

Ранние и отдаленные исходы пересадки первично инфицированного почечного трансплантата

М.Ш. Хубутия^{1,2}, Д.В. Лосьшаков^{✉1}, А.Г. Балкаров^{1,3}, Н.В. Шмарина^{1,3},
Т.В. Черненькая¹, В.В. Кулабухов¹, И.В. Дмитриев^{1,3}

¹ ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3;

² Кафедра трансплантологии и искусственных органов Научно-образовательного института
«Высшая школа клинической медицины им. Н.А. Семашко»
ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ,
127006, Россия, Москва, Долгоруковская ул., д. 4;

³ Кафедра трансплантологии и искусственных органов им. В.П. Демикова МБФ
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ (Пироговский Университет),
117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

✉ Автор, ответственный за переписку: Денис Владимирович Лосьшаков, врач хирург отделения трансплантации почки и поджелудочной железы НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ, lonshakovdv@sklif.mos.ru

Аннотация

Введение. Пересадка первично инфицированных трансплантатов представляет серьезную проблему клинической трансплантации почки (ТП). Она недостаточно освещена в доступной медицинской литературе. В нашей стране систематических исследований результатов таких трансплантаций не проводили.

Цель. Оценить частоту пересадки первично инфицированных почечных трансплантатов, структуру микроорганизмов, выделенных при положительных бактериальных посевах перфузатов. Изучить частоту клинически значимых инфекционных осложнений (ИО) у этой категории пациентов и их исходы. Выявить факторы, статистически значимо влиявшие на исходы лечения.

Материал и методы. В период с 01.01.2015 года по 31.12.2024 года выполнили 1923 ТП от посмертных доноров. Исследуемую группу составили 87 пациентов, у которых выявили положительный бактериальный посев перфузата. Среди них было 42 мужчины (48,3%) и 45 женщин (51,7%). Средний возраст пациентов составил 47±11,9 года. Для оценки влияния клинически значимых ИО на исходы лечения пациенты были разделены на две группы: группу I составили 15 пациентов с клинически значимыми ИО, группу II – 72 пациента без таковых. Пациенты обеих групп были сопоставимы по основным характеристикам.

Результаты. Частота пересадки первично инфицированных почечных трансплантатов составила 4,5%. Структура микроорганизмов, вызвавших контаминацию перфузатов: 88 бактериальных штаммов и один грибковый. Из бактерий 51 относилась к грамположительным, 36 – к грамотрицательным, 1 – к анаэробной флоре. Частота клинически значимых ИО составила 17,2%, медиана сроков развития составила 9 (4;12) суток. Развитие ИО значимо снижало выживаемость трансплантата почки. К факторам, значимо влиявшим на исходы, отнесли клинически значимые ИО, выявление в перфузате *Klebsiella pneumoniae* и сахарный диабет 2-го типа у реципиентов.

Заключение. Частота пересадки первично инфицированных почечных трансплантатов, как и частота клинически значимых инфекционных осложнений, соответствует данным других трансплантационных центров. Алгоритмы диагностики и лечения инфекционных осложнений позволили избежать смертельных исходов у данной категории пациентов.

Ключевые слова: первично инфицированный почечный трансплантат, клинически значимые инфекционные осложнения, исходы трансплантации, выживаемость почечного трансплантата, выживаемость реципиентов, статистически значимые факторы

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Хубутия М.Ш., Лосьшаков Д.В., Балкаров А.Г., Шмарина Н.В., Черненькая Т.В., Кулабухов В.В. и др. Ранние и отдаленные исходы пересадки первично инфицированного почечного трансплантата. *Трансплантология*. 2026;18(1):50–66. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2026-18-1-50-66>

Early and long-term outcomes of primary infected kidney transplantation

M.Sh. Khubutiya^{1,2}, D.V. Lonshakov^{✉1}, A.G. Balkarov^{1,3}, N.V. Shmarina^{1,3},
T.V. Chernenkaya¹, V.V. Kulabukhov¹, I.V. Dmitriev^{1,3}

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090 Russia;

² Department of Transplantology and Artificial Organs of the Scientific and Educational Institute
"N.A. Semashko Higher School of Clinical Medicine", Russian University of Medicine,
4 Dolgorukovskaya St., Moscow 127006 Russia;

³ V.P. Demikhov Department of Transplantology and Artificial Organs, N.I. Pirogov Russian National
Research Medical University (Pirogov University),
1 Ostrovityanov St., Moscow 117997 Russia

✉Corresponding author: Denis V. Lonshakov, Surgeon, Department of Kidney and Pancreas Transplantation,
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, lonshakovdv@sklif.mos.ru

Abstract

Introduction. The transplantation of primary infected grafts poses a significant challenge in the field of kidney transplantation. This issue is not adequately addressed in the existing medical literature. In our country, no systematic studies of the results of such transplants have been conducted.

Objective. To evaluate the frequency of primary infected kidney transplants and the types of microorganisms isolated from positive bacterial cultures of perfusates; to study the frequency of clinically significant infectious complications in this category of patients and their outcomes; to identify factors that had a statistically significant impact on the outcomes.

Material and methods. Between 1 January 2015 and 31 December 2024, 1,923 kidney transplants from deceased donors were performed. The study group consisted of 87 patients who tested positive for bacterial perfusion culture. Of these, 42 (48.3%) were men and 45 (51.7%) were women. The average age of the patients was 47±11.9 years. Patients were divided into two groups to assess the impact of clinically significant infectious complications on treatment outcomes: group I consisted of 15 patients with such complications and group II consisted of 72 patients without. Patients in both groups were comparable in terms of key characteristics.

Results. The frequency of initially infected kidney transplants was 4.5%. The microorganisms causing perfusion contamination were as follows: 88 bacterial strains and one fungal strain. Of these bacteria, 51 were Gram-positive, 36 were Gram-negative and one was anaerobic. Clinically significant infectious complications occurred in 17.2% of cases, with a median time to development of 9 (4;12) days. The development of infectious complications significantly reduced kidney transplant survival. Significant factors included clinically significant infectious complications, the detection of *Klebsiella pneumoniae* in the perfusate and type 2 diabetes mellitus in patients.

Conclusion. The frequency of primary infected kidney transplants, as well as the frequency of clinically significant infectious complications, is consistent with data from other transplant centers. Algorithms for diagnosing and treating infectious complications enabled fatal outcomes to be avoided in this patient group.

Keywords: primary infected kidney transplant, significant infectious complications, transplant outcomes, kidney transplant survival, recipient survival, statistically significant factors

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest

FINANCING This study was not supported by any external sources of funding

For citation: Khubutiya MSh, Lonshakov DV, Balkarov AG, Shmarina NV, Chernenkaya TV, Kulabukhov VV, et al. Early and long-term outcomes of primary infected kidney transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2026;18(1):50–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2026-18-1-50-66>

ВАРМС – врожденная аномалия развития мочевыделительной системы
ГД – гемодиализ
ЗПТ – заместительная почечная терапия
ИМТ – индекс массы тела
ИО – инфекционные осложнения
ИСТ – иммуносупрессивная терапия
НГОБ – неферментирующие грамотрицательные бактерии
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ПАПД – программный амбулаторный перитонеальный диализ
ПАТ – почечный аллогенный трансплантат

ПД – перитонеальный диализ
ПНФТ – первично нефункционирующий трансплантат
ТП – трансплантация почки
ХБП – хроническая болезнь почек
ЧМТ – черепно-мозговая травма
miss-match – степень несовпадения по 6 антигенам системы HLA в паре «донор-реципиент»
m-TOR ингибиторы – ингибиторы mammalian Target of Rapamycin (мишени рапамицина у млекопитающих)

Введение

Вопросы эффективного лечения хронической болезни почек (ХБП) сохраняют свою актуальность по причине выраженного социально-экономического характера этого заболевания. Глобальная распространенность ХБП в общей популяции составляет в среднем 13,4%, она широко признана одной из основных причин смерти во всем мире [1, 2]. Кроме того, ХБП остается серьезным финансовым бременем для мирового здравоохранения [2–4].

