

ОСОБЕННОСТИ ИНФЕКЦИИ COVID-19 У РЕЦИПИЕНТОВ ДОНОРСКОЙ ПОЧКИ

Галина Григорьевна Громова^{1,2,3,4}, Наталья Владимировна Жбанова²,
Людмила Леонидовна Катаныхова³, Екатерина Александровна Сундукова⁴

^{1,3,4}Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

^{1,2,3}Сургутская окружная клиническая больница, Сургут, Россия

⁴Калужская городская клиническая больница № 4 имени А. С. Хлюстина, Калуга, Россия

¹gmvagg@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3437-5149>

²natlan79@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1137-5301>

³katanahova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3959-8391>

⁴dr.sundukova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1580-5162>

Аннотация. Сложности ведения пациентов с трансплантацией почки в начале пандемии новой коронавирусной инфекции были вызваны отсутствием прогноза течения и исхода COVID-19, высоким риском развития микст-инфекций у этой когорты пациентов, отсутствием рекомендаций по коррекции иммуносупрессивной терапии у реципиентов трансплантированной почки. Представлены случаи сочетанной COVID-19 и герпесвирусных инфекций у реципиентов аллогенной почки у четырех больных в возрасте от 39 до 65 лет, находившихся под наблюдением с 25.11.2020 по 19.07.2021, с оценкой клинических параметров и возможной оценкой влияния этих сочетаний на течение и исход. Во всех четырех случаях разгар коронавирусной инфекции COVID-19 у больных сопровождался снижением функции трансплантата, развитием острого повреждения почек на фоне хронической болезни почек – в трех случаях, и частичной потери функции трансплантата – в одном случае.

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV-2, ХБП 5 стадии, аллотрансплантация почек в анамнезе, коморбидная патология

Шифр специальности: 3.1.18. Внутренние болезни.

Для цитирования: Громова Г. Г., Жбанова Н. В., Катаныхова Л. Л., Сундукова Е. А. Особенности инфекции COVID 19 у реципиентов донорской почки // Вестник СурГУ. Медицина. 2024. Т. 17, № 4. С. 28–34. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2024-4-4>.

Original article

CHARACTERISTICS OF COVID-19 INFECTION IN DONOR KIDNEY RECIPIENTS

Galina G. Gromova^{1,2,3,4}, Natalya V. Zhbanova²,
Lyudmila L. Katanakhova³, Ekaterina A. Sundukova⁴

^{1,3,4}Surgut State University, Surgut, Russia

^{1,2,3}Surgut Regional Clinical Hospital, Surgut, Russia

⁴Kaluga City Clinical Hospital No. 4 A. S. Khlyustin, Kaluga, Russia

¹gmvagg@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3437-5149>

²natlan79@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1137-5301>

³katanahova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3959-8391>

⁴dr.sundukova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1580-5162>

Abstract. The management of kidney transplant patients at the beginning of the new coronavirus infection pandemic has been challenging due to the lack of prognosis for the course and outcome of COVID-19, the high risk of mixt-infections in this cohort of patients, and the lack of recommendations for the correction of immunosuppressive therapy in kidney transplant recipients. We present cases of combined COVID-19 and herpesvirus infections in four allogeneic kidney recipients aged 39 to 65 years, monitored from 25.11.2020 to 19.07.2021. The evaluation of clinical parameters and possible assessment of the comorbidity impact on the course and outcome of the disease is made. All four cases of COVID-19 coronavirus infection showed a decrease in transplant function at the peak of the infection. In three cases, we observed a development of acute kidney damage associated with chronic kidney disease, and in one case, the transplant partially lost its function.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, stage 5 CKD, history of kidney allotransplantation, comorbid pathology
Code: 3.1.18. Internal Diseases.

For citation: Gromova G. G., Zhbanova N. V., Katanakhova L. L., Sundukova E. A. Characteristics of COVID-19 infection in donor kidney recipients. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2024;17(4):28–34. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2024-4-4>.

