в проведенном в 2020 г. исследовании [26]. Авторы отмечают, что дети с ХБП 5-й стадии особо подвержены опасности заражения COVID-19. Был предложен набор рекомендаций по профилактике и контролю тяжелого респираторного синдрома при коронавирусной инфекции в центрах педиатрического гемодиализа и в условиях домашнего гемодиализа, которые основаны на эпидемиологических особенностях вируса, факторах восприимчивости, а также стратегиях профилактики и контроля [27].

В литературе имеются единичные публикации о связи между новой инфекцией и нефротическим синдромом (НС) у детей. Так, описан рецидив НС у мальчика 3-х лет с COVID-19 [28]. Лечение преднизолоном в дозировке 2 мг/кг вызвало полную клинико-лабораторную ремиссию, однако при снижении дозы препарата развился тяжелый респираторный синдром, снова появились периорбитальные отеки, протеинурия. Доза преднизолона была увеличена до 2 мг/кг в сутки, что способствовало ремиссии НС. Другими авторами описан дебют НС у 15-летнего мальчика, у которого был позитивный тест на COVID-19 [29]. И.М. Каганцов и др. в научной работе, опубликованной в 2021 г., представили описание клинического наблюдения инфаркта почки у девочки 17 лет с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции [30].

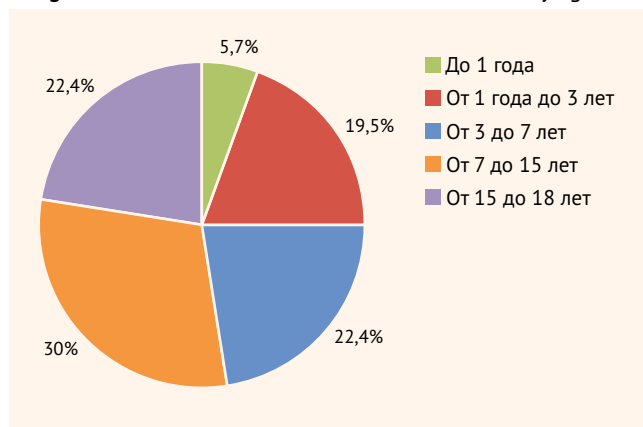
Опираясь на данные вышеупомянутых исследователей, мы оценили частоту и характер поражения почек у детей Самарского региона с подтвержденной инфекцией COVID-19 (U 07.1).

**Цель исследования** – определить частоту и характер поражения почек у детей с подтвержденной коронавирусной инфекцией.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проводилось ретроспективное и проспективное исследование с марта 2020 г. по июль 2021 г. (17 мес.). С начала пандемии в ГБУЗ «Самарская областная детская инфекционная больница» был госпитализирован

● **Рисунок 1.** Распределение детей с COVID-19 по возрасту  
● **Figure 1.** Distribution of children with COVID-19 by age



441 ребенок в возрасте от 3 нед. до 18 лет включительно, средний возраст детей составил 8,2 [5,7; 13,5] лет. Среди обследованных пациентов было 218 мальчиков (49,4%) и 223 девочки (50,6%).

Всем детям проводили общеклинические анализы крови и мочи (автоанализатор Mindray BC-3600), биохимический анализ крови (автоанализатор Olympus AU680). По показаниям исследовали коагулограмму, измеряли суточную протеинурию, рассчитывали скорость клубочковой фильтрации (СКФ) по методу Schwartz с учетом возраста:

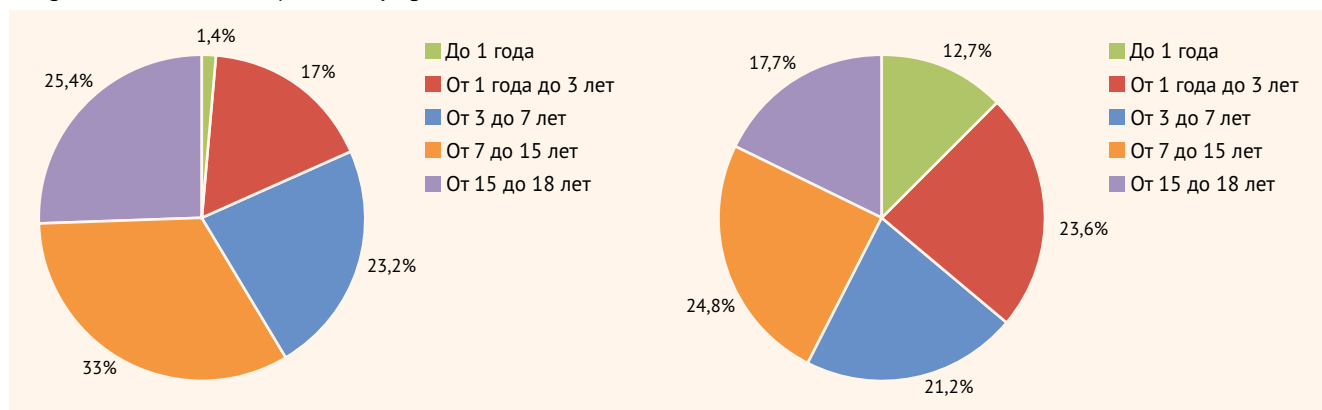
■ у детей до 2 лет: СКФ =  $40 \times \text{длина тела (см)} / \text{креатинин плазмы (мкмоль/л)}$ ;