Диализные методы заместительной почечной терапии (ЗПТ) позволяют пациентам выжить в ожидании трансплантации почки (ТП), которая остается наилучшим вариантом лечения указанной категории пациентов, способствует достижению максимально возможной продолжительности и качества жизни, а также уровня медико-социальной реабилитации [5]. В 2023 году в РФ выполнили 1817 ТП: 1620 – от посмертных доноров и 197 – от живых родственных доноров [6]. Несмотря на количество и прирост числа ежегодно выполняемых ТП, объем их выполнения не обеспечивает потребностей в этом виде лечения. На современном этапе медиана выживаемости почечных аллогенных трансплантатов (ПАТ) во многих центрах превышает 10 лет, а показатели 1-, 3-, 5- и 10-летней выживаемости варьируют в диапазоне 84–97%, 87–89%, 78–92%, 74–83% соответственно [7–11].

Инфекционные осложнения (ИО), возникающие в посттрансплантационном периоде у иммунокомпрометированных реципиентов, значительно снижают выживаемость ПАТ. Они могут быть следствием осложнений хирургического вмешательства, реактивации латентной инфекции, присоединения новой инфекции или передачи ее через донорский орган [12]. Развитие ИО зависит от иммуносупрессивного статуса больного и эпидемиологического окружения. Согласно мнению J.A. Fishman, инфекции в ранние сроки после трансплантации обычно исходят от донора или реципиента, но могут являться и следствием технических осложнений операции [13–14].

Согласно данным ученых, доля инфекционных событий, связанных с передачей донор-обусловленных инфекций, варьирует в пределах 0,13–2% [15–17]. Известно, что благодаря своим биохимическим свойствам жидкость для консервирования органов может поддерживать жизнь микроорганизмов, а также способствовать их росту [18]. В настоящее время ни одно руководство не предла-

гает рекомендаций по оптимальному клиническому подходу к ведению пациентов с положительным бактериальным посевом перфузата [19, 20].

При анализе статей, посвященных результатам ТП, когда при микробиологическом посеве перфузата выявляли наличие бактериальной или грибковой флоры, не получено единого представления относительно частоты контаминации, структуре возбудителей, сроков развития клинически значимых ИО и исходов. По данным иностранных ученых, частота контаминации перфузата может варьировать от 5 до более чем 90%, однако частота выявления патогенной флоры находится в диапазоне 10–21% [21–24].

Большинство исследований показали, что наиболее распространенными контаминантами в перфузате являются коагулазоотрицательные стафилококки и энтерококки, большинство из которых являются бактериями с низкой вирулентностью [25–27]. Коагулазоотрицательные стафилококки являются наиболее распространенными микроорганизмами, выявляемыми в культурах перфузатов, однако в последних исследованиях все большую роль отводят энтеробактериям, которые являются более вирулентными и чаще всего имеют множественную лекарственную устойчивость [21, 25].

Учитывая вышесказанное и отсутствие систематических отчетов отечественных центров в отношении частоты пересадки первично инфицированных ПАТ, структуры микроорганизмов и частоты ИО у этих пациентов с анализом исходов, мы решили выполнить настоящее исследование.

Цель исследования: оценка частоты пересадки первично инфицированных почечных трансплантатов, определение структуры выделенных в перфузате микроорганизмов, определение частоты и сроков развития клинически значимых инфекционных осложнений, выявление факторов, значимо влиявших на исходы лечения указанной категории пациентов.

Материал и методы

Дизайн исследования.

Критерии включения и исключения

Провели ретроспективное нерандомизированное одноцентровое исследование. Проанализировали результаты пересадки первично инфицированных ПАТ в период с 1 января 2015 года по 31 декабря 2024 года.

Критерии включения: успешная ТП от посмертного донора, возраст реципиентов 18 лет

и старше, положительный результат посева перфузата ПАТ. Критерии не включения: сочетанная ТП с другими органами (поджелудочной железой, печенью, сердцем), ТП от живого родственного донора, технически неуспешная ТП. Критерии исключения: отсутствовали.

Реципиенты

Исследуемую группу пациентов составили 87 человек с ХБП 4–5-й стадии в исходе различных заболеваний. Детальная характеристика реципиентов представлена в табл. 1.

Таблица 1. Общая характеристика пациентов
Table 1. General characteristics of patients

Параметр	Показатель
Возраст*, лет	47±11,9 [44,5–49,6] (18;73)
Мужской пол, n (%)	42 (48,3)
Женский пол, n (%)	45 (51,7)
ИМТ*, кг/м ²	24,6±5 [23,6–25,7] (15,5;39,3)
Заболевания, приведшие к ХБП 4–5-й стадии, n (%):	
– Хронический гломерулонефрит	42 (48,2)
– Поликистоз почек	12 (13,8)
– Гипертонический нефроангиосклероз	8 (9,2)
– Хронический пиелонефрит	5 (5,7)
– Нефропатия неясной этиологии	5 (5,7)
– Врожденная аномалия развития мочевыделительной системы	4 (4,6)
– Сахарный диабет 1-го типа	4 (4,6)
– Сахарный диабет 2-го типа	4 (4,6)
– Васкулит	3 (3,4)
– Амилоидоз	2 (2,3)
– Периодическая болезнь	1 (1,1)
– Системная красная волчанка	1 (1,1)
ЗПТ, n (%)	75 (86,2)
– ГД, n (%)	59 (67,8)
– ПД, n (%)	16 (18,4)
Без ЗПТ, n (%)	12 (13,8)
О (I), n (%)	37 (42,5)
А (II), n (%)	34 (39,1)
В (III), n (%)	11 (12,6)
АВ (IV), n (%)	5 (5,7)

Примечания: * – M±SD [95% доверительный интервал] (min;max); ИМТ – индекс массы тела; ХБП – хроническая болезнь почек; ЗПТ – заместительная почечная терапия; ГД – гемодиализ; ПД – перитонеальный диализ

Доноры

Органы для трансплантации были получены в ходе изъятия у посмертных доноров. Характеристика группы доноров указана в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика группы доноров
Table 2. Characteristics of donors

Параметр	Показатель
Возраст донора*, лет	51 (41,5;56) (22;67)
Мужской пол, n (%)	67 (77)
Женский пол, n (%)	20 (23)
Доноры с констатированной смертью головного мозга, n (%):	
– ОНМК	57 (65,5)
– ЧМТ	28 (32,2)
Доноры с небувающим сердцем, n (%)	2 (2,3)
Длительность пребывания в отделении реанимации*, суток	1 (0;3) (0;9)
Показатели азотемии на момент изъятия*	
– Креатинин сыворотки крови, ммоль/л	90 (76;128) (39;243)
– Мочевина крови, ммоль/л	6,7 (4,7;7,9) (1,7;25,2)
Лейкоциты крови*, x10 ⁹ /л	9,5 (6,2;13,6) (3,8;32,5)

Примечания: * – Me (Q₁;Q₃) (min;max), ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ЧМТ – черепно-мозговая травма

Хирургическая техника трансплантации почки

ТП проводили с применением идентичной хирургической техники. Реперфузию ПАТ осуществляли путем анастомозирования его артерии/артерий с наружной подвздошной артерией реципиента (реже – внутренней или общей подвздошной артерией), вены ПАТ – с наружной подвздошной веной реципиента. Адекватный пассаж мочи выполняли путем формирования антирефлюксного неоуретероцистоанастомоза по Witzel-Sampson-Litch на внутреннем мочеточниковом стенке. Срок холодовой ишемии ПАТ варьировал от 7 до 27 часов и среднем составил 15,2±4,1 [14,3–16,1] часа.

Иммуносупрессивная терапия (ИСТ)

Пациенты получали индукционную и трехкомпонентную базисную ИСТ. Индукционную ИСТ выполняли путем инфузии моно- и поликлональных антител. В состав базисной ИСТ входили ингибиторы кальцинейрина, антимагалолины или ингибиторы пролиферативного сигнала (m-TOR ингибиторы) и глюкокортикостероиды. Детальная характеристика ИСТ представлена в табл. 3.