ВВЕДЕНИЕ

Ведущими проблемами современной медицины являются коморбидность и вызовы в связи с появлением новых эмерджентных инфекций [1]. С момента объявленной ВОЗ пандемии коронавирусная инфекция COVID-19 унесла на 09.10.2024 7 010 681 человеческих жизней во всем мире и 403 640 – в России [2, 3]. Это позволяет оценить масштабы ее распространения и последствия в целом, но достоверных эпидемиологических параметров о больных с дисфункцией почек и пациентов с патологией почек на терминальных стадиях хронической болезни почек (ХБП) нет [1, 4]. Нет сведений об особенностях течения COVID-19 у больных, ранее перенесших аллотрансплантацию почки.

Доказано, что хронические неинфекционные заболевания и коморбидная патология отягощают течение COVID-19, приводят больных в отделения интенсивной терапии и реанимации и к их гибели [5, 6], при этом риск ее тяжелого течения у больных с ХБП в 3 раза выше, а в палаты интенсивной терапии они попадают в 12 раз чаще по сравнению с заболевшими из общей популяции [7–10].

Сложностью ведения коморбидных пациентов, особенно подвергшихся трансплантации почек (ТП) по поводу их дисфункции на стадии ХБП 5 ст., является как собственно взаимно отягчающий фон, так и назначаемая после трансплантации иммуносупрессивная терапия (ИСТ).

В начале пандемии COVID-19 не существовало прогноза ее течения и исходов у данной когорты пациентов, возможного риска развития микст-инфекций, рекомендаций по коррекции ИСТ, обязательной у пациентов после трансплантации органов – у реципиентов ТП. Иммунодепрессанты подавляют дифференцировку и пролиферацию Т- и В-лимфоцитов за счет блокады кальциневрина, ингибирования пролиферативного сигнала либо клеточного цикла. Их эффективность обеспечивается комбинацией различных классов иммунодепрессантов, взаимно потенцирующих иммуносупрессивное действие. У больных с трансплантацией органов она направлена прежде всего на профилактику отторжения трансплантата, повышая при этом восприимчивость к инфекциям, в первую очередь вирусным, и риск развития онкологических заболеваний [8, 11]. Предполагалось, что снижение активации кальциневрина/интерлейкина-2 иммуносупрессивными препаратами, применяемыми у реципиентов аллогенной почки, должно предотвратить развитие цитокинового шторма в период заболевания COVID-19. Однако проведенные клинические исследования [4, 10, 12] и наш опыт подтверждают развитие острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) с полиорганной дисфункцией у реципиентов аллогенной почки. Длительная ИСТ, направленная на предупреждение

отторжения трансплантата у больных с ТП, создает риск тяжелого течения, в 60 % случаев осложненного сепсисом и септическим шоком [12, 13]. Потеря функции аллогенной почки регистрировалась у 4 % пациентов, перенесших COVID-19 [14–17].

Лица, получающие длительное время стероидную и ИСТ составляют группу риска по развитию пневмоцистной пневмонии. Распространенность данной инфекции достаточно высокая. По данным литературы, у 10 % здоровых жителей Москвы выделяется *Pneumocystis jiroveci hominis*, более 90 % имеют антитела к этой инфекции [11]. Клиника пневмоцистоза легких сходна с пневмонитом COVID-19: лихорадка, быстрое нарастание дыхательной недостаточности. Воздействия на иммунную систему пневмоциста вызывает сходные с COVID-19 изменения в общем анализе крови и неспецифические изменения в легких на компьютерной томографии (КТ) в виде «матового стекла» (интерстиция легких), возможно утолщение междольковых перегородок по мере прогрессирования процесса, создавая КТ-картину «булыжной мостовой» [11]. Схожесть клинической картины пневмонии при COVID-19 и пневмоцистозе требуют проведения клинико-лабораторной дифференциальной диагностики у больных с ТП и/или микст-инфекцией. Единственным критерием исключения/подтверждения пневмоцистоза в настоящее время является тест полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Цель – анализ течения, исходов, особенностей лечения коронавирусной инфекции COVID-19 у больных с аллогенной почкой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В одномоментном по дизайну исследовании проведена оценка клинических параметров и краткосрочный прогноз исходов COVID-19 (U07.1) с периодом наблюдения с 25.11.2020 по 19.07.2021 четырех больных мужского пола в возрасте $51,3 \pm 6,14$ года (95 % ДИ 31,7–70,8), перенесших операцию по трансплантации почек – $12,5 \pm 2,73$ года (95 % ДИ 3,83–21,1), госпитализированных в противоковидный госпиталь Сургутской окружной клинической больницы, получавших ИСТ. Во всех четырех случаях COVID-19 протекала изначально в среднетяжелой и тяжелой формах. Обследование и лечение больных проводилось в соответствии с временными методическими рекомендациями Министерства здравоохранения РФ версии 9 (26.10.2020) и 11 (07.05.2021) «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19» [18, 19]. В случаях коморбидных герпесвирусных инфекций и пневмоцистоза проводились иммуноферментный анализ (ИФА) и полимеразная цепная реакция (ПЦР). Использована вари-