■ у пациентов старше 2 лет: СКФ =  $k \times \text{длина тела (см)} \times 80 / \text{креатинин плазмы (мкмоль/л)}$ , где  $k = 0,55$  (у детей от 2 до 12 лет),  $k = 0,55$  (для девушек от 13 до 18 лет),  $k = 0,77$  (для юношей от 13 до 18 лет).

У всех детей в мазках из рото- и носоглотки определяли РНК SARS-CoV-2 методом одностадийной реакции обратной транскриптации, совмещенной с полимеразной цепной реакцией (ПЦР) в режиме реального времени, с помощью набора реагентов «ПЦР-РВ-2019-нCoV».

Из инструментальных методов по показаниям применяли ультразвуковое исследование грудной и брюшной полостей (аппарат «SonoScape»), компьютерную томографию (КТ) легких (аппарат «Siemens Definition AS 128»).

● **Рисунок 2.** Распределение пациентов по возрасту в 2020 и в 2021 гг.  
● **Figure 2.** Distribution of patients by age in 2020 and 2021



Статистическую обработку числового материала проводили с использованием статистического пакета Statistica 7.0 (StatSoft, США). Для оценки различий показателей применяли критерий  $\chi^2$  Пирсона. Результаты считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение пациентов по возрасту за все время наблюдения представлено на *рис. 1*.

В 2020 г. в стационаре было пролечено 276 детей с коронавирусной инфекцией, в 2021 г. (до 31.07.2021 г.) – 165 пациентов. Возрастное распределение по годам (2020 г., 2021 г.) указано на *рис. 2*.

Согласно полученным данным, в 2021 г. чаще были госпитализированы дети до года – 12,7% (в 9 раз чаще, по сравнению с предыдущим годом) и пациенты от 1 года до 3 лет – 23,6% (в 1,4 раза чаще).

Спектр клинических проявлений COVID-19 варьировался от случаев с легким течением до тяжелых вариантов. У большинства детей (278 человек, 63,0%) заболевание протекало в легкой форме, в 144 случаях (32,7%) – в среднетяжелой. У 19 детей (4,3%) по данным КТ отмечено тяжелое течение инфекции со значительным объемом поражения легких (50–75%). Крайне тяжелых форм и летальных исходов не было. Мы также сравнили тяжесть течения COVID-19 у госпитализированных пациентов в 2020 г. и в 2021 г. В 2020 г. в детском инфекционном стационаре дети с тяжелой формой коронавирусной инфекции составляли 2,5%, тогда как за 7 мес. 2021 г. – 7,3%.

Наиболее частыми симптомами заболевания у детей было повышение температуры (100%), непродуктивный кашель (63,9%), боль в горле (60%), заложенность носа (24%), признаки интоксикации (слабость, тошнота, миалгии) (27,9%), симптомы поражения желудочно-кишечного тракта (5,9%).

Среди сопутствующих заболеваний у госпитализированных пациентов почечная патология не выявлена (*рис. 3*). У 7 детей (1,6%) был сахарный диабет, у 3 пациентов периодически выявлялась микроальбуминурия (стадия начинающейся диабетической нефропатии) без нарушения функционального состояния почек.

● **Рисунок 3.** Сопутствующие заболевания у детей с коронавирусной инфекцией (в абс.)

● **Figure 3.** Concomitant diseases in children with coronavirus infection (in abs.)