Антибактериальная терапия

Для профилактики бактериальных ИО в период с 2015 года по февраль 2022 года пациенты получали цефтриаксон в дозе 2 г в сутки ежедневно с момента операции в течение 7 дней и ванкомицин в дозе 0,5 г внутривенно однократно перед операцией, далее ко-тримоксазол в

дозе 480 мг 1 раз в сутки в течение 6 месяцев. С февраля 2022 года применяли цефтриаксон в дозе 2 г 2 раза в сутки курсом 7 дней без гликопептидов, далее – также ко-тримоксазол в дозе 480 мг однократно в сутки курсом 6 месяцев. После получения результатов микробиологического исследования перфузата до определения чувствительности микроорганизмов назначали антибиотики широкого спектра действия из группы карбапенемов – меропенем в дозе 1 г внутривенно капельно 3 раза в день курсом 7–10 дней. После получения результатов определения чувствительности к антибиотикам выполняли коррекцию антибактериальной терапии.

Таблица 3. Характеристика иммуносупрессивной терапии пациентов исследуемой группы

Table 3. Characteristics of immunosuppressive therapy

Индукционная ИСТ	
Моноклональные антитела (базиликсимаб), n (%)	48 (55,2)
Поликлональные антитела, n (%):	26 (29,9)
– Антитимоцитарный кроличий иммуноглобулин, n (%)	19 (21,8)
– Антитимоцитарный лошадиный иммуноглобулин, n (%)	7 (8,1)
Без моно- и поликлональных антител, n (%)	13 (14,9)
Базисная ИСТ	
Такролимус, n (%)	65 (74,7)
Циклоспорин, n (%)	22 (25,3)
Препараты микофеноловой кислоты	85 (97,7)
m-TOR ингибиторы	2 (2,3)

Примечания: ИСТ – иммуносупрессивная терапия; m-TOR ингибиторы – ингибиторы mammalian Target of Rapamycin (мишени рапамицина у млекопитающих)

Противогрибковая терапия

В практике отделения профилактическую противогрибковую терапию не использовали. При идентификации грибов в перфузате ПАТ назначали лекарственные препараты, обладающие фунгицидным действием, в терапевтических дозах по результатам исследования чувствительности.

Методика микробиологического исследования

Получение, хранение и транспортирование образцов клинического материала для микробиологического исследования выполняли в соответствии с Методическими указаниями 4.2.203905 «Техника сбора и транспортирования биоматериала в микробиологические лаборатории». На этапе предтрансплантационной обработки ПАТ в стерильных условиях при вскрытии внутреннего транспортировочного пакета производили

забор перфузированного раствора Кустодиола® (Dr. F. Kohler chemie, GmbH, Германия) в количестве 5–10 мл для микробиологического исследования, в микробиологической лаборатории производили посев доставленного материала на чашки Петри с плотными питательными средами и в тиогликолевый бульон, которые инкубировали в течение 24–48 часов в термостате при 35°C. Видовую идентификацию микроорганизмов проводили с использованием автоматического микробиологического анализатора WalkAway 40 (Beckman Coulter, США) или классическими микробиологическими методами. С ноября 2020 года идентификацию выполняли с использованием масс-спектрометра VITEK MS; чувствительность определяли с помощью VITEK-2 Compact (bioMerieux, Франция). При выделении из одной пробы клинического материала нескольких микроорганизмов для последующего анализа учитывали все этиологически значимые возбудители. Определение этиологически значимых патогенов проводили в соответствии с общепринятыми стандартами [28].

Распределение пациентов на исследуемые группы

Исходя из развития ИО пациенты были разделены на две группы: Группу I составили пациенты, у которых отметили развитие ИО (n=15), группу II составили пациенты без ИО (n=72). Пациенты обеих групп были сопоставимы по основным характеристикам (см. табл. 4).

Критерии оценки первично инфицированного почечного трансплантата

Учитывая тот факт, что изъятие органов производят по стандартной методике в стерильных условиях с использованием стерильного консервирующего раствора, посев перфузата должен быть отрицательным. При положительном результате бактериального посева перфузата ПАТ считали первично инфицированным.

Критерии оценки функции почечного трансплантата

Для первичной начальной функции ПАТ характерно отсутствие необходимости в проведении диализных методов ЗПТ в течение первых 7 суток после ТП, тогда как при отсроченной начальной функции имеется потребность в проведении хотя бы одной процедуры ЗПТ в течение первых 7 суток после ТП. О дисфункции ПАТ принято говорить при повышении уровня креати-

Таблица 4. Сравнительная характеристика пациентов группы I и II
Table 4. Comparative characteristics of patients in groups I and II

Параметр	Группа I, n=15	Группа II, n=72	p
Реципиент-обусловленные факторы			
Возраст*, лет	43 (33;51)	46 (42;54,5)	0,14
Мужской пол, n (%)	4 (26,7)	38 (52,8)	0,07
Женский пол, n (%)	11 (73,3)	34 (47,2)	
ИМТ*, кг/м ²	24 (18,5;26,7)	24,7 (21;28,3)	0,25
Заболевания, приведшие к ХБП 4–5-й стадии, n (%):			
Хронический гломерулонефрит	7 (46,7)	32 (44,4)	0,88
Гипертонический нефроангиосклероз	2 (13,3)	6 (8,3)	0,55
Поликистоз почек	1 (6,7)	11 (15,3)	0,39
Хронический пиелонефрит	1 (6,7)	4 (5,6)	0,88
Сахарный диабет 2-го типа	1 (6,7)	3 (4,2)	0,69
Нефропатия неясной этиологии	1 (6,7)	3 (4,2)	0,69
Нефропатия сочетанного генеза	0 (0)	5 (6,9)	0,30
ВАРМС	0 (0)	4 (5,6)	0,36
Сахарный диабет 1-го типа	2 (13,3)	2 (2,8)	0,08
Васкулит	0 (0)	3 (4,2)	0,43
Быстро прогрессирующий гломерулонефрит	0 (0)	3 (4,2)	0,43
Амилоидоз	0 (0)	2 (2,8)	0,53
Периодическая болезнь	0 (0)	1 (1,4)	0,67
Системная красная волчанка	0 (0)	1 (1,4)	0,67
Нефропатия в исходе преэклампсии	0 (0)	1 (1,4)	0,67
ГД, n (%):	11 (73,3)	48 (66,7)	0,62
ПАПД, n (%):	4 (26,7)	12 (16,7)	0,37
Без ЗПТ, n (%)	0 (0)	12 (16,7)	0,09
O (I), n (%)	5 (33,3)	32 (44,4)	0,43
A (II), n (%)	7 (46,7)	27 (37,5)	0,51
B (III), n (%)	2 (13,3)	9 (12,5)	0,94
AB (IV), n (%)	1 (6,7)	4 (5,6)	0,88
Донор-обусловленные факторы			
Мужской пол, n (%)	14 (93,3)	53 (73,6)	0,10
Женский пол, n (%)	1 (6,7)	19 (26,4)	
Возраст донора*, лет	49 (36;56)	51 (41,5;57,5)	0,55
Доноры с констатированной смертью головного мозга, n (%):			
– ОНМК	8 (53,3)	49 (68,1)	0,28
– ЧМТ	7 (46,7)	21 (29,2)	0,19
Доноры с небьющимся сердцем, n (%)	0 (0)	2 (2,8)	0,53
Койко-дни донора в стационаре*, n (%):	1 (1;2)	1 (1;3)	0,49
Креатинин сыворотки крови донора*, мкмоль/л	90 (81;136)	89 (75;127)	0,66
Мочевина крови донора*, ммоль/л	7,3 (4,8;8,3)	6,6 (4,6;7,9)	0,72
Лейкоциты крови донора*, x10 ⁹ /л	12,4 (11,4;18,8)	13(10;18)	0,72
Факторы ТП			
Срок консервации ПАТ*, часы	12,5 (11;18)	15 (12;18)	0,16
Miss-match*, n	3 (3;4)	3 (3;4)	0,96
Индукционная ИСТ			
Моноклональные антитела (базиликсимаб), n (%)	9 (60)	39 (54,2)	0,69
Поликлональные антитела, n (%):			
– Антитимоцитарный кроличий иммуноглобулин, n (%)	1 (6,7)	18 (25)	0,12
– Антитимоцитарный лошадиный иммуноглобулин, n (%)	1 (6,7)	6 (8,3)	0,84
Без моно- и поликлональных антител, n (%)	4 (26,7)	9 (12,5)	0,17
Базисная ИСТ			
Такролимус, n (%)	10 (66,7)	55 (76,4)	0,44
Циклоспорин, n (%)	5 (33,3)	17 (23,6)	0,44
Препараты микофеноловой кислоты, n (%)	15 (100)	70 (97,2)	0,53
m-TOR ингибиторы, n (%)	0 (0)	2 (2,8)	0,53