ционная статистика пакетом Statistica 10.0 с расчетом $M \pm m$ и 95 %-го доверительного интервала (ДИ). Получено согласие этического комитета Сургутского государственного университета на публикацию материала.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пациенты в возрасте от 39 до 65 лет – $51,3 \pm 6,14$ (95 % ДИ 31,7–70,8) с хроническими неинфекционными заболеваниями (артериальная гипертония, ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, хроническая сердечная недостаточность, болезни почек – хронический гломерулонефрит, тубулоинтерстициальный нефрит и поликистоз почек) и терминальной стадией ХБП 5 по критериям KDIGO 2024

за 6–10–17 лет – $12,5 \pm 2,73$ (95 % ДИ 3,83–21,1) до COVID-19 подверглись аллогенной трансплантации почки. Все четверо получали ИСТ (табл. 2). Гемодиализу после трансплантации почек никто не подвергался. В посттрансплантационном периоде у трех пациентов отмечалась персистирующая цитомегаловирусная инфекция, у одного – образование (рецидив) кист в трансплантате, герпетический кератит в сочетании с мультифокальным раком кожи, приведшие к отторжению почечного трансплантата стадии 1а, у другого реципиента развился фокально-сегментарный склероз трансплантированной почки. Во всех случаях трансплантат на момент госпитализации функционировал (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пациентов с коронавирусной инфекцией COVID-19, перенесших операцию по трансплантации почки

№	Возраст, лет	Год трансплантации почки, причина	СКФ по СКД-ЕРІ*/креатинин (мкмоль/л) до заболевания, мл/мин	СКФ по СКД-ЕРІ*/креатинин (мкмоль/л) в разгар заболевания, мл/мин	Состояние трансплантата	Сопутствующая патология
1	43	2010. Агенезия левой почки. Хронический тубулоинтерстициальный нефрит с исходом в нефросклероз	36/349	13/518	Фокально-сегментарный склероз трансплантата	Нет
2	39	2014. Хронический гломерулонефрит с исходом в нефросклероз	62/120	53/148	Острое клеточное отторжение трансплантата, 1а 2015 г.	Симптоматическая артериальная гипертония. Персистирующая цитомегаловирусная инфекция
3	58	2003. Нефропатия неясного генеза с исходом в нефросклероз	31/206	26/242	Хроническое отторжение трансплантата без морфологической верификации	Симптоматическая артериальная гипертония. Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. Персистирующая цитомегаловирусная инфекция
4	65	2003. Поликистозная болезнь почек	50/134	45/148	Острое отторжение трансплантата 04.2003 г. Кисты трансплантата	Мультифокальный рак кожи, иссечение. Хроническая ишемическая болезнь сердца, стентирование. Симптоматическая артериальная гипертония, пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. Персистирующая цитомегаловирусная инфекция. Стероидный сахарный диабет

Примечание: составлено авторами.

Все четверо пациентов получали базисную ИСТ (табл. 2).

Таблица 2

Базисная иммуносупрессивная терапия

Пациент	Терапия
1	Микофенолата мофетил (Микофеноловая кислота) 1 440 мг/сут. Циклоспорин (Сандиммун) 100 мг/сут. Метилпреднизолон (Метипред) 4 мг
2	Микофенолата мофетил (Микофеноловая кислота) 360 мг/сут. Такролимус (Такролимус) 3 + 2,5 мг/сут. Метилпреднизолон (Метипред) 8 мг/сут.
3	Циклоспорин (Экорал) 225 мг/сут. Микофеноловая кислота (Никвесел) 1 440 мг/сут. Метилпреднизолон (Метипред) 4 мг/сут.
4	Микофенолата мофетил (Селлсепт) 2 250 мг/сут. Такролимус (Адваграф) 3 мг/сут. Метилпреднизолон (Метипред) 8 мг/сут.