Изменения со стороны почек у детей, госпитализированных с коронавирусной инфекцией, определены в 57 случаях (12,9%). Выявлены следующие поражения: недифференцированный мочевого синдром ( $n = 55$ ) – 96,5%, ОПП ( $n = 2$ ) – 3,5%.

Наиболее частым вариантом поражения почек при COVID-19 у детей был недифференцированный мочевого синдром. Под мочевым синдромом мы понимали изменения в анализах мочи, проявляющиеся протеинурией, гематурией, лейкоцитурией, цилиндрурией, изменениями солевого состава мочевого осадка, учитывали нарушения в мочеотделении (изменения количества мочи, частоты и ритма мочеиспускания) [31]. При этом чаще отмечен транзиторный тип нарушений: 1–2-х кратные изменения в анализах мочи с последующей нормализацией, реже – персистирующие изменения, которые появлялись вновь. При этом клиника ренальных и экстраренальных нарушений не была выявлена.

Ведущее место занимала протеинурия, которую мы оценили как преренальную, заболевание диагностировано у 36 детей (8,2%). Протеинурия расценивалась как минимальная (до 1 г/л/сут) и носила у большинства пациентов транзиторный характер на фоне лихорадки выше 38°C (вследствие усиления катаболических процессов). Средний уровень протеинурии составил 0,325 [0,130; 0,550] г/л/сут.

У 2 детей старше 15 лет с сопутствующим сахарным диабетом выявлена умеренная протеинурия (до 3 г/л/сут) как проявление диабетической нефропатии. У одного ребенка с сахарным диабетом коронавирусная инфекция была тяжелой формы, диабетическая нефропатия сопровождалась артериальной гипертензией и снижением СКФ до 62 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>.

По данным ряда авторов, протеинурия может возникнуть вследствие прямого повреждения подоцитов в результате экспрессии ACE2 [20, 32]. Протеинурия, по нашим данным, коррелировала с тяжестью коронавирусной инфекции, при среднетяжелом течении встречалась в 7,5 раза чаще, а при тяжелом – в 14 раз чаще, по сравнению с легким вариантом ( $p < 0,01$ ).

Реже была отмечена гематурия – у 16 детей (3,6%), которая чаще сочеталась с протеинурией – 11 пациентов (2,5%). Согласно исследованиям, проведенным на взрослых пациентах М.А. Martinez-Rojas et al. в 2020 г., наличие гематурии выявлено у 20% больных, инфицированных COVID-19. Авторы расценивают данный симптом как следствие эндотелиита, приводящего к коагулопатии, и связывают гематурию с тяжелым течением коронавирусной инфекции [20, 33]. В нашем исследовании мы также отметили связь возникновения гематурии с тяжестью заболевания. При тяжелом варианте COVID-19 гематурия возникла у 21% пациентов ( $p < 0,01$ ).

У 12 детей (2,7%) выявлена лейкоцитурия. У 10 пациентов абактериальная лейкоцитурия сочеталась с низкой гематурией, минимальной протеинурией и кристаллурией, что было определено как дисметаболические нарушения. Чаще это были пациенты с легким течением болезни.

У всех 55 детей изменения в анализах мочи были кратковременными, быстро нормализовались и отсутствовали при выписке из стационара.

ОПП 1-й стадии выявлено у 2 детей с тяжелым течением COVID-19 (0,45% среди всех пациентов, 10,5% среди тяжелых больных). Критерии ОПП определялись в соответствии с рекомендациями KDIGO, 2012 г.: 1 стадия – увеличение уровня сывороточного креатинина  $\geq 0,3$  мл/дл (26,4 мкмоль/л) в течение 48 часов, снижение объема мочи  $< 0,5$  мл/кг/час в течение более 6 ч. У обоих пациентов отмечена азотемия, умеренное снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) – до 72 и 57 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. Однако быстро восстановились диурез и показатели азотемии без проведения специальной почечной терапии. Ряд авторов считают, что появление клиники ОПП при COVID-19 коррелирует с плохим прогнозом выживаемости взрослых пациентов [34]. Другие исследователи считают временное нарушение функции почек вторичной травмой, возникающей на фоне гипоксии при коронавирусной инфекции [35].

### Клинический случай 1

Мальчик, 2 года, был доставлен в инфекционный стационар с жалобами на повышение температуры до 39 °С, кашель, насморк, двукратную рвоту, головную боль. Ребенок был госпитализирован из очага COVID-19 в семье. Мальчик от 4-й беременности, протекавшей на фоне угрозы прерывания, кольпита, от первых преждевременных родов, массой 2350 г и ростом 48 см. Со слов матери часто болел ОРВИ. При поступлении его состояние было расценено как тяжелое, была отмечена бледность кожных покровов, небольшая пастозность век, гиперемия слизистых ротоглотки, ЧД – 36–44 в мин, ЧСС – 128–132 в мин, АД – 100 и 70 мм рт. ст. КТ грудной клетки выявила многочисленные участки понижения пневматизации легочной

● **Таблица.** Частота повреждения почек у детей с COVID-19 в зависимости от тяжести течения заболевания

● **Table.** Frequency of kidney damage in children with COVID-19, depending on the severity of the disease

Вид повреждения почек	Тяжесть течения COVID-19			с2, р
	Легкая (n = 278)	Среднетяжелая (n = 144)	Тяжелая (n = 19)	
недифференцированный мочево- вый синдром (n = 55)	15 (5,4%)	34 (23,6%)	6 (31,6%)	4,55 <0,05*
протеинурия (n = 36)	6 (2,2%)	24 (16,7%)	6 (31,6%)	5,82 <0,01*
гематурия (n = 16)	1 (0,4%)	11 (7,6%)	4 (21,0%)	7,33 <0,01*
лейкоцитурия (n = 12)	10 (3,6%)	2 (1,4%)	0	0,04 >0,5
диабетическая нефропатия (n = 2)	0	1 (0,7%)	1 (5,3%)	4,21 <0,05*
ОПП (n = 2)	0	0	2 (10,5%)	

\* достоверность при  $p < 0,05$

ткани по типу «матового стекла», объем поражения составил 60–65%. Мазок из носо- и ротоглотки на РНК вируса SARS-CoV-2 методом ПЦР был положительным.

На вторые сутки госпитализации появился частый жидкий стул, многократная рвота. За сутки получено 250 мл мочи. На 3-й день в общем анализе мочи определена значительная протеинурия – 5,5 г/л, большое количество лейкоцитов, эритроцитов, гиалиновые и зернистые цилиндры. В общем анализе крови выявлен лейкоцитоз  $18,6 \times 10^9/\text{л}$ , сдвиг лейкоформулы влево, анемия (Эр  $2,4 \times 10^{12}/\text{л}$ , Нв 75 г/л), умеренная тромбоцитопения ( $125 \times 10^9/\text{л}$ ), СОЭ – 45 мм/ч. Гемолитико-уремический синдром при этом был исключен. В биохимическом анализе крови определена азотемия (мочевина 12,8 ммоль/л, креатинин 232 мкмоль/л), умеренное повышение АЛТ (52 Ед/л), С-реактивный белок (20,5 мг/л). Диурез составил  $<0,3$  мл/кг/час.

В связи с развитием ОПП пациент был переведен в отделение интенсивной терапии инфекционного стационара, где получал этиотропную терапию (противовирусную и антибактериальную), диуретики, контролируемую инфузионную терапию, коррекцию нарушений гомеостаза. На 5-е сутки диурез составил 0,7 мл/кг/час, функции почек полностью восстановились к концу первой недели болезни. ЗПТ не потребовалось. Ребенок был выписан на 16-е сутки.

Таким образом, у мальчика на фоне тяжелого течения коронавирусной инфекции с поражением респираторного и желудочно-кишечного трактов постепенно развилась анурия. Быстрый положительный ответ на проводимую терапию является достоверным положительным прогностическим показателем.

ОПП у детей встречается значительно реже, по сравнению со взрослыми пациентами (20–40% реанимационных больных), по данным разных авторов [5, 7]. ОПП у взрослых пациентов рассматривается как маркер полиорганной недостаточности и тяжести заболевания. В наших наблюдениях ОПП развилась у 10,5% детей

с тяжелым течением COVID-19. Частота повреждения почек в остром периоде коронавирусной инфекции представлена в *табл.*

Таким образом, вовлечение почек в инфекционный процесс выявлено у каждого 8-го ребенка с COVID-19 чаще в виде недифференцированного мочевого синдрома, частота выявления которого коррелировала с тяжестью течения коронавирусной инфекции: при тяжелом течении протеинурия определена у 31,6% пациентов, гематурия – у 21%, ОПП – у 10,5%, диабетическая нефропатия – у 5,3%.