Примечания: * – Me (Q₁;Q₃); ИМТ – индекс массы тела; ВАРМС – врожденная аномалия развития мочевыделительной системы; ГД – гемодиализ; ПАПД – программный амбулаторный перитонеальный диализ; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ЧМТ – черепно-мозговая травма; ТП – трансплантация почки; ПАТ – почечный аллогенный трансплантат; miss-match – степень несовпадения по 6 антигенам системы HLA в паре «донор-реципиент»; m-TOR ингибиторы – ингибиторы mammalian Target of Rapamycin (мишени рапамицина у млекопитающих)

нина сыворотки крови на не менее чем 20% от его исходного уровня и (или) появление выраженной протеинурии (содержание белка в суточной моче не менее чем 1 г/сут). Под первично нефункционирующим трансплантатом (ПНФТ) принято понимать ПАТ с отсутствующей с момента ТП функцией, но сохранным кровоснабжением, подтвержденным инструментальными методами исследования (ультразвуковое исследование, компьютерная томография). Для постановки указанного диагноза необходимо проведение гистологического исследования ПАТ с целью исключения других причин утраты его функции [29].

Конечные точки исследования

Случаи возвращения к диализным методам ЗПТ, проведения повторной додиализной ТП и смертельные исходы с функционирующим ПАТ относили к событиям не цензурированной по смерти утрате ПАТ.

Статистическая обработка данных

Статистическую обработку проводили с применением статпакета Statistica for Windows v. 10.0, StatSoft Inc. (США), программы StatTech v. 4.8.1 (разработчик – ООО «Статтех», Россия), статистического программирования на языке R и с помощью программы Microsoft Office Excel 2018, Microsoft (США). Нормальность распределения проверяли с применением критерия Шапиро–Уилка. Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывали границы 95% доверительного интервала [95% ДИ]. При отсутствии нормального распределения количественных данных указывали медиану (Me), нижний и верхний квартиль (Q₁; Q₃), при необходимости – максимальное и минимальное значение (min; max). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% ДИ для процентных долей рассчитывали по методу Клоппера–Пирсона. При сравнении групп по качественным признакам применяли критерий Хи-квадрат Пирсона, по качественным бинарным признакам – двусторонний точный критерий Фишера. В случаях выявления статистически значимых различий частоты осложнений в исследуемых группах проводили сравнение групп попарно с помощью точного критерия Фишера. Анализ общей выживаемости

и функциональной выживаемости ПАТ проводили методом Каплана–Мейера (Kaplan–Meier estimator). Статистически значимыми считались различия при p<0,05.

Этические аспекты проведения исследования

Учитывая ретроспективный характер исследования, его проведение не требовало одобрения локальным этическим комитетом (протоколы № 3-13 от 22.07.2013, № 4-22 от 26.04.2022). Исследование было проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации [30].

Результаты

Частота пересадки первично инфицированных ПАТ составила 4,5% (87/1923). Микроорганизмы, вызвавшие контаминацию перфузатов, были представлены 88 бактериальными штаммами и одним грибковым. Из 88 выделенных бактерий 51 относилась к грамположительным, 36 – к грамотрицательным, 1 – к анаэробной флоре. У 85 пациентов в перфузате ПАТ была выделена 1 бактериальная культура, у 2 пациентов – по две бактериальных культуры.

Таблица 5. Структура возбудителей, выделенных из перфузатов почечных трансплантатов

Table 5. The profile of pathogens isolated from renal graft perfusates

Микроорганизм	n	%
<i>Staphylococcus</i>	33	
<i>Staph. Coagulase Negative Group</i>	31	37,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	
<i>Klebsiella pneumonia</i>	22	24,7
<i>Enterococcus spp</i>	6	6,7
<i>Escherichia coli</i>	6	6,7
Полиморфные грамположительные палочки	4	4,5
<i>Acinetobacter spp</i>	3	3,4
<i>Micrococcus spp</i>	3	3,4
<i>Enterobacter spp</i>	2	2,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	2,2
<i>Streptococcus spp</i>	1	1,1
НГОБ	1	1,1
<i>Candida albicans</i>	1	1,1
<i>Achromobacter denitrificans</i>	1	1,1
<i>Bacillus simplex</i>	1	1,1
<i>Bacillus species</i>	1	1,1
<i>Kocuria palustris</i>	1	1,1
<i>Lactobacillus jensenii</i>	1	1,1
Итого	89	

Примечание: НГОБ – неферментирующие грамотрицательные бактерии

Структура возбудителей, выделенных из перфузатов ПАТ, представлена в табл. 5.

Клинически значимые инфекционные осложнения

Частота клинически значимых ИО после пересадки первично инфицированных ПАТ составила 17,2%. Сроки возникновения варьировали от 3 до 120 суток, медиана составила 9 (4;12) суток.

Таблица 6. Структура инфекционных осложнений у пациентов после пересадки первично инфицированного почечного трансплантата

Table 6. Infectious complications in patients after transplantation of a primarily infected kidney graft

Инфекционное осложнение	Сроки возникновения осложнения после ТП, сутки
Несостоятельность неоуретероцистоанастомоза инфекционного генеза*	3
Несостоятельность неоуретероцистоанастомоза инфекционного генеза*	3
Тромбоз вены ПАТ инфекционного генеза	4
Сепсис	4
Флегмона ложа ПАТ и переднемедиальной поверхности правого бедра. Сепсис	5
Воспалительный инфильтрат правого бедра, голени. Системная воспалительная реакция	6
Флегмона ложа ПАТ	7
Несостоятельность неоуретероцистоанастомоза инфекционного генеза (№2). Абсцесс малого таза. Системная воспалительная реакция	9
Острый пиелонефрит ПАТ	10
Инфекционно-некротическое поражение сосудов ПАТ, сосудистых анастомозов, наружной подвздошной артерии и наружной подвздошной вены с формированием гематомы ложа ПАТ	10
Несостоятельность неоуретероцистоанастомоза инфекционного генеза	11
Стриктура мочеточника ПАТ инфекционного генеза	12
Инфекция мочевыводящих путей	23
Абсцедирование ложа ПАТ. Разлитой гнойный перитонит. Системная воспалительная реакция	27
Стриктура мочеточника ПАТ инфекционного генеза	120

Примечание: * – осложнения, возникшие в одинаковые сроки у двух разных пациентов

Структура указанных осложнений представлена в табл. 6.

Исходы пересадки первично инфицированных почечных трансплантатов

Ранние исходы

С функционирующим ПАТ были выписаны 78 человек (89,7%), из них 59 (67,8%) – с адекватной функцией ПАТ, 19 (21,8%) – с дисфункцией ПАТ. Показатели креатинина сыворотки крови, мочевины крови и скорости клубочковой фильтрации у пациентов этих двух подгрупп составили 141 (120;191) мкмоль/л, 10 (7,6;14,3) ммоль/л и 48,3 (41,7;66) мл/мин соответственно. Двух пациентов (3,5%) выписали с нефункционирующим ПАТ для продолжения ЗПТ программным ГД на амбулаторном этапе лечения. Одному из них через год выполнили повторную ТП от посмертного донора, он был выписан с удовлетворительной функцией ПАТ. Семи пациентам (8,1%) выполнили госпитальное удаление ПАТ.

Таблица 7. Структура причин госпитального удаления почечных аллогенных трансплантатов у пациентов с первично-инфицированным почечным аллогенным трансплантатом

Table 7. The reasons for in-hospital removal of renal grafts in patients with a primarily infected renal graft

Причина удаления ПАТ	Сроки удаления трансплантата, сутки
Сепсис	4
Тромбоз ПАТ инфекционного генеза	4
Флегмона ложа ПАТ и бедра, септический некроз ПАТ, пневмония, сепсис	5
Флегмона бедра	6
Флегмона ложа ПАТ	7
Рецидивы несостоятельности неоуретероцистоанастомоза инфекционного генеза, абсцесс малого таза	9
Некроз сосудов ПАТ, подвздошных сосудов реципиента	10

Структура причин удаления ПАТ представлена в табл. 7.

Благодаря своевременной диагностике и эквивалентному клинической ситуации лечению не было ни одного смертельного исхода в исследуемой группе пациентов.

Отдаленные исходы

По состоянию на 01.04.2025 года насчитывали 75 живых пациентов исследуемой группы, сроки наблюдения составили 29,4 (11,7–106,2) месяца, у 65 из них ПАТ функционировал, у 10 – утра-

тил свою функцию (у 7 на госпитальном этапе, у 3 – в отдаленном периоде). В отдаленном послеоперационном периоде умерли 8 пациентов: 7 – с функционирующим ПАТ на момент смертельного исхода, 1 – с удаленным на госпитальном этапе ПАТ.

Общая выживаемость почечных трансплантатов и реципиентов

Диаграммы общей выживаемости реципиентов, цензурированной и не цензурированной по

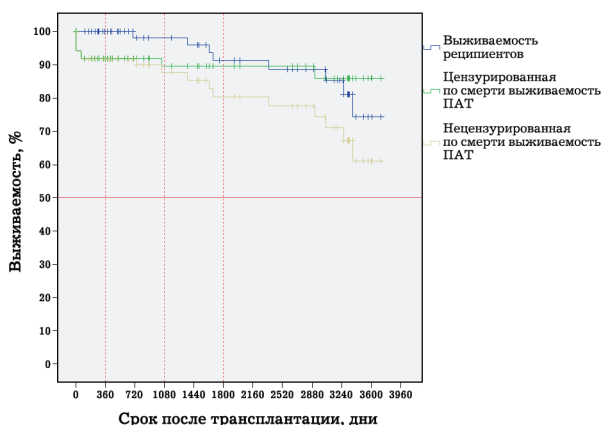


Рис. 1. Диаграммы общей выживаемости реципиентов, цензурированной и не цензурированной по смерти выживаемости почечных аллогенных трансплантатов. Период полужизни обозначен горизонтальной линией красного цвета. Вертикальными пунктирными линиями отмечены периоды 1 года, 3 лет и 5 лет после трансплантации почки

Fig. 1. Diagrams of overall recipient survival, death-censored and death-uncensored renal allograft survival rates. The half-life is indicated by the horizontal red line. The vertical dotted lines indicate the periods of 1 year, 3 years, and 5 years after kidney transplantation

смерти выживаемости ПАТ представлены на рис. 1.

Влияние клинически значимых инфекционных осложнений на исходы пересадки первично инфицированных почечных трансплантатов

Структура микроорганизмов, выделенных у пациентов группы I и II, представлена в табл. 8.

В группе I в перфузате статистически значимо чаще высевали *Enterobacter spp* ($p=0,002$) и *Achromobacter denitrificans* ($p=0,03$). Ранние и отдаленные исходы пересадки первично инфицированных ПАТ в исследуемых группах представлены в табл. 9.

Кроме того, были отмечены значимые отличия в общей не цензурированной (рис. 2) и цензури-

Таблица 8. Структура возбудителей, выделенных из перфузатов почечных трансплантатов у пациентов группы I и II

Table 8. The profile of pathogens isolated from renal transplant perfusates in patients of groups I and II

Микроорганизм	Группа I, n=15	Группа II, n=72	p
<i>Staphylococcus spp</i>	3 (20)	30 (41,7)	0,12
<i>Klebsiella pneumonia</i>	6 (40)	16 (22,2)	0,15
<i>Enterococcus spp</i>	0 (0)	6 (8,3)	0,25
<i>Escherichia coli</i>	2 (13,3)	4 (5,6)	0,29
Полиморфные грамположительные палочки	1 (6,7)	3 (4,2)	0,69
<i>Acinetobacter spp</i>	1 (6,7)	2 (2,8)	0,47
<i>Micrococcus spp</i>	0 (0)	3 (4,2)	0,43
<i>Enterobacter spp</i>	2 (13,3)	0 (0)	0,002
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 (0)	2 (2,8)	0,53
<i>Streptococcus spp</i>	0 (0)	1 (1,4)	0,67
НГОБ	0 (0)	1 (1,4)	0,67
<i>Candida albicans</i>	0 (0)	1 (1,4)	0,67
<i>Achromobacter denitrificans</i>	1 (6,7)	0 (0)	0,03
<i>Bacillus simplex</i>	0 (0)	1 (1,4)	0,67
<i>Bacillus species</i>	0 (0)	1 (1,4)	0,67
<i>Kocuria palustris</i>	0 (0)	1 (1,4)	0,67
<i>Lactobacillus jensenii</i>	0 (0)	1 (1,4)	0,67

Примечание: НГОБ – неферментирующие грамотрицательные бактерии

рованной (рис. 3) по смерти выживаемости ПАТ в исследуемых группах.

Развитие ИО, исходя из данных нашего исследования, значимо не влияло на 1-летнюю выживаемость реципиентов, в обеих группах она составила 100%. На рис. 4 представлена общая выживаемость реципиентов исследуемых групп.

Обсуждение

На современном этапе сохраняется несоответствие между возможностями выполнения ТП и потребностью в этом виде лечения, это закономерно способствует увеличению числа пациентов в листах ожидания, что ожидаемо приводит к увеличению показателей летальности у данной категории больных [31–34]. Несмотря на совершенствование техники трансплантации и алгоритмов послеоперационного введения, появление новых иммуносупрессивных и антибактериальных препаратов, а также значительное увеличение показателей выживаемости реципиентов и трансплантатов, они далеки от идеальных.

Общая частота ИО после ТП в некоторых центрах может достигать 58%, при этом частота микозов может варьировать от менее чем 5 до 16,7%, а показатели бактериальных инфекций превышать 7,3% [35–39]. Сохраняющиеся трудности диагностики и лечения ИО обусловлены постоянно меняющейся эпидемиологией инфекций, растущей устойчивостью к противомикробным препаратам, неоптимальными методами микробиологического скрининга доноров органов [13, 40]. Ранние послеоперационные инфекции остаются значительной причиной заболеваемости и смертности реципиентов, а смерть с

Таблица 9. Ранние и отдаленные исходы лечения пациентов группы I и II

Table 9. Early and long-term outcomes for patients in groups I and II

Исходы	Группа I, n=15	Группа II, n=72	p
Начальная функция ПАТ			
Первичная функция ПАТ, n (%)	8 (53,3)	44 (61,1)	0,58
Отсроченная функция ПАТ, n (%)	7 (46,7)	28 (38,9)	0,58
Функция ПАТ на момент выписки из стационара			
Удовлетворительная функция ПАТ, n (%)	6 (40)	53 (73,6)	0,012
Дисфункция ПАТ, n (%)	3 (20)	15 (20,8)	0,91
Креатинин сыворотки крови*, мкмоль/л	145 (91;214,5)	143 (123;201)	0,004
Мочевина крови*, ммоль/л	9,5 (4,6;23,8)	10,2 (7,7;14,8)	0,007
Отсутствие функции ПАТ, n (%)	6 (40)	3 (4,2)	0,0000
Удаленный ПАТ, n (%)	6 (40)	1 (1,4)	0,000001
Функция ПАТ по состоянию на 01.04.2025			
Число доступных для наблюдения пациентов	14**	69**	
Живой пациент, n (%)	12	63	0,52
Живой, ПАТ функционирует, n (%)	6 (40)	59 (81,9)	0,0004
Живой, ПАТ не функционирует, n (%)	6 (40)	4 (5,6)	0,0001
Смертельный исход, n (%)	2	6	0,52
Умер с функционирующим ПАТ, n (%)	1 (6,7)	6 (8,3)	0,85
Умер с нефункционирующим ПАТ, n (%)	1 (6,7)	0 (0)	0,03

Примечания: * – Me (Q₁;Q₃); ПАТ – почечный аллогенный трансплантат; ** – число пациентов, доступных для оценки отдаленных результатов (1 пациент из группы I и 3 пациента из группы II сменили постоянное место жительства и оказались недоступны для связи)

функционирующим трансплантатом – наиболее

распространенной формой потери трансплантата [41–46].

Необоснованно малое внимание в доступной медицинской литературе уделено проблеме ИО, развившихся вследствие передачи инфекции от доноров. Под инфекцией, полученной от донора, понимают инфекцию, присутствующую у донора, которая передается одному или нескольким реципиентам. До сих пор имеются значительные трудности диагностики инфекции у донора и отсутствие общепризнанных рекомендаций по их лечению [3]. Принято выделять ожидаемую и неожиданную передачу возбудителя от донора реципиенту [47]. С целью выявления передачи возбудителя во многих центрах введена рутинная практика выполнения микробиологического

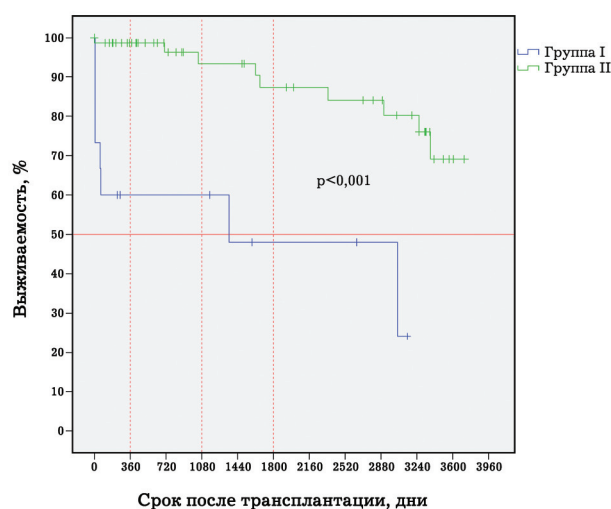


Рис. 2. Диаграммы общей не цензурированной по смерти выживаемости почечных трансплантатов у пациентов группы I и группы II. Период полужизни обозначен горизонтальной линией красного цвета. Вертикальными пунктирными линиями отмечены периоды 1, 3 и 5 лет после трансплантации почки

Fig. 2. Diagrams of overall death-uncensored renal allograft survival in patients of Group I and Group II. The half-life is indicated by the horizontal red line. The vertical dotted lines indicate the periods of 1, 3, and 5 years after kidney transplantation

исследования перфузата [48–49]. Однако даже при выявлении возбудителя доказательство донорского происхождения инфекции является трудной и достаточно дорогостоящей задачей.

Донорские инфекции остаются одной из основных проблем современной трансплантации солидных органов. В немногочисленных исследованиях сообщалось, что у пациентов с развившимися ИО после пересадки первично инфицированного ПАТ

при соответствующей антимикробной терапии могут быть достигнуты благоприятные исходы [50, 51]. Однако большинство ученых схожи во мнении, что донор-обусловленные инфекции сопровождаются достоверно более высокой заболеваемостью и смертностью реципиентов [52, 53]. Известно, что исходя из особенностей своего состава, перфузат зачастую поддерживает жизнь микроорганизмов и способствует их росту [18]. Частота выявления положительных микробиологических посевов перфузатов варьирует в широком диапазоне от 5 до 90%, однако частота ИО у этой категории пациентов колеблется в пределах 0,13–10%, при этом летальность может достигать 40% [54]. Согласно полученным нами данным,

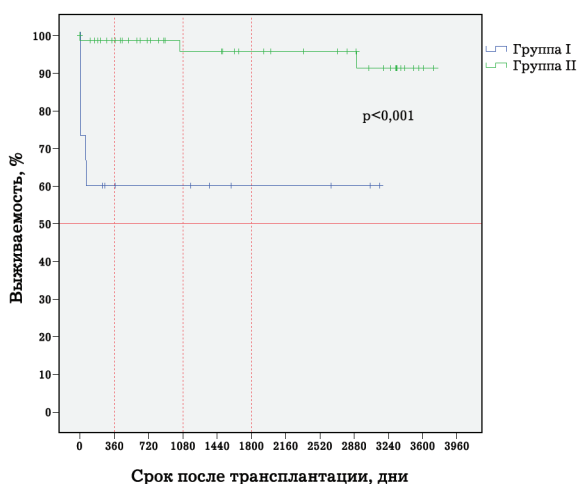


Рис. 3. Диаграммы общей цензурированной по смерти выживаемости почечных трансплантатов у пациентов группы I и группы II. Период полужизни обозначен горизонтальной линией красного цвета. Вертикальными пунктирными линиями отмечены периоды 1, 3 и 5 лет после трансплантации почки

Fig. 3. Diagrams of overall death-censored renal allograft survival in patients in Group I and Group II. The half-life is indicated by the horizontal red line. The vertical dotted lines indicate the periods of 1, 3, and 5 years after kidney transplantation

частота пересадки первично инфицированных ПАТ в отделении трансплантации почки и поджелудочной железы в период с 01.01.2015 года по 31.12.2024 года составила 4,52%.

К сожалению, даже на современном этапе сохраняются трудности выявления и лечения донор-обусловленных инфекций, а также достаточно высокие показатели летальности. До сих пор нет единого мнения относительно структуры возбудителей, контаминирующих перфузаты почки [54, 55]. Среди микроорганизмов, выде-

ленных из перфузатов ПАТ в проведенном нами исследовании, было 88 бактериальных штаммов и один грибковый. Бактерии были представлены 51 грамположительной бактерией, 36 грамотрицательной и одной анаэробной. Чаще всего (n=85) выделяли монокультуру, у 2 пациентов выделили

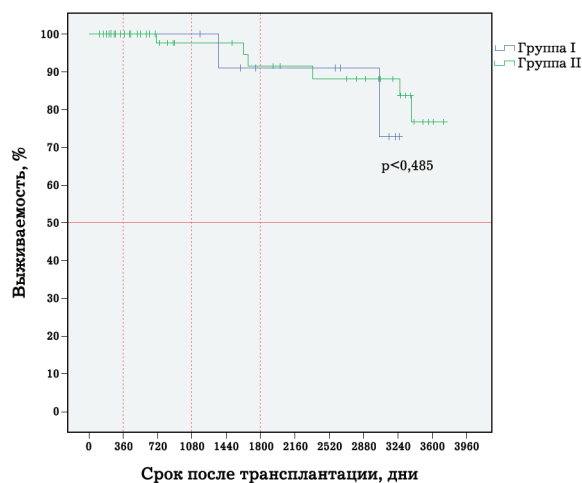


Рис. 4. Диаграммы общей выживаемости пациентов группы I и группы II. Период полужизни обозначен горизонтальной линией красного цвета. Вертикальными пунктирными линиями отмечены периоды 1 года, 3 лет и 5 лет после трансплантации почки

Fig. 4. Diagrams of overall patient survival rates for patients in Group I and Group II. The half-life is indicated by the horizontal red line. The vertical dotted lines indicate the periods of 1 year, 3 years, and 5 years after kidney transplantation

две бактериальных культуры. Более 75% выделенных микроорганизмов были представлены стафилококками, клебсиеллами, энтерококками и кишечными палочками.

Помимо прочего нет единого мнения относительно перечня факторов, значимо влияющих на частоту контаминации перфузата и развитие донор-обусловленной инфекции, а также ранние и отдаленные исходы ТП. Среди таких факторов принято выделять использование антибиотиков и ИО у донора, пожилой возраст донора, контаминацию патогенами группы ESKAPE (собирательный термин, составлен на основе первых букв возбудителей *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Enterobacter species*), перфорацию кишечника во время изъятия органов, мультиорганное изъятие, использование перфузионной машины, возраст реципиентов, уровень их коморбидности [22, 26, 44].

Частота клинически значимых ИО у пациентов исследуемой группы составила 17,2%, медиана сроков возникновения – 9 (4;12) суток (табл. 6). Осложнения были представлены несостоятельностью неоуретероцистоанастомоза (n=4), с формированием абсцесса ложа ПАТ и разлитым гнойным перитонитом (n=1) или абсцессом малого таза (n=1); флегмоной ложа ПАТ (n=2), у одного из них с образованием флегмоны бедра; формированием стриктуры мочеточника (n=2); инфекционно-некротическим поражением сосудов ПАТ, сосудистых анастомозов и подвздошных сосудов реципиента (n=1); помимо этого отметили по 1 случаю развития острого пиелонефрита ПАТ, тромбоза вены ПАТ, воспалительного инфильтрата правого бедра и голени, а также развития тяжелой мочевой инфекции. У 3 реципиентов они сопровождались системной воспалительной реакцией, у 2 других реципиентов – развитием сепсиса.

Несмотря на относительно высокую частоту клинически значимых ИО, использованные алгоритмы диагностики и лечения позволили достичь удовлетворительных клинических результатов. Из 87 реципиентов первично инфицированного ПАТ 78 (89,7%) были выписаны с функционирующим ПАТ. Показатели азотистых шлаков (креатинина сыворотки крови, мочевины крови) и скорости клубочковой фильтрации у этих пациентов составили 141 (120;191) мкмоль/л, 10 (7,6;14,3) ммоль/л и 48,3 (41,7;66) мл/мин соответственно. Частота встречаемости ПНФТ в исследуемой группе составила 3,5%. Семи пациентам на госпитальном этапе с жизнесохраняющей функцией выполнили удаление ПАТ (табл. 7). По состоянию на 01.04.2025 года удалось выяснить судьбу 83 пациентов, из них 75 были живы, у 65 из них ПАТ

функционировал. В отдаленном послеоперационном периоде отметили утрату функции ПАТ у 3 реципиентов. Летальность в отдаленном периоде составила 9,6%, однако следует отметить, что у 7 умерших пациентов из 8 ПАТ функционировал на момент смертельного исхода. Таким образом, 1-летняя выживаемость реципиентов составила 100%, ПАТ – 92%.

Разделение пациентов на группы, исходя из наличия/отсутствия клинически значимых ИО, позволило изучить их влияние на ранние и отдаленные исходы первично инфицированных ПАТ. Так, развитие ИО значительно снижало вероятность выписки реципиентов с функционирующим ПАТ и вероятность функционирующего ПАТ в отдаленном послеоперационном периоде, а также повышало вероятность госпитального удаления ПАТ. Были выявлены факторы, значимо влиявшие на ранние и отдаленные результаты. К ним относились развитие клинически значимых ИО, сахарный диабет 2-го типа в качестве основного заболевания, приведшего к развитию ХБП 5-й стадии у реципиентов исследуемой группы.

Выводы

1. Частота пересадки первично инфицированных почечных трансплантатов составила 4,52%. В структуре микроорганизмов преобладали стафилококки, клебсиелла, энтерококки и кишечная палочка (суммарно 75%).

2. Частота клинически значимых инфекционных осложнений составила 17,2%. Их развитие значительно снизило раннюю ($p < 0,001$) и отдаленную ($p < 0,001$) выживаемость почечных трансплантатов, но не влияло на выживаемость реципиентов.

Список литературы/References

1. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global prevalence of chronic kidney disease – a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(7):e0158765. PMID: 27383068 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.01587657>
2. GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global burden of disease study 2017. *Lancet*. 2020;395(10225):709–733. PMID: 32061315 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3)
3. Jha V, Al-Ghamdi SMG, Li G, Wu MS, Stafylas P, Retat L, et al. Global economic burden associated with chronic kidney disease: a pragmatic review of medical costs for the Inside CKD research programme. *Adv Ther*. 2023;40(10):4405–4420. PMID: 37493856 <https://doi.org/10.1007/s12325-023-02608-9>
4. Yang CW, Harris DCH, Luyckx VA, Nangaku M, Hou FF, Garcia Garcia G, et al. Global case studies for chronic kidney disease/end-stage kidney disease care. *Kidney Int Suppl* (2011). 2020;10(1):e24–e48. PMID: 32149007 <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2019.11.010>
5. Matesanz R, Mahillo B. The current situation regarding organ donation and transplantation in Europe. In: Figueiredo A, Lledó-García E. (eds.) *European Textbook on Kidney Transplantation*. Arnhem, Netherlands; 2017. p. 59–86.
6. Готье С.В., Хомяков С.М. Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации в 2023 году. XVI сообщение регистра Российского трансплантологического общества. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2024;26(3):8–31. (In Russ.). <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2024-3-8-31>
7. Poggio ED, Augustine JJ, Arrigain S, Brennan DC, Schold JD. Long-term kidney transplant graft survival-making progress when most needed. *Am J Transplant*. 2021;21(8):2824–2832. PMID: 33346917 <https://doi.org/10.1111/ajt.16463>
8. Lentine KL, Smith JM, Miller JM, Bradbrook K, Larkin L, Weiss S, et al. OPTN/SRTR 2021 Annual Data Report: kidney. *Am J Transplant*. 2023;23(2 Suppl 1):S21–S120. PMID: 37132350 <https://doi.org/10.1016/j.ajt.2023.02.004>
9. Morgan G, Goolam-Mahomed Z, Hodson J, Nath J, Sharif A. Recipient sex differences in kidney graft survival are influenced by donor sex and recipient age. *Exp Clin Transplant*. 2021;19(3):190–203. PMID: 33605196 <https://doi.org/10.6002/ect.2020.0112>
10. Nasic S, Peters B, Stegmayr B, Kenne Sarenmalm E, Afghahi H, Eriksson M. Sex-specific time trends of long-term graft survival after kidney transplantation – a registry-based study. *Ren Fail*. 2023;45(2):2270078. PMID: 37882045 <https://doi.org/10.1080/0886022X.2023.2270078>
11. Cancino-López JD, Hernández-Aguilar U, Oribe-Aguilar DI, Rojas-Montiel D, Escobar-Nieto JÁ, Pineda-Morales M, et al. [Transplant patient and kidney graft survival in a retrospective cohort in Mexico]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(1):52–58. PMID: 35271225 (In Spanish).
12. Lewis JD, Sifri CD. Multidrug-resistant bacterial donor-derived infections in solid organ transplantation. *Curr Infect Dis Rep*. 2016;18(6):18. PMID: 27115701 <https://doi.org/10.1007/s11908-016-0526-9>
13. Fishman JA. From the classic concepts to modern practice. *Clin Microbiol Infect*. 2014;20(Suppl 7):4–9. PMID: 24528498 <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12593>
14. Fishman JA. Infection in organ transplantation. *Am J Transplant*. 2017;17(4):856–879. PMID: 28117944 <https://doi.org/10.1111/ajt.14208>
15. Benamu E, Wolfe CR, Montoya JG. Donor-derived infections in solid organ transplant patients: toward a holistic approach. *Curr Opin Infect Dis*. 2017;30(4):329–339. PMID: 28538045 <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000377>
16. Mularoni A, Cona A, Campanella M, Barbera F, Medaglia AA, Cervo A, et al. Donor-derived carbapenem-resistant gram-negative bacterial infections in solid organ transplant recipients: Active surveillance enhances recipient safety. *Am J Transplant*. 2024;24(6):1046–1056. PMID: 38342183 <https://doi.org/10.1016/j.ajt.2024.02.005>
17. Kaul DR. Donor-derived infection: epidemiology and outcomes. *Curr Infect Dis Rep*. 2012;14(6):676–682. PMID: 23073622 <https://doi.org/10.1007/s11908-012-0300-6>
18. Cerutti E, Stratta C, Romagnoli R, Serra R, Lepore M, Fop F, et al. Bacterial- and fungal-positive cultures in organ donors: clinical impact in liver transplantation. *Liver Transpl*. 2006;12(8):1253–1259. PMID: 16724336 <https://doi.org/10.1002/lt.20811>
19. Singh N, Huprikar S, Burdette SD, Morris MI, Blair JE, Wheat LJ; American Society of Transplantation, Infectious Diseases Community of Practice, Donor-Derived Fungal Infection Working Group. Donor-derived fungal infections in organ transplant recipients: guidelines of the American Society of Transplantation, infectious diseases community of practice. *Am J Transplant*. 2012;12(9):2414–2428. PMID: 22694672 <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2012.04100.x>
20. Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation – Guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. *Clin Transplant*. 2019;33(9):e13548. PMID: 30900327 <https://doi.org/10.1111/ctr.13548>
21. Oriol I, Sabé N, Tebé C, Veroux M, Boin IFSF, Carratalà J. Clinical impact of culture-positive preservation fluid on solid organ transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Transplant Rev (Orlando)*. 2018;32(2):85–91. PMID: 29275111 <https://doi.org/10.1016/j.trre.2017.11.003>
22. Corbel A, Ladrière M, Le Berre N, Durin L, Rousseau H, Frimat L, et al. Microbiological epidemiology of preservation fluids in transplanted kidney: a nationwide retrospective observational study. *Clin Microbiol Infect*. 2020;26(4):475–484. PMID: 31382016 <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.07.018>
23. Al Midani A, Hookham L, Banga N, Jones G, Collier S. The Value of perfusion fluid culture analysis in deceased donor renal transplants: a 10-year single-center experience. *Transplant Proc*. 2021;53(6):1808–1812. PMID: 33962779 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2021.03.023>
24. Li J, Su X, Li J, Wu W, Wu C, Guo P, et al. The association of organ preserva-

- tion fluid pathogens with early infection-related events after kidney transplantation. *Diagnosics (Basel)*. 2022;12(9):2248. PMID: 36140649 <https://doi.org/10.3390/diagnostics12092248>
25. Bertrand D, Pallet N, Sartorius A, Zahar JR, Soussan RS, Lortholary O, et al. Clinical and microbial impact of screening kidney allograft preservative solution for bacterial contamination with high-sensitivity methods. *Transpl Int*. 2013;26(8):795–799. PMID: 23734610 <https://doi.org/10.1111/tri.12130>
26. Mattana AM, Marra AR, Machado AM, Lopes Filho Gde J, Salzedas Netto AA, Gonzalez AM. Evaluation of the presence of microorganisms in solid-organ preservation solution. *Braz J Infect Dis*. 2011;15(6):528–532. PMID: 22218510 <https://doi.org/10.1590/s1413-86702011000600005>
27. Yu X, Wang R, Peng W, Huang H, Liu G, Yang Q, et al. Incidence, distribution and clinical relevance of microbial contamination of preservation solution in deceased kidney transplant recipients: a retrospective cohort study from China. *Clin Microbiol Infect*. 2019;25(5):595–600. PMID: 30659919 <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.12.040>
28. Isenberg HD. (eds.) *Clinical Microbiology. Procedures Handbook*. Washington, D.C.: American Society of Microbiology; 1992.
29. Hamed MO, Chen Y, Pasea L, Watson CJ, Torpey N, Bradley JA, et al. Early graft loss after kidney transplantation: risk factors and consequences. *Am J Transplant*. 2015;15(6):1632–1643. PMID: 25707303 <https://doi.org/10.1111/ajt.13162>
30. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191–2194. PMID: 24141714 <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
31. Jager KJ, Kovessy C, Langham R, Rosenberg M, Jha V, Zoccali C. A single number for advocacy and communication—worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. *Nephrol Dial Transplant*. 2019;34(11):1803–1805. PMID: 31566230 <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz174>
32. Hernández D, Muriel A, Abaira V. Current state of clinical end-points assessment in transplant: key points. *Transplant Rev (Orlando)*. 2016;30(2):92–99. PMID: 26948088 <https://doi.org/10.1016/j.ttre.2016.02.003>
33. Lentine KL, Smith JM, Lyden GR, Miller JM, Dolan TG, Bradbrook K, et al. OPTN/SRTR 2022 Annual Data Report: kidney. *Am J Transplant*. 2024;24(2S1):S19–S118. PMID: 38431360 <https://doi.org/10.1016/j.ajt.2024.01.012>
34. Voora S, Adey DB. Management of kidney transplant recipients by general nephrologists: core curriculum 2019. *Am J Kidney Dis*. 2019;73(6):866–879. PMID: 30981567 <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.01.031>
35. Kauffman CA, Freifeld AG, Andes DR, Baddley JW, Herwaldt L, Walker RC, et al. Endemic fungal infections in solid organ and hematopoietic cell transplant recipients enrolled in the Transplant-Associated Infection Surveillance Network (TRANSNET). *Transpl Infect Dis*. 2014;16(2):213–224. PMID: 24589027 <https://doi.org/10.1111/tid.12186>
36. Neofytos D, Fishman JA, Horn D, Anaissie E, Chang CH, Olyaei A, et al. Epidemiology and outcome of invasive fungal infections in solid organ transplant recipients. *Transpl Infect Dis*. 2010;12(3):220–229. PMID: 20113459 <https://doi.org/10.1111/j.1399-3062.2010.00492.x>
37. Suzuki Y, Kenjo A, Togano T, Yamamoto N, Ohto H, Kume H. Infectious diseases in solid organ transplant recipients: analysis of autopsied cases in Japan. *J Infect Chemother*. 2017;23(8):531–537. PMID: 28647177 <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2017.05.001>
38. Kauffman CA, Miceli MH. Histoplasmosis and blastomycosis in solid organ transplant recipients. *J Fungi (Basel)*. 2015;1(2):94–106. PMID: 29376901 <https://doi.org/10.3390/jof1020094>
39. Hemmersbach-Miller M, Alexander BD, Sudan DL, Pieper C, Schmader KE. Single-center analysis of infectious complications in older adults during the first year after kidney transplantation. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2019;38(1):141–148. PMID: 30353487 <https://doi.org/10.1007/s10096-018-3405-5>
40. Piskorska K, Sikora M, Gołaś M, Dąbkowska M, Pączek L, Swoboda-Kopeć E. Invasive candidiasis serological diagnosis in solid organ transplant recipients. *Cent Eur J Immunol*. 2014;39(2):187–192. PMID: 26155122 <https://doi.org/10.5114/ceji.2014.43721>
41. Prakash J, Ghosh B, Singh S, Soni A, Rathore SS. Causes of death in renal transplant recipients with functioning allograft. *Indian J Nephrol*. 2012;22(4):264–268. PMID: 23162269 <https://doi.org/10.4103/0971-4065.101245>
42. Siritip N, Nongnuch A, Dajsak-dipon T, Thongprayoon C, Cheung-prasitporn W, Bruminhent J. Epidemiology, risk factors, and outcome of bloodstream infection within the first year after kidney transplantation. *Am J Med Sci*. 2021;361(3):352–357. PMID: 33309136 <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2020.10.011>
43. Sugi MD, Joshi G, Maddu KK, Dahiya N, Menias CO. Imaging of renal transplant complications throughout the life of the allograft: comprehensive multimodality review. *Radiographics*. 2019;39(5):1327–1355. PMID: 31498742 <https://doi.org/10.1148/rg.2019190096>
44. Skov Dalgaard L, Nørgaard M, Povlsen JV, Morrissette O, Jespersen B, Jensen-Fangel S. Risk and prognosis of bacteremia and fungemia among first-time kidney transplant recipients: a population-based cohort study. *Infect Dis (Lond)*. 2017;49(4):286–295. PMID: 27822975 <https://doi.org/10.1080/23744235.2016.1248483>
45. Kinnunen S, Karhapää P, Juutilainen A, Finne P, Helanterä I. Secular trends in infection-related mortality after kidney transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13(5):755–762. PMID: 29622669 <https://doi.org/10.2215/CJN.11511017>
46. Andes DR, Safdar N, Baddley JