

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2022-12-1-61-66>



Успешное лечение пациента с трансплантированной почкой и двусторонней вирусной пневмонией со 100 % поражением легких, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2: клинический случай

Р.Р. Нуриахметов^{1,2*}, В.С. Пантелеев^{1,2}, А.Р. Загитов^{1,2}, М.А. Нартайлаков^{1,2}, М.Н. Корнилов³, И.И. Биганяков²

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

² Республиканская клиническая больница им. Г. Г. Куватова, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

³ Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы, Россия, Москва

* **Контакты:** Нуриахметов Рифат Рамзилович, e-mail: Rifdok@mail.ru

Аннотация

Введение. Инфекция, вызванная новым коронавирусом SARS-CoV-2, является малоизученным заболеванием, несмотря на огромную его распространенность в мире, количество наблюдений у реципиентов с трансплантированными органами единичны. Целью исследования является оценка динамики и улучшение результатов лечения на примере пациента с трансплантированной трупной почкой и двусторонней вирусной пневмонией со 100 % поражением легочной паренхимы, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2.

Материалы и методы. Представляем клинический случай успешного лечения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у пациента с трансплантированной почкой от 03.12.2020 г. На 7-е сутки в раннем посттрансплантационном периоде была диагностирована COVID-пневмония, а на 14-е сутки в связи с ухудшением состояния пациент был госпитализирован в инфекционный госпиталь, в связи с дальнейшим ухудшением состояния пациент был переведен в реанимацию. По данным КТ от 24.12.2020 г., несмотря на проводимое лечение, поражение легочной паренхимы соответствует 100 %. 11.01.2021 г. в связи с достижением клинического результата, положительной лабораторной динамикой и отрицательными результатами мазков методом ПЦР на SARS-CoV-2 пациент был переведен в хирургическое отделение № 3 для дальнейшего лечения. Пациент был выписан на 10-е сутки на амбулаторный этап долечивания.

Результаты и обсуждение. При проведении контрольной компьютерной томографии органов грудной клетки через 4 месяца данных за очагово-инфильтративные изменения в легких не выявлено. С момента выписки и в течение 5 месяцев отмечалось улучшение общего самочувствия, сатурация кислорода 98 %, отсутствие отеков, функция трансплантированной почки удовлетворительная.

Заключение. Пациенты после трансплантации почек представляют собой особо уязвимую инфекцией группой из-за хронической иммуносупрессии. Представленный случай клинического наблюдения пациента с трансплантированной почкой и благоприятным исходом заболевания COVID-19 показывает эффективность своевременно проведенного лечения.

Ключевые слова: трансплантация почки, аллотрансплантация, COVID-19, коронавирусная инфекция, SARS-CoV-2, вирусная пневмония, иммуносупрессия

Для цитирования: Нуриахметов Р.Р., Пантелеев В.С., Загитов А.Р., Нартайлаков М.А., Корнилов М.Н., Биганяков И.И. Успешное лечение пациента с трансплантированной почкой и двусторонней вирусной пневмонией со 100 % поражением легких, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2: клинический случай. Креативная хирургия и онкология. 2022;12(1):61–66. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2022-12-1-61-66>

Нуриахметов Рифат Рамзилович — к.м.н., кафедра общей хирургии с курсами трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО, хирургическое отделение № 3 (трансплантация органов и донорства), orcid.org/0000-0003-3793-167X

Пантелеев Владимир Сергеевич — д.м.н., доцент, кафедра общей хирургии с курсами трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО

Загитов Артур Раусович — д.м.н., кафедра урологии с курсом ИДПО, orcid.org/0000-0002-6359-5932

Нартайлаков Мажит Ахметович — д.м.н., профессор, кафедра общей хирургии с курсом трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО, orcid.org/0000-0001-8673-0554

Корнилов Максим Николаевич — к.м.н., хирургическое отделение, orcid.org/0000-0002-2743-199X

Биганяков Илфат Иршатович — хирургическое отделение № 3 (трансплантация органов и донорства), <https://orcid.org/0000-0002-8813-8375>