Уже после выписки из стационара мы наблюдали ребенка с НС, развившемся после перенесенной коронавирусной инфекции. Известно, что респираторно-вирусные инфекции, в т.ч. грипп, аденовирус и др., а также персистенция респираторного вируса, могут способствовать как развитию НС, так и его обострению. Этому способствует и генетическая предрасположенность, которая нередко обнаруживается у детей с НС [36].

### Клинический случай 2

Девочка в возрасте 1,5 лет из семейного очага COVID-19, отец и мать ребенка перенесли вирусную пневмонию. Ребенок от 2-й беременности, протекавшей с угрозой прерывания и артериальной гипертензией у матери. Вес при рождении – 2750 г, рост – 52 см. У отца девочки хроническая болезнь почек, 3-я стадия, хронический пиелонефрит. Ребенок находился на грудном вскармливании, до 1,5 лет не болела респираторными заболеваниями.

Поступила в ГБУЗ «Самарская областная детская инфекционная больница» на 4-е сутки болезни с жалобами на затруднение дыхания, кашель, жидкий стул, однократную рвоту, повышение температуры до 39 °С. При исследовании мазков из ротоглотки выделена РНК SARS-CoV-2. По данным КТ определена двусторонняя пневмония с поражением легких в объеме 30–35%. На 5-й день госпитализации выявлена значительная протеинурия – 4,5 г/л/сут, кратковременная азотемия – повышение уровня мочевины до 10,6 ммоль/л. Изменения в моче были однократными, азотемия быстро купировалась. Девочка была выписана через 14 дней, анализы мочи были без изменений. Через 2 нед. после выписки у ребенка ухудшается самочувствие, появляется вялость, слабость, отеки на голенях и стопах, на лице. Ребенок был госпитализирован в отделение нефрологии. У девочки развивается полная картина НС: выраженные отеки, протеинурия (до 8 г/л/сут), гипоальбуминемия (25 г/л), диспротеинемия, гиперлипидемия.

Ультразвуковая картина органов брюшной полости включала признаки полисерозита, увеличение почек в размерах, повышение эхогенности коркового слоя, обеднение васкуляризации в подкапсульной области почек.

Курс терапии преднизолоном в дозе 2 мг/кг в течение 6 нед. дал эффект. Диагноз – вторичный нефротический синдром, стероидчувствительный вариант, стадия клинко-лабораторной ремиссии. Ограничение концентрационной функции почек. В настоящее время девочка наблюдается в Самарском нефрологическом центре.

Таким образом, по данным отечественных и зарубежных авторов и согласно нашим собственным наблюдениям, инфекция COVID-19 вызывает повреждения почек у детей. Согласно проведенному анализу, у 12,5% детей встречается изолированный мочевого синдром, который нередко представляет значительные трудности при обследовании пациента с COVID-19. Это могут быть больные со скрытой почечной патологией, требующие длительного наблюдения. Частота развития ОПП, по данным разных авторов, колеблется от 1,3% до 44%. ОПП развивается уже при поступлении в госпиталь и нередко разрешается перед выпиской. Как и у взрослых пациентов, у детей с ОПП отмечены более высокие маркеры воспаления (лейкоцитоз и высокий уровень С-реактивного белка, низкий уровень сывороточного альбумина). ОПП ассоциируется с повышенной заболеваемостью и смертностью, а также с остаточной почечной недостаточностью при выписке. Ключ к успешному лечению ОПП у детей – гибкое использование ресурсов, понимание методов диализа и командная работа. По данным наших исследований, ОПП развилось у 10,5% детей с тяжелым течением коронавирусной инфекции, функциональное состояние почек восстановилось без проведения ЗПТ. В различных публикациях подчеркиваются пробелы в знаниях и необходимость дальнейших исследований с включением детской когорты с инфекцией COVID-19.

## ВЫВОДЫ

Поражение почек при коронавирусной инфекции, согласно нашим наблюдениям, отмечено в 12,9% в остром периоде заболевания (у каждого 8-го ребенка). При этом преобладал изолированный мочевого синдром (транзиторная протеинурия, гематурия), частота возникновения которого зависела от тяжести COVID-19: при тяжелом течении протеинурия отмечена у 31,6% пациентов, гематурия – у 21,0%. Частота развития ОПП среди детей с тяжелым течением заболевания составляла 10,5%, повреждение почек характеризовалось достаточно быстрым восстановлением диуреза и показателей азотемии без проведения специальной почечной терапии.

Дети с респираторными симптомами COVID-19 требуют проведения мониторинга функции почек с целью раннего выявления и коррекции в случае ее нарушения. Пациенты с изолированным мочевым синдромом в острый период нуждаются в длительном наблюдении с целью выявления скрытой почечной патологии. Также требует дальнейшего изучения анализ клинических проявлений и возможных осложнений COVID-19 у пациентов детского возраста.



Поступила / Received 11.08.2021

Поступила после рецензирования / Revised 08.11.2021

Принята в печать / Accepted 10.11.2021

## Список литературы / References

- Hatmi Z.N. A Systematic Review of Systematic Reviews on the COVID-19 Pandemic. *SN Compr Clin Med*. 2021;3:419–436. <https://doi.org/10.1007/s42399-021-00749-y>.
- Golden T.N., Simmons R.A. Maternal and neonatal response to COVID-19. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2020;319(2):e315–e319. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00287.2020>.
- Горелов А.В., Николаева С.В., Акимкин В.Г. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: особенности течения у детей в Российской Федерации. *Педиатрия. Журнал имени Г.Н. Сперанского*. 2020;99(6):57–62. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2020-99-6-57-62>.  
Gorelov A.V., Nikolaeva S.V., Akimkin V.G. New coronavirus infection COVID-19: features of the course in children in the Russian Federation. *Pediatrics*. 2020;99(6):57–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2020-99-6-57-62>.
- Guan W.J., Ni Z.Y., Hu Y., Liang W.H., Ou C.Q., He J.X. et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708–1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.
- Cheng Y., Luo R., Wang K., Zhang M., Wang Z., Dong L. et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int*. 2020;97(5):829–838. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005>.
- Han X., Ye Q. Kidney involvement in COVID-19 and its treatments. *J Med Virol*. 2021;93(3):1387–1395. <https://doi.org/10.1002/jmv.26653>.
- Nadim M.K., Forni L.G., Mehta R.L., Connor M.Jr., Liu K.D., Ostermann M. et al. COVID-19-associated acute kidney injury: consensus report of the 25<sup>th</sup> Acute Disease Quality Initiative (ADQI) Workgroup. *Nat Rev Nephrol*. 2020;16(12):747–764. <https://doi.org/10.1038/s41581-020-00356-5>.
- Cheruyot I., Henry B., Lippi G., Kipkorir V., Ngure B., Munguti J., Misiani M. Acute Kidney Injury is Associated with Worse Prognosis In COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acta Biomed*. 2020;91(3):e2020029. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i3.10222>.
- Столяревич Е.С., Фролова Н.Ф., Артюхина Л.Ю., Варясин В.В. Поражение почек при Covid-19: клинические и морфологические проявления почечной патологии у 220 пациентов, умерших от Covid-19. *Нефрология и диализ*. 2021;23(3):255–436. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2021-3-379-389>.  
Stolyarevich E.S., Frolova N.F., Artyuhina L.Yu., Varyasin V.V. Kidney damage in Covid-19: clinical and morphological manifestations of renal pathology in 220 patients who died from Covid-19. *Nephrology and Dialysis*. 2021;23(3):255–436. (In Russ.) <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2021-3-379-389>.
- Deep A., Bansal M., Ricci Z. Acute Kidney Injury and Special Considerations during Renal Replacement Therapy in Children with Coronavirus Disease-19: Perspective from the Critical Care Nephrology Section of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care. *Blood Purif*. 2021;50(2):150–160. <https://doi.org/10.1159/000509677>.
- Ort M., Dingemans J., van den Anker J., Kaufmann P. Treatment of Rare Inflammatory Kidney Diseases: Drugs Targeting the Terminal Complement Pathway. *Front Immunol*. 2020;11:599417. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.599417>.
- Basalely A., Gurusinge S., Schneider J., Shah S.S., Siegel L.B., Pollack G. et al. Acute Kidney injury in pediatric patients hospitalized with acute COVID-19 and multisystem inflammatory syndrome in children associated with COVID-19. *Kidney Int*. 2021;100(1):138–145. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.02.026>.
- Kari J.A., Shalaby M.A., Albanna A.S., Alahmadi T.S., Alherbish T.S., Alhasan K.A. Acute kidney injury in children with COVID-19: a retrospective study. *BMS Nephrology*. 2021;22(1):202. <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02389-9>.
- Wang X., Chen X., Tang F., Luo W., Fang J., Qi C., Sun H. et al. Be aware of acute kidney injury in critically ill children with COVID-19. *Pediatr Nephrol*. 2021;36(1):163–169. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04715-z>.
- Stewart D.J., Hartley J.C., Johnson M., Marks S.D., Pré P., Stojanovic J. Renal dysfunction in hospitalised children with COVID-19. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4(8):e28–e29. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30178-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30178-4).
- Baradaran A., Malek A., Moazzen N., Shaye Z.A. COVID-19 Associated Multisystem Inflammatory Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis. *Iran J Allergy Asthma Immunol*. 2020;19(6):570–588. <https://doi.org/10.18502/ijaa.v19i6.4927>.
- Silva A.C.S., Lanza K., Palmeira V.A., Costa L.B., Flynn J.T. 2020 update on the renin-angiotensin-aldosterone system in pediatric kidney disease and its interactions with coronavirus. *Pediatr Nephrol*. 2021;36(6):1407–1426. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04759-1>.
- Sparks M.A., South A.M., Badley A.D., Baker-Smith C.M., Batlle D., Bozkurt B. et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, COVID-19, and the Renin-Angiotensin System. Pressing Needs and Best Research Practices. *Hypertension*. 2020;76(5):1350–1367. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15948>.
- Pourfridoni M., Abbasnia S.M., Shafaei F., Razaviyan J., Heidari-Soureshjani R. Fluid and Electrolyte Disturbances in COVID-19 and Their Complications. *Biomed Res Int*. 2021;2021:6667047. <https://doi.org/10.1155/2021/6667047>.
- Кульченко Н.Г. Эпидемиология болезней почек у пациентов с COVID-19. *Research n Practical Medicine Journal*. 2020;7(3):74–82. <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-3-7>.