Примечание: составлено авторами.

В приемное отделение противокоронавирусного госпиталя двое пациентов поступили на 3-й день инфицирования COVID-19, один – на 2-е сутки, и один – на 9-й день с Ro-стадиями диффузного альвеолярного повреждения легких: Ro II – 10–20 % ($16,6 \pm 3,33$ %) и Ro III – 28 % (табл. 3). В этой связи изначально имела место среднетяжелая стадия COVID-19. Но в стационаре на 3–5-е сутки госпитализации состояние ухуд-

шилось, увеличились объемы поражения легких при нарастании интоксикации и дыхательной недостаточности до 32–100 % ($65,0 \pm 17$ %) (табл. 3). Во всех четырех случаях COVID-19 осложнилась цитокиновым штормом и ОРДС, всем была подключена кислородотерапия, а двое больных в отделении интенсивной терапии переведены на неинвазивную (НИВЛ) и искусственную вентиляцию легких (ИВЛ).

Таблица 3

Динамика объема поражения легочной ткани и длительность кислородной поддержки

Пациент	КТ при поступлении, %	КТ в динамике	Длительность кислородной поддержки, дни
1	10	Ro II – 32 % двусторонний гидроторакс, с последующим формированием двухстороннего фиброза	6
2	20	Ro II – 40 %	20
3	20	Ro IV – 88 %	35 – НИВЛ
4	28	Ro IV – 100 % двусторонний гидроторакс	9 – НИВЛ, ИВЛ (скончался)

Примечание: КТ – компьютерная томография; НИВЛ – неинвазивная вентиляция легких; ИВЛ – искусственная вентиляция легких. Составлено авторами.

Все пациенты с ТП нуждались в кислородной поддержке, длительность которой составляла от 6 до 35 дней (табл. 3).

Развитие бактериального (*Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis*) и грибкового (*Candida albicans*) сепсиса диагностировано у двух из четырех пациентов с локализацией септических очагов в легких, мочевыводящих путях и ротоглотке. В одном случае методом ПЦР выявлена пневмоцистная пневмония на 21-й день COVID-19. Особенностью лабораторных параметров у реципиентов аллогенной почки с COVID-19 был невысокий уровень С-реактивного белка (СРБ), при поступлении он колебался от 1,8 до 67,0 мг/л, в среднем – 6,0 мг/л, что вероятно можно объяснить наличием глюкокортикостероидов (ГКС) в базисной терапии у больных с ТП. На догоспитальном этапе базальный уровень креатинина был выше нормы, а скорость клубочковой фильтрации (СКФ) составляла 31–62 мл в мин/1,73 м² (табл. 1). В период разгара COVID-19 у всех пациентов с ТП отмечалось ухудшение функции трансплантата – снижением СКФ и нарастанием креатинина до уровня острого повреждения почек (ОПП) на фоне ХБП у трех из четырех больных. Показаний к экстренному диализу у наблюдаемых пациентов в период инфекции не было. Функция аллогенной почки восстановилась до исходной после ОПП, возникшего в период COVID-19 – в двух случаях, функция осталась сниженной – в одном случае, и один пациент погиб.

Лечение пациентов с COVID-19 с ТП вызывало особые сложности в связи с тем, что этиотропные, патогенетические, симптоматические лекарственные средства имели ограничения в назначениях у больных с аллогенной почкой, либо были однозначно противопоказаны [18–21]. Поэтому препараты назначались коллегиально врачебной комиссией off-label, также учитывалось мнение врачей-трансплантологов медицинских центров, в которых пациентам проводилась трансплантация почки. Во всех случаях рассматривался курс базисной ИСТ: отмена микофенолатов, снижение дозы ингибиторов кальциневрина

и повышение дозы ГКС. Этиотропная терапия включала в одном случае антикоронавирусную патогенредуцированную донорскую одноклеточную свежезамороженную плазму, и в одном случае – умифеновир. Во всех случаях проводилась патогенетическая таргетная терапия моноклональными антителами против рецепторов интерлейкина 6 (ИЛ-6) (сарилумаб, тоцилизумаб), в одном случае ей предшествовало введение ингибитора семейства янус-киназ (тофацитиниб). Блокаторы рецепторов ИЛ-6 предупреждали тяжелое прогрессирующее течение COVID-19, особенно у пациентов с коморбидной патологией, и развитие неблагоприятных исходов.

В одном из представленных случаев не удалось остановить цитокиновый шторм. Несмотря на коррекцию базисной супрессивной терапии и повторного введения ингибитора ИЛ-6 (сарилумаб) отмечалось нарастание уровня ИЛ-6 до 8 271 пг/мл с одновременным увеличением площади двухстороннего поражения легких до 100 % с развитием полиорганной недостаточности, иммунодефицитом – присоединением вторичной инфекции с развитием сепсиса, и летальным исходом.

Одному из пациентов с целью купирования тромботической микроангиопатии на фоне рабдомиолиза был проведен сеанс плазмообмена с последующими инфузиями свежезамороженной плазмы и коррекцией дозы низкомолекулярных гепаринов. Антибактериальную, антикоагулянтную терапии получали все четверо больных с первого дня заболевания.

Проведенные ранее исследования [6, 7, 18–22] подтверждают более тяжелое течение COVID-19 у больных, перенесших операцию по трансплантации аллогенной почки. По результатам проведенных ранее исследований, отрицательная динамика по данным КТ при COVID-19 регистрировалась у 12,8 % пациентов общей популяции, а у реципиентов почечного трансплантата – у 51–100 % [5, 7, 10, 13, 15, 21]. Развитие ОРДС у больных COVID-19 в общей популяции наблюдалось с частотой 0,7–5,8 %, а у пациентов с аллогенной почкой – 38,9–50 % [15, 17, 20–22]. Средняя длительность кислородной поддержки у больных

с COVID-19 без ТП составляет 1,7 дня, у больных с ОПП на фоне COVID-19 без повреждения почек в анамнезе – 3,8 дня, у больных с аллогенной почкой – 17,5 дней [5, 22]. По данным литературы, в ИВЛ при пневмонии в период COVID-19 нуждались 37,7 % пациентов с ТП, в нашем случае – двое из четырех пациентов, в том числе один – в инвазивной ИВЛ [7, 8, 17, 18, 23, 24].

По данным литературы, в интенсивной терапии нуждались 0,7 % пациентов общей популяции и до 40 % с аллогенной почкой. Выраженность воспалительного процесса по СРБ у больных COVID-19 без трансплантации почки была значительно выше и составляла 2,0–314,0 мг/л; (средний – 66,1 мг/л), у больных с аллогенной почкой показатель был значительно ниже – 1,8–67,0 мг/л (средний – 6,0 мг/л), что вероятно обусловлено противовоспалительным действием ГКС [6]. По мнению других авторов, у больных COVID-19 с трансплантацией почки показатели СРБ были высокие, и повышение его коррелировало с фатальным исходом [13].

Повышение уровня креатинина у больных общей популяции в период COVID-19 отмечено у 16,4 %, развитие ОПП – у 17,6 %, развитие ОПП – у 85–100 % больных COVID-19 с аллогенной почкой. Развитие цитокинового шторма зарегистрировано у всех четырех пациентов с ТП. По данным литературы, цитокиновый шторм развивался у 25,7 % больных общей популяции и у 50 % больных с аллогенной почкой [13, 17, 20]. Показания к патогенетической терапии при COVID-19 было у 24,6 % больных общей популяции и у всех пациентов с ТП. Сепсис у больных общей популяции зарегистрирован в 0–54 % [6, 22], с ТП – в 61,5 % случаев [20–24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представлены четыре случая сочетанной COVID-19 и герпесвирусных инфекций у реципиен-

тов аллогенной почки с возможной оценкой влияния этих сочетаний на течение и исход. Выявлены особенности течения COVID-19 у реципиентов аллогенной почки. У всех 4 пациентов течение COVID-19 было тяжелым, сопровождалось развитием цитокинового шторма и острого респираторного дистресс-синдрома (100 %). У двух из четырех пациентов диагностирована микст-инфекции (активации цитомегаловирусной и присоединение пневмоцистной) и сепсиса. У всех пациентов с аллогенной почкой, находящихся под нашим наблюдением, были показания к назначению ингибитора семейства янус-киназ, а в одном случае – предшествующей таргентной терапии. Генно-инженерная биологическая и таргентная терапия, направленная на купирование цитокинового шторма, требовала пересмотра базисной иммуносупрессивной терапии у больных с трансплантацией почки, поскольку кортикостероидная терапия, входящая в состав базисной иммуносупрессивной терапии у реципиентов почек, не предотвратили его развитие как ожидалось ранее. В одном из четырех случаев COVID-19 осложнилась острым респираторным дистресс-синдромом и сепсисом и закончилось летальным исходом.

Во всех описанных случаях разгар коронавирусной инфекции COVID-19 сопровождался снижением функции трансплантата и развитием в трех из четырех случаев острого повреждения почек на фоне хронической болезни почек. Функция трансплантата не восстановилась до исходной в одном случае.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Боровкова Н. Ю., Елисеєва Л. Ю., Токарева А. С. и др. Прогнозирование летального исхода у госпитальных пациентов с COVID-19 и коморбидной патологией // Вестник терапевта. 2024. № 3. С. 15–26.
2. COVID-19 – Статистика и новости коронавируса в мире на сегодня. URL: <https://horosho-tam.ru/mir/coronavirus> (дата обращения: 10.10.2024).
3. COVID-19 – Статистика и новости коронавируса в России на сегодня. URL: <https://horosho-tam.ru/rossiya/coronavirus> (дата обращения: 10.10.2024).
4. Трансплантация почки, наличие трансплантированной почки, отмирание и отторжение трансплантата почки: клинические рекомендации. 2020. URL: <https://transpl.ru/upload/medialibrary/41f41f4626c8f0e5623b1233e6c4ada1c0b.pdf> (дата обращения: 01.11.2024).
5. Кантария Р. О., Мойсюк Я. Г., Прокопенко Е. И. и др. Особенности течения и исходы новой коронавирусной инфекции у реципиентов ренального трансплантата // Трансплантология. 2021. Т. 13, № 4. С. 339–355.
6. Рустамова Ф. Е., Мухамбетова Р. У., Аbugалиева Н. С. и др. ХБП как фактор риска смертности при COVID-19 // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2021. № 4. С. 65–70.

REFERENCES

1. Borovkova N. Yu., Eliseeva L. Yu., Tokareva A. S. et al. Prediction of fatal outcome in hospital patients with COVID-19 and comorbid pathology. *Vestnik terapevta*. 2024;(3):15–26. (In Russ.).
2. COVID-19 – Statistika i novosti koronavirusa v mire na segodnya. URL: <https://horosho-tam.ru/mir/coronavirus> (accessed: 10.10.2024). (In Russ.).
3. COVID-19 – Statistika i novosti koronavirusa v Rossii na segodnya. URL: <https://horosho-tam.ru/rossiya/coronavirus> (accessed: 10.10.2024). (In Russ.).
4. Transplantatsiya pochki, nalichie transplantirovannoy pochki, otmiranie i ottozhenie transplantata pochki: Clinical recommendations. 2020. URL: <https://transpl.ru/upload/medialibrary/41f41f4626c8f0e5623b1233e6c4ada1c0b.pdf> (accessed: 01.11.2024). (In Russ.).
5. Kantariya R. O., Moisyuk Y. G., Prokopenko E. I. et al. Clinical characteristics and outcomes of COVID-19 in kidney transplant recipients. *Transplantologiya*. 2021;13(4):339–355. (In Russ.).
6. Rustamova F. E., Mukhambetova R. U., Abugaliev N. S. et al. CKD as a risk factor for mortality in COVID-19. *Newsletter of KazNMU*. 2021;(4):65–70. (In Russ.).
7. D'Marco L., Puchades M. J., Romero-Parra M. et al. Coronavirus disease 2019 in chronic kidney disease. *Clinical Kidney Journal*. 2020;13(3):297–306. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa104>.

7. D'Marco L., Puchades M. J., Romero-Parra M. et al. Coronavirus disease 2019 in chronic kidney disease // *Clinical Kidney Journal*. 2020. Vol. 13, no. 3. P. 297–306. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa104>.
8. Ким И. Г., Новикова Л. И., Фролова Н. Ф. и др. Особенности вакцинопрофилактики COVID-19 у реципиентов почечного трансплантата // *Нефрология и диализ*. 2022. Т. 24, № 4. С. 884–891.
9. Stumpf J., Siepmann T., Lindner T. et al. Humoral and cellular immunity to SARS-CoV-2 vaccination in renal transplant versus dialysis patients: A prospective, multicenter observational study using mRNA-1273 or BNT162b2 mRNA vaccine // *The Lancet Regional Health Europe*. 2021. Vol. 9. P. 100178. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100178>.
10. Готье С. В., Шевченко А. О., Цирульников О. М. и др. Особенности клинического течения коронавирусной инфекции COVID-19 у реципиентов сердца, почки, печени: первые результаты национального многоцентрового наблюдательного исследования «ПОККОР-реципиент» // *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2020. Т. 22, № 3. С. 8–17.
11. Аверьянов А. В., Сотникова А. Г., Лесняк В. Н. Пневмоцистная пневмония, мимикрирующая под COVID-19 // *Клиническая практика*. 2020. Т. 11, № 2. С. 87–92.
12. Алексеева Е. И., Тепаев Р. Ф., Шилькрот И. Ю. и др. COVID-19-ассоциированный вторичный гемофагоцитарный лимфоцитоз (синдром «цитокинового шторма») // *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2021. Т. 76, № 1. С. 51–66. <https://doi.org/10.15690/vramn1410>.
13. Якубцевич Р. Э., Ракашевич Д. Н., Балла А. А. и др. Серия клинических случаев тяжелого течения инфекции COVID-19 у реципиентов почечных трансплантатов // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2023. Т. 21, № 1. С. 89–93.
14. Синяев А. А., Гриненко А. О., Попова М. О. и др. Новая коронавирусная инфекция у реципиентов трансплантации гемопоэтических стволовых клеток // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2022. Т. 24, № 3. С. 196–201.
15. Siniaev A. A., Popova M. O., Rogacheva Y. A. et al. Journey of a hematopoietic stem cell transplantation center through COVID-19 pandemic: one-year experience // *Cellular Therapy Transplantation*. 2021. Vol. 10, no. 3–4. P. 30–37. <https://doi.org/10.18620/ctt1866-8836-2021-10-3-4-30-37>.
16. Зыбин К. Д., Носков А. А., Астахова Е. О. и др. Сравнение шкал REMS, NEWS, qSOFA и критериев SIRS в прогнозировании сепсиса у пациентов с диагнозом SARS-CoV-2, вирус не идентифицирован: ретроспективное наблюдательное исследование // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2022. Т. 29, № 2. С. 28–44.
17. Yang X., Yu Y., Xu J. et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020. Vol. 8, no. 5. P. 475–481. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5).
18. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) : временные методические рекомендации. Версия 7 (03.06.2020). URL: https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/MR_COVID-19_v7.pdf (дата обращения: 15.09.2024).
19. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) : временные методические рекомендации. Версия 10 (08.02.2021). URL: <https://goo.su/HYtfdd8> (дата обращения: 15.09.2024).
20. Wang D., Hu. B., Hu. C. et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan China // *Jama*. 2020. Vol. 323, no. 11. P. 1061–1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>.
21. Kim I. G., Novikova L. I., Frolova N. F. et al. Features of COVID-19 vaccine prophylaxis in renal graft recipients. *Nephrology and Dialysis*. 2022;24(4):884–891. (In Russ.)
22. Stumpf J., Siepmann T., Lindner T. et al. Humoral and cellular immunity to SARS-CoV-2 vaccination in renal transplant versus dialysis patients: A prospective, multicenter observational study using mRNA-1273 or BNT162b2 mRNA vaccine. *The Lancet Regional Health Europe*. 2021;9:100178. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100178>.
23. Gautier S. V., Shevchenko A. O., Tsurulnikova O. M. et al. COVID-19 in solid organ transplant recipients: initial report from national multicenter observational study "Rokkor-recipient". *Russian journal of transplantology and artificial organs*. 2020;22(3):8–17. (In Russ.)
24. Averyanov A. V., Sotnikova A. G., Lesnyak V. N. Pneumocystis pneumonia mimicking COVID-19. *Journal of Clinical Practice*. 2020;11(2):87–92. (In Russ.)
25. Alekseeva E. I., Tepaev R. F., Shilkrot I. Y. et al. COVID-19-associated secondary hemophagocytic lymphohistiocytosis (cytokine storm syndrome). *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2021;76(1):51–66. <https://doi.org/10.15690/vramn1410>. (In Russ.)
26. Yakubtsevich R. E., Rakashevich D. N., Balla A. A. et al. Clinical case series of severe COVID-19 infection in renal transplant recipients. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2023;21(1):89–93. (In Russ.)
27. Siniaev A. A., Grinenko A. O., Popova M. O. et al. COVID-19 infection in hematopoietic stem cell transplant recipients. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*. 2022;24(3):196–201. (In Russ.)
28. Siniaev A. A., Popova M. O., Rogacheva Y. A. et al. Journey of a hematopoietic stem cell transplantation center through COVID-19 pandemic: one-year experience. *Cellular Therapy Transplantation*. 2021;10(3–4):30–37. <https://doi.org/10.18620/ctt1866-8836-2021-10-3-4-30-37>.
29. Zybin K. D., Noskov A. A., Astakhova E. O. et al. Comparison of REMS, NEWS, QSOFA and SIRS criteria scales for sepsis prediction in patients with diagnosis "SARS-CoV-2, virus unidentified": A retrospective observational study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2022;29(2):28–44. (In Russ.)
30. Yang X., Yu Y., Xu J. et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: A single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020;8(5):475–481. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5).
31. Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoj infektsii (COVID-19): vremennye metodicheskie rekomendatsii. Versiya 7 (03.06.2020). URL: https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/MR_COVID-19_v7.pdf (accessed: 15.09.2024). (In Russ.)
32. Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoj infektsii (COVID-19): vremennye metodicheskie rekomendatsii. Versiya 10 (08.02.2021). URL: <https://goo.su/HYtfdd8> (accessed: 15.09.2024). (In Russ.)
33. Wang D., Hu. B., Hu. C. et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*. 2020;323(11):1061–1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>.
34. Fishman J. A., Grossi P. A. Novel Coronavirus-19 (COVID-19) in the immunocompromised transplant recipient: #Flatteningthecurve. *American Journal of Transplantation*. 2020;20(7):1765–1767. <https://doi.org/10.1111/ajt.15890>.
35. Crayne C. B., Albeituni S., Nichols K. E. et al. The immunology of macrophage activation syndrome. *Frontiers in Immunology*. 2019;10:119. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00119>.

21. Fishman J. A., Grossi P. A. Novel Coronavirus-19 (COVID-19) in the immunocompromised transplant recipient: #Flatteningthecurve// American Journal of Transplantation. 2020. Vol. 20, no. 7. P. 1765–1767. <https://doi.org/10.1111/ajt.15890>.
22. Crayne C. B., Albeituni S., Nichols K. E. et al. The Immunology of Macrophage Activation Syndrome // Frontiers in Immunology. 2019. No. 10. P. 119. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00119>.
23. Выхристенко Л. Р., Счастливенко А. И., Бондарева Л. И. и др. Поражение почек при инфекции COVID-19 // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2021. Т. 20, № 1. С. 7–23.
24. Громова Г. Г., Верижникова Л. Н., Жбанова Н. В. и др. Повреждение почек при новой коронавирусной инфекции COVID-19 // Клиническая нефрология. 2021. Т. 13, № 3. С. 17–22.
23. Vykhrystenka L. R., Schastlivenko A. I., Bondareva L. I. et al. Kidney damage in COVID-19 infection. *Vestnik VGMU*. 2021;20(1):7–23. (In Russ.).
24. Gromova G. G., Verizhnikova L. N., Zhdanova N. V. et al. Kidney damage in the new coronavirus infection COVID-19. *Clinical nephrology*. 2021;13(3):17–22. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Г. Г. Громова – кандидат медицинских наук, врач-инфекционист.

Н. В. Жбанова – врач-нефролог.

Л. Л. Катанахова – кандидат медицинских наук, врач-инфекционист.

Е. А. Сундукова – заведующая поликлиникой.

ABOUT THE AUTHORS

G. G. Gromova – Candidate of Sciences (Medicine), Infectious Disease Physician.

N. V. Zhdanova – Nephrologist.

L. L. Katanakhova – Candidate of Sciences (Medicine), Infectious Disease Physician.

E. A. Sundukova – Head of the Hospital.