Successful Treatment of Transplanted Kidney Patient with 100% Lung Damage Caused by COVID-19 Bilateral Pneumonia: a Clinical Case

Rifat R. Nuriakhmetov — Cand. Sci. (Med.), Department of General Surgery with Transplantology and X-ray diagnostics courses for Advanced Professional Education, Surgery Unit No. 3 (organ transplantation and donation), orcid.org/0000-0003-3793-167X

Vladimir S. Pantelev — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of General Surgery with Transplantology and X-ray diagnostics courses for Advanced Professional Education

Artur R. Zagitov — Dr. Sci. (Med.), Department of Urology with a course of Advanced Professional Education, orcid.org/0000-0002-6359-5932

Mazhit A. Nartailakov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of General Surgery with Transplantology and X-ray diagnostics courses for Advanced Professional Education, orcid.org/0000-0001-8673-0554

Maksim N. Kornilov — Cand. Sci. (Med.), Surgery Unit, orcid.org/0000-0002-2743-199X

Ilfat I. Biganyakov — Surgery Unit No. 3 (organ transplantation and donation), <https://orcid.org/0000-0002-8813-8375>

Rifat R. Nuriakhmetov^{1,2,*}, Vladimir S. Pantelev^{1,2}, Artur R. Zagitov^{1,2}, Mazhit A. Nartailakov^{1,2}, Maksim N. Kornilov³, Ilfat I. Biganyakov²

¹Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

²G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

³Morozovskaya Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

*Correspondence to: Rifat R. Nuriakhmetov, e-mail: Rifdok@mail.ru

Abstract

Background. The new SARS-CoV-2 coronavirus infection is understudied; despite its worldwide prevalence, case reports of organ transplant recipients are rare.

Aim. A dynamics evaluation and treatment outcome improvement in a transplanted cadaveric kidney patient with 100% parenchymal lung damage caused by SARS-CoV-2 coronavirus bilateral pneumonia.

Materials and methods. We describe a successful treatment case of a transplant kidney patient having the new coronavirus infection (COVID-19) (of 03.12.2020). COVID-19 pneumonia was diagnosed on day 7 of the early post-transplant period. On day 14, the patient was admitted to an infectious ward and transferred to intensive care upon disease aggravation. Despite ongoing treatment, pulmonary parenchymal lesion reached 100% in CT scan on 24.12.2020. The patient was transferred to Surgery Unit No. 3 for further therapy on 11.01.2021 upon revealing a clinical improvement, positive laboratory dynamics and SARS-CoV-2-negative smear PCR tests. The patient was discharged for outpatient treatment on day 10.

Results and discussion. No evidence of focal infiltrative pulmonary change was detected in control chest CT after 4 months. Within 5 months since discharge, there were observed a general well-being improvement, 98% oxygen saturation, absent oedema, satisfactory transplanted kidney function.

Conclusion. Post-kidney-transplant patients are particularly susceptible to infection due to inherent chronic immunosuppression. The presented case of a kidney transplant patient having a favourable COVID-19 outcome demonstrates the efficacy of a timely treatment.

Keywords: kidney transplantation, allotransplantation, COVID-19, coronavirus infection, SARS-CoV-2, viral pneumonia, immunosuppression

For citation: Nuriakhmetov R.R., Pantelev V.S., Zagitov A.R., Nartailakov M.A., Kornilov M.N., Biganyakov I.I. Successful treatment of transplanted kidney patient with 100% lung damage caused by COVID-19 bilateral pneumonia: a clinical case. *Creative Surgery and Oncology*. 2022;12(1):61–66. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2022-12-1-61-66>

Введение

Инфекция, вызванная новым коронавирусом SARS-CoV-2, является малоизученным заболеванием, и, несмотря на огромную его распространенность в мире, количество наблюдений у реципиентов с трансплантированными органами единично. Важной особенностью этой категории пациентов является перманентный риск развития отторжения трансплантата без иммуносупрессивной терапии. Реципиенты трансплантированных органов — сердца, печени, почки, — вынужденные пожизненно получать иммуносупрессивную терапию и имеющие ряд сопутствующих заболеваний, представляют собой группу лиц с потенциально высоким риском тяжелых осложнений COVID-19 [1, 2, 4]. Это обусловлено физиологией трансплантированных органов и необходимостью в пожизненной иммуносупрессивной терапии, что может оказывать непредсказуемое влияние на риск заражения вирусом SARS-CoV-2 и клиническое течение заболевания COVID-19. В частности, иммуносупрессия повышает вероятность инфекционных заболеваний [1, 4], но снижает риск развития острого воспалительного ответа («цитокинового шторма»), более того, существует предположение, что ингибиторы кальциневрина, являющиеся основой комплексной иммуносупрессивной терапии, могут подавлять внутриклеточную репликацию коронавируса [3, 5].

Материалы и методы

Представляем клинический случай успешного лечения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у пациента с трансплантированной почкой. Пациент М., 1967 года рождения, с диагнозом: Хроническая болезнь почек С5(д). Хронический гломерулонефрит с исходом в нефросклероз. Аллотрансплантация родственной почки от 16.02.2005 г. Нефропатия трансплантата с исходом в нефросклероз. Программный гемодиализ с 2018 года. Осложнение: Нефрогенная артериальная гипертензия. Миокардиодистрофия. Минерально-костные нарушения. Дооперационное обследование показало, что РНК коронавируса ТОРС (SARS-CoV-2) в мазках со слизистой оболочки носоглотки методом ПЦР 03.12.2020 г. не обнаружено. Компьютерная томография органов грудной клетки (КТ ОГК) от 03.12.2020 г. соответствует последствиям перенесенной правосторонней полисегментарной вирусной пневмонии.

03.12.2020 г. пациенту выполнена аллотрансплантация трупной почки. Функция трансплантата первичная, сниженная. Проводилась индукция иммуносупрессии: базиликсимаб 20 мг в/в капельно на физиологическом растворе 200,0 мл в 1-е и 4-е сутки. Иммуносупрессивная терапия: такролимус пролонгированного действия 9 мг в сутки, далее доза снижена до 8 мг, микофеноловая кислота 1440 мг в сутки, метипреднизолон 500–500–500 мг в/в, иммуноглобулин антиtimoцитарный 50 мг/мл 5 мл 15 мл в/в капельно.

10.12.2020 г. пациент начал предъявлять жалобы на субфебрильную температуру до 37,8 °С, слабость, быструю утомляемость, но при этом суточный диурез

составлял 4600 мл, креатинин 391 мкмоль/л, калий крови 4,9 ммоль/л. Была заподозрена новая коронавирусная инфекция COVID-19. Определение РНК коронавируса ТОРС (SARS-CoV-2) в мазках со слизистой оболочки носоглотки методом ПЦР 10.12.2020 г. дало положительный результат. В связи с этим пациент был выписан на самоизоляцию на 14 суток под наблюдение участкового врача-терапевта. Было рекомендовано продолжить прием такролимуса (со снижением дозы с 9 до 7 мг/сутки ввиду повышения концентрации такролимуса в крови), так же с учетом лейкопении и с целью минимизации риска отторжения нефротрансплантата был отменен микофенолата мофетил [6, 7], метипреднизолон 4 мг 2 таб. в 10:00 и 2 таб. в 14:00 (с приемом пищи).

В связи с ухудшением состояния 17.12.2020 г., через 7 суток после выписки, пациент обратился в приемное отделение Инфекционного госпиталя ГБУЗ РКБ им. Г.Г. Куватова. При осмотре врачом предьявляет жалобы на повышение температуры до 38,6 °С, чувство нехватки воздуха, одышку, общую слабость, отсутствие аппетита, при этом самостоятельно принимал Цефиксим 400 мг 6 дней, Азитромицин 3 дня, свечи Генферон 500 000 МЕ, Осельтамивир 75 мг 6 суток.

При объективном осмотре обращает на себя внимание снижение сатурации кислорода до 91 %, высокая температура тела до 38,0 °С и учащенное дыхание.

Определение РНК коронавируса ТОРС (SARS-CoV-2) в мазках со слизистой оболочки носоглотки методом ПЦР дало положительный результат, как и при выписке из стационара.

Была выполнена КТ ОГК, на которой выявлена двусторонняя полисегментарная вирусная пневмония (в т. ч. COVID) с высокой степенью вероятности, объем поражения составил: справа до 70 %, слева 35 %, КТ-3. Стало ясно, что за 7 суток изоляции и лечения в амбулаторных условиях имеется прогресс заболевания (COVID-19), что подтверждается объективными данными.

В сложившейся ситуации под угрозой поражения стала пересаженная почка, в связи с чем было выполнено УЗИ и УДС трансплантата. Обследования показали, что трансплантат обычной формы, размеры 105×53×55 мм, контуры четкие, ровные, капсула прослеживается на всем протяжении, паренхима до 16 мм (корковый слой — 6,5 мм, мозговой слой — 9,5 мм), экзогенность средняя, без очаговой патологии. Отмечается незначительное обеднение сосудистого рисунка в нижнем полюсе. Стволовая артерия трансплантата: Vmax — 80 см/сек, Vmin — 0,4 см/сек, Ri — 0,70. Стволовая вена: просвет не изменен, гемодинамика не нарушена. Реверсивный кровоток в дуговых артериях не выявлен. Представленные данные свидетельствуют о том, что больших изменений в трансплантате не наблюдается.

По тяжести состояния и результатам КТ ОГК пациент был госпитализирован в инфекционный госпиталь с диагнозом: Основное заболевание: Коронавирусная инфекция COVID-19 (вирус идентифицирован 10.12.2020 г.), среднетяжелая форма U07.1. Осложнения:

Показатели крови	Сутки стационарного лечения				
	1	3	7	16	24
Общий белок (г/л)	66,5	61	56,4	38,5	52,1
Креатинин (мкмоль/л)	217	231,9	173	114,9	148,4
Мочевина (ммоль/л)	15,4	23,7	24,6	8,81	9,1
К*	—	4,7	—	3,4	—
АЛТ (Ед/л)	14,4	13,7	16,4	18,1	20,2
АСТ (Ед/л)	23,5	28,3	20,4	14,6	16,3
ЛДГ (МЕ/л)	297,1	—	521,2	—	282,3
СРБ	97,7	63,1	6,6	5	6,06
Лейкоциты (10 ⁹ /л)	9,8	14,3	5,6	6,5	3,8
Лимфоциты (10 ⁹ /л)	0,5	—	0,2	0,4	0,7

Таблица 1. Основные лабораторные показатели крови
Table 1. Main blood panel values

Двусторонняя вирусно-бактериальная полисегментарная пневмония, среднетяжелое течение. Дыхательная недостаточность I ст. Сопутствующий: Хроническая болезнь почек C5(д). Хронический гломерулонефрит с исходом в нефросклероз. Аллотрансплантация родственной почки от 16.02.2005 г. Нефропатия трансплантата с исходом в нефросклероз. Программный гемодиализ с 2018 года. Аллотрансплантация трупной почки от 03.12.2020 г. Нефрогенная артериальная гипертензия. Миокардиодистрофия. Минерально-костные нарушения [8].

18.12.2020 г. при осмотре лечащим врачом пациент отмечает ухудшение состояния в виде выраженной слабости, одышки при минимальной физической нагрузке. Объективно: состояние с отрицательной динамикой, сознание ясное, ЧД 29 в минуту, температура тела 36,5 °С, сатурация кислорода 90 %, в про-позиции 94 % на инсуффляции увлажненного кислорода, АД 142/80 мм рт. ст., пульс 87 ударов в минуту. Ввиду недавно проведенного оперативного вмешательства (аллотрансплантация трупной почки 03.12.2020 г.) с целью постоянного мониторинга жизненных показателей и проведения интенсивной терапии консилиумом было

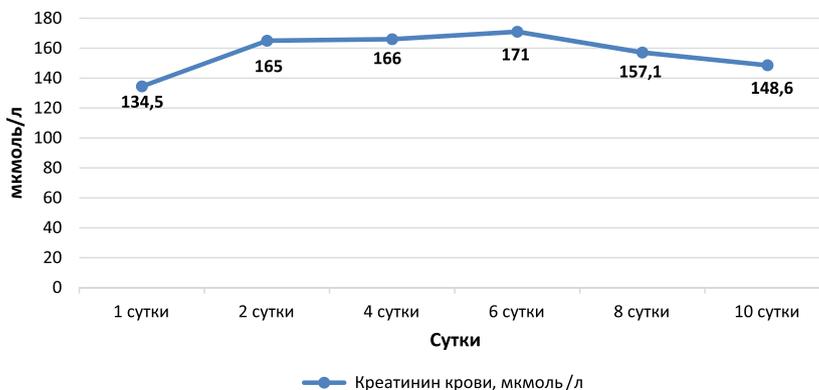


Рисунок 1. Показатели креатинина в ходе динамического наблюдения (сутки)
Figure 1. Creatinine values at dynamic follow-up (24 h)

принято решение продолжить лечение в условиях реанимационного отделения [5, 8].

В реанимации проводилась неинвазивная вентиляция легких, антибактериальная, противовоспалительная, иммуносупрессивная, антикоагулянтная и симптоматическая терапия [5, 8, 9]

28.12.2020 г. в связи с улучшением состояния переведен из реанимации в инфекционное отделение, реанимационный период составил 10 суток. К этому времени ЧД 21 в минуту, температура тела 36,6 °С, сатурация кислорода 96 % на инсуффляции увлажненного кислорода, в про-позиции, АД 140/85 мм рт. ст., пульс 78 ударов в минуту.

По данным КТ ОГК от 24.12.2020 г.: с обеих сторон в легких — участки «матового стекла»; объем поражения легочной паренхимы: справа — 95 %, слева — 95 %; тяжесть поражения по данным КТ-4.

К 11.01.2021 г. достигнут клинический результат: нормализация температуры тела, сатурации, положительная лабораторная динамика (снижение уровня С-реактивного белка, нормализация уровня лейкоцитов и прироста лимфоцитов), наличие 2-х отрицательных результатов мазков методом ПЦР со слизистой оболочки носоглотки на SARS-CoV-2, в связи с чем пациент был переведен в хирургическое отделение № 3 (трансплантация органов и донорства) для коррекции лечения. Основные лабораторные показатели крови представлены в таблице 1.

В отделении проводилась стандартная иммуносупрессивная терапия: такролимус пролонгированного действия 6 мг в сутки, микофеноловая кислота временно отменена, пульс-терапия метилпреднизолоном 500 мг № 3, далее в таблетированной форме 20 мг в сутки, и симптоматическая терапия [10]. При этом выполнялся мониторинг уровня креатинина (рис. 1).

По данным КТ ОГК от 13.01.2021 г.: Плевра уплотнена, признаков скопления жидкости в плевральной полости не отмечается. В обоих легких диффузное снижение пневматизации легочной ткани по типу «матового стекла» с выраженным фиброзированием, ретикулярными изменениями с утолщением внутривидельковых перегородок, тракционными бронхоэктазами, линейными участками консолидации. В нижнем отделе левого легкого — воздушные буллы. С обеих сторон — участки «матового стекла». Объем поражения легочной паренхимы: справа — 100 %, слева — 100 %. Заключение: КТ перенесенной двусторонней вирусной пневмонии. Фиброзирование легочной ткани. Лимфоаденопатия средостения. Отрицательная динамика в сравнении с исследованием от 24.12.2020 г.

Однако клиническая картина на фоне проводимого лечения была с положительной динамикой и характеризовалась удовлетворительной функцией трансплантата почки, отсутствием отеков, улучшением общего самочувствия, купированием дыхательной недостаточности (сатурация при выписке 98 %). Лабораторные анализы в динамике также стали значительно лучше, о чем свидетельствует: снижение уровня С-реактивного белка в динамике до 2,48 мг/л, нормализация уровня

лейкоцитов с $12,9 \times 10^9/\text{л}$ до $6,3 \times 10^9/\text{л}$ и прироста лимфоцитов до $1,8 \times 10^9/\text{л}$, нормализация уровня калия и снижение креатинина (4,9 и 148 мкмоль/л соответственно). 21.01.2021 г. пациент выписан из хирургического отделения № 3 (трансплантация органов и донорства) в удовлетворительном состоянии на амбулаторный этап долечивания.

Результаты и обсуждение

Риск развития тяжелых проявлений новой коронавирусной инфекции чрезвычайно высок у пациентов после трансплантации органов. Такие пациенты должны постоянно принимать иммуносупрессивные препараты [1].

Однако из первых данных, полученных из Китая, отмечалась низкая заболеваемость реципиентов трансплантационных органов. Так, по сравнению с общим числом в 67 тыс. случаев новой коронавирусной инфекции COVID-19 в провинции Хубэй только в общей сложности 22 случая были подтверждены у реципиентов трансплантации органов [11]. 23 января было диагностировано девятнадцать больных с трансплантацией почек и трое — с трансплантацией печени [8, 12, 13, 14]. Вероятно, это в значительной степени связано с многолетним и постоянным медицинским наблюдением за реципиентами трансплантата.

В представленном нами случае коронавирусная инфекция выявлена в раннем послеоперационном периоде, осложнена двусторонней пневмонией на фоне иммуносупрессивной терапии. Несмотря на проводимую полноценную терапию согласно временным клиническим рекомендациям [3, 15], отмечалось прогрессирование поражения легочной паренхимы. В результате комплексного лечения состояние пациента стабилизировалось с последующей положительной динамикой.

При контрольном осмотре в мае 2021 года жалоб нет. Функция трансплантата удовлетворительная, креатинин 139 мкмоль/л, калий 3,9.

По данным компьютерной томографии от 04.05.2021 г. данных за очаговые и инфильтративные изменения не выявлено. Плевроапикальные, плевропульмонарные спайки. Легочной рисунок обогащен преимущественно за счет сосудистого компонента, деформирован в заднебазальных отделах обоих легких; корни легких умеренно расширены. Свободного содержимого в плевральных полостях не выявлено. Заключение: по КТ данных за «свежие» очагово-инфильтративные изменения на момент исследования не выявлено. КТ-0.

Заключение

Пандемия COVID-19 повлияла на специфику ведения различных групп больных. Пациенты после трансплантации органов представляют собой особо уязвимую группу из-за пожизненной медикаментозной иммуносупрессии, высокого уровня сопутствующих заболеваний и частых контактов с медицинскими работниками. Воздействие данного вируса на пациентов с трансплантационными органами, в том числе с трансплантатом почки, по данным ретроспективного анализа и опыта мировых клиник, привело к значительной

заболеваемости и смертности [6]. Многие аспекты патогенеза, патоморфологии и лечения COVID-19 нуждаются в дальнейшем комплексном изучении. В представленном случае, несмотря на проводимое лечение, у пациента имелась отрицательная динамика, заключающаяся в 100 % поражении обоих легких, что произошло на фоне пересаженной почки, которая в результате осталась функционирующей, несмотря на отмену цитостатического препарата, и справилась с проявлениями ковидной инфекции. С учетом лимфо- и цитопении пациенту был отменен цитостатический иммуносупрессивный препарат микофенолата мофетил, а также на более раннем этапе назначена терапия глюкокортикостероидами [7, 11], что позволило, по нашему мнению, замедлить прогрессирование заболевания, улучшить клиническую и лабораторную картину с излечением пациента от пневмонии с сохранением функции трансплантата почки. Представленные выше особенности ведения больного в дальнейшем позволят оптимизировать терапию у пациентов с трансплантационными органами и вирусной инфекцией и требуют дальнейшего изучения.

Информированное согласие. Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

Информация о конфликте интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве. Данная работа не финансировалась.

Список литературы

1. Готьё С.В., Шевченко А.О., Цирульникова О.М., Хомяков С.М., Котенко О.Н., Виноградов В.Е. и др. Особенности клинического течения коронавирусной инфекции COVID-19 у реципиентов сердца, почки, печени: первые результаты национального многоцентрового наблюдательного исследования «РОККОР-реципиент». Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2020;22(3):8–17. DOI: 10.15825/1995-1191-2020-3-8-17
2. Шебаев Г.А., Нартайлаков М.А., Нагаев Р.Я., Николаева И.Е., Курбангулов И.Р., Нуриахметов Р.Р. Развитие донорства органов в Республике Башкортостан. Медицинский вестник Башкортостана. 2013;8(6):8–11.
3. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19): Временные методические рекомендации. Версия 9 (26.10.2020). URL: https://minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/548/original/%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v.9%29.pdf
4. Alberici F, Delbarba E, Manenti C, Econimo L, Valerio F, Pola A, et al. A single center observational study of the clinical characteristics and short-term outcome of 20 kidney transplant patients admitted for SARS-CoV2 pneumonia. *Kidney Int.* 2020;97(6):1083–8. DOI: 10.1016/j.kint.2020.04.002
5. Gagliardi I, Patella G, Michael A, Serra R, Provenzano M, Andreucci M. COVID-19 and the kidney: from epidemiology to clinical practice. *J Clin Med.* 2020;9(8):2506. DOI: 10.3390/jcm9082506
6. 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):829–38. DOI: 10.1016/j.kint.2020.03.005
7. Фролова Н.Ф., Усагюк С.С., Аргюхина Л.Ю., Котенко О.Н., Майоров В.В., Лысенко М.А. Новая коронавирусная инфекция COVID-19 у пациентки после аллотрансплантации почки. Клиническая нефрология. 2020;2:16–20. DOI: 10.18565/nephrology.2020.2.16-20
8. Henry B.M., Lippi G. Chronic kidney disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection. *Int Urol Nephrol.* 2020;52(6):1193–4. DOI: 10.1007/s11255-020-02451-9
9. Глыбочко П.В., Фомин В.В., Авдеев С.Н., Моисеев С.В., Яворовский А.Г., Бровка М.Ю. и др. Клиническая характеристика

- 1007 больных тяжелой SARS-CoV-2 пневмонией, нуждавшихся в респираторной поддержке. Клиническая фармакология и терапия. 2020;29(2):21–9.
- 10 WHO Coronavirus Disease (COVID-19) pandemic statistics [updated 2021 August 31]. Available from: <https://covid19.who.int/region/euro/country/ru>
 - 11 Siddiqi H.K., Mehra M.R. COVID-19 illness in native and immunosuppressed states: A clinical-therapeutic staging proposal. *J Heart Lung Transplant.* 2020;39(5):405–7. DOI: 10.1016/j.healun.2020.03.012
 - 12 Brienza N., Puntillo F., Romagnoli S., Tritapepe L. Acute kidney injury in coronavirus disease 2019 infected patients: a meta-analytic study. *Blood Purif.* 2021;50(1):35–41. DOI: 10.1159/000509274
 - 13 Gori A., Dondossola D., Antonelli B., Mangioni D., Alagna L., Reggiani P., et al. Coronavirus disease 2019 and transplantation: A view from the inside. *Am J Transplant.* 2020;20(7):1939–40. DOI: 10.1111/ajt.15853
 - 14 Wang J., Li X., Cao G., Wu X., Wang Z., Yan T. COVID-19 in a kidney transplant patient. *Eur Urol.* 2020;77(6):769–70. DOI: 10.1016/j.eururo.2020.03.036
 - 15 Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID 2019): Временные методические рекомендации: Версия 11 (07.05.2021). Министерство здравоохранения Российской Федерации; 2021. URL: https://minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/055/735/original/BMP_COVID-19.pdf
 - and short-term outcome of 20 kidney transplant patients admitted for SARS-CoV2 pneumonia. *Kidney Int.* 2020;97(6):1083–8. DOI: 10.1016/j.kint.2020.04.002
 - 5 Gagliardi I., Patella G., Michael A., Serra R., Provenzano M., Andreucci M. COVID-19 and the kidney: from epidemiology to clinical practice. *J Clin Med.* 2020;9(8):2506. DOI: 10.3390/jcm9082506
 - 6 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):829–38. DOI: 10.1016/j.kint.2020.03.005
 - 7 Frolova N.F., Usatyuk S.S., Artyukhina L.YU., Kotenko O.N., Mayorov V.V., Lysenko M.A. New coronavirus infection COVID-19 in a patient after kidney allotransplantation. *Clinical nephrology.* 2020;2:16–20 (In Russ.). DOI: 10.18565/nephrology.2020.2.16-20
 - 8 Henry B.M., Lippi G. Chronic kidney disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection. *Int Urol Nephrol.* 2020;52(6):1193–4. DOI: 10.1007/s11255-020-02451-9
 - 9 Glybochko P., Fomin V., Avdeev S., Moiseev S., Yavorovskiy A., Brovko M., et al. Clinical characteristics of 1007 intensive care unit patients with SARS-CoV-2 pneumonia. *Clinical pharmacology and therapy.* 2020;29(2):21–9 (In Russ.).
 - 10 WHO Coronavirus Disease (COVID-19) pandemic statistics [updated 2021 August 31]. Available from: <https://covid19.who.int/region/euro/country/ru>
 - 11 Siddiqi H.K., Mehra M.R. COVID-19 illness in native and immunosuppressed states: A clinical-therapeutic staging proposal. *J Heart Lung Transplant.* 2020;39(5):405–7. DOI: 10.1016/j.healun.2020.03.012
 - 12 Brienza N., Puntillo F., Romagnoli S., Tritapepe L. Acute kidney injury in coronavirus disease 2019 infected patients: a meta-analytic study. *Blood Purif.* 2021;50(1):35–41. DOI: 10.1159/000509274
 - 13 Gori A., Dondossola D., Antonelli B., Mangioni D., Alagna L., Reggiani P., et al. Coronavirus disease 2019 and transplantation: A view from the inside. *Am J Transplant.* 2020;20(7):1939–40. DOI: 10.1111/ajt.15853
 - 14 Wang J., Li X., Cao G., Wu X., Wang Z., Yan T. COVID-19 in a kidney transplant patient. *Eur Urol.* 2020;77(6):769–70. DOI: 10.1016/j.eururo.2020.03.036
 - 15 Temporary methodological recommendations. Prevention, diagnosis and management of a novel coronavirus infection (COVID-19): temporary methodological recommendation. Revision 11 (07.05.2021). Ministry of Health of the Russian Federation; 2021. Available from: https://minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/055/735/original/BMP_COVID-19.pdf (In Russ.).

References

- 1 Gautier S.V., Shevchenko A.O., Tsurulnikova O.M., Khomyakov S.M., Kotenko O.N., Vinogradov V.E., et al. COVID-19 in solid organ transplant recipients: initial report from national multicenter observational study “ROKKOR-recipienti”. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs.* 2020;22(3):8–17 (In Russ.). DOI: 10.15825/1995-1191-2020-3-8-17
- 2 Shebaev G.A., Nartailakov M.A., Nagaev R.Ya., Nikolaeva I.E., Kurbangulov I.R., Nuriakhmetov R.R. Development of organ donation in the Republic of Bashkortostan. *Bashkortostan Medical Journal.* 2013;8(6):8–11 (In Russ.).
- 3 Prevention, diagnosis and management of a novel coronavirus infection (COVID-19): temporary methodological recommendation. Revision 9 (26/10/2020). Available from: https://minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/548/original/%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v.9%29.pdf (In Russ.).
- 4 Alberici F., Delbarba E., Manenti C., Econimo L., Valerio F., Pola A., et al. A single center observational study of the clinical characteristics