- Kulchenko N.G. Epidemiology of kidney disease in COVID-19 patients. *Research and Practical Medicine Journal*. 2020;7(3):74–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-3-7>.
21. Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
  22. Cohen J.B., South A.M., Shalhout H.A., Sinclair M.R., Sparks M.A. Renin-angiotensin system blockade in the COVID-19 pandemic. *Clin Kidney J*. 2021;14(Suppl 1):i48–i59. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfab026>.
  23. Edmonston D.L., South A.M., Sparks M.A., Cohen J.B. Coronavirus Disease 2019 and Hypertension: The Role of Angiotensin-Converting Enzyme 2 and the Renin-Angiotensin System. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2020;27(5):404–411. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2020.07.002>.
  24. Lai C.C., Ko W.C., Lee P.I., Jean S.S., Hsueh P.R. Extra-respiratory manifestations of COVID-19. *Int J Antimicrob Agents*. 2020;56(2):106024. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.106024>.
  25. Palevsky P.M., Radhakrishnan J., Townsend R.R. *COVID-19: Issues related to acute kidney injury, glomerular disease, and hypertension*. UpToDate, Inc.; 2021. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-issues-related-to-acute-kidney-injury-glomerular-disease-and-hypertension/print>.
  26. Shen Q., Wang M., Che R., Li Q., Zhou J., Wang F. et al. Consensus recommendations for the care of children receiving chronic dialysis in association with the COVID-19 epidemic. *Pediatr Nephrol*. 2020;35(7):1351–1357. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04555-x>.
  27. Lew S.Q., Wallace E.L., Srivastava V., Warady B.A., Watnick S., Hood J. et al. Telehealth for Home Dialysis in COVID-19 and Beyond: A Perspective From the American Society of Nephrology COVID-19 Home Dialysis Subcommittee. *Am J Kidney Dis*. 2021;77(1):142–148. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.09.005>.
  28. Enia T., Morimoto Y., Oshima R., Miyazaki K., Miyazawa T., Okada M., Sugimoto K. Nephrotic syndrome relapse in a boy with COVID-19. *CEN Case Rep*. 2021;10(3):431–434. <https://doi.org/10.1007/s13730-021-00587-w>.
  29. Alvarado A., Franceschi G., Resplandor E., Sumba J., Orta N. COVID-19 associated with onset nephrotic Syndrome in a pediatric patient: coincide or related conditions? *Pediatr Nephrol*. 2021;36(1):205–207. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04724-y>.
  30. Гаганцов И.М., Сизонов В.В., Шелегин Р.В., Сварич В.Г. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19), ассоциированная с инфарктом почки у 17-летнего ребенка. *Урология*. 2021;(1):84–88. <https://doi.org/10.18565/urology.2021.1.84-88>.
  31. Гаганцов И.М., Сизонов В.В., Шелегин Р.В., Сварич В.Г. New coronavirus infection (COVID-19) associated with kidney infarction in a seven-year-old child. *Urologiya*. 2021;(1):84–88. (In Russ.) <https://doi.org/10.18565/urology.2021.1.84-88>.
  32. Гасилина Е.С., Борисова О.В., Санталова Г.В. Роль инфекций в формировании хронической болезни почек у детей. *Практическая медицина*. 2012;1(56):7–12. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17335412>.
  33. Gasilina E.S., Borisova O.V., Santalova G.V. The role of infections in the formation of chronic kidney disease in children. *Practical Medicine*. 2012;1(56):7–12. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17335412>.
  34. Pan X.-W., Xu D., Zhang H., Zhou W., Wang L.-H., Cui X.-G. Identification of a potential mechanism of acute kidney injury during the COVID-19 outbreak: a study based on single-cell transcriptome analysis. *Intensive Care Med*. 2020;46(6):1114–1116. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06026-1>.
  35. Martinez-Rojas M.A., Vega-Vega O., Bobadilla N.A. Is the kidney a target of SARS-CoV-2? *Am J Physiol Renal Physiol*. 2020;318(6):F1454–F1462. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00160.2020>.
  36. Zhou F., Yu T., Du R., Fan G., Liu Y., Liu Z. et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3).
  37. Wang L., Li X., Chen H., Yan S., Li D., Li Y., Gong Z. Coronavirus Disease 19 Infection Does Not Result in Acute Kidney Injury: An Analysis of 116 Hospitalized Patients from Wuhan, China. *Am J Nephrol*. 2020;51(5):343–348. <https://doi.org/10.1159/000507471>.
  38. Zhang X., Wang Z., Dong I., Guo Y., Wu J., Zhai S. New insight into the pathogenesis of minimal change nephrotic syndrome: Role of the persistence of respiratory tract virus in immune disorders. *Autoimmun Rev*. 2016;15(7):632–637. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2016.02.007>.

### Информация об авторах:

**Борисова Ольга Вячеславовна**, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детских инфекций, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; <https://orcid.org/0000-0003-1430-6708>; [kaf\\_di@samsmu.ru](mailto:kaf_di@samsmu.ru)

**Маковецкая Галина Андреевна**, д.м.н., профессор, профессор кафедры госпитальной педиатрии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; <https://orcid.org/0000-0003-3934-8699>; [kaf\\_gped@samsmu.ru](mailto:kaf_gped@samsmu.ru)

**Мазур Лилия Ильинична**, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой госпитальной педиатрии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; <https://orcid.org/0000-0002-4373-0703>

**Бочкарева Наталия Михайловна**, к.м.н., доцент кафедры детских инфекций, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; <https://orcid.org/0000-0002-4603-3209>

**Баринов Виктор Николаевич**, к.м.н., заведующий нефрологическим отделением, Самарская областная клиническая больница имени В.Д. Середавина; 443095, Россия, Самара, ул. Ташкентская, д. 159; <https://orcid.org/0000-0003-4994-2608>

**Яшкина Ольга Николаевна**, аспирант кафедры детских инфекций, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

**Колесников Сергей Александрович**, старший лаборант кафедры детских инфекций, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

**Решетова Светлана Николаевна**, старший лаборант кафедры госпитальной педиатрии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

### Information about the authors:

**Olga V. Borisova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Children's Infections, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1430-6708>; [kaf\\_di@samsmu.ru](mailto:kaf_di@samsmu.ru)

**Galina A. Makovetskaya**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of Russia, Professor at the Department of Hospital Pediatrics, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3934-8699>; [kaf\\_gped@samsmu.ru](mailto:kaf_gped@samsmu.ru)

**Liliya I. Mazur**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Pediatrics, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4373-0703>

**Natalia M. Bochkareva**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Children's Infections, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4603-3209>

**Victor N. Barinov**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Nephrology Department, Seredavin Samara Regional Clinical Hospital; 159, Tashkentskaya St., Samara, 443095, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4994-2608>

**Olga N. Yashkina**, Postgraduate Student of the Department of Children's Infections, Samara State Medical University, 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia

**Sergey A. Kolesnikov**, Senior Laboratory Assistant of the Department of Children's Infections, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia

**Svetlana N. Reshetova**, Senior Laboratory Assistant of the Department of Hospital Pediatrics, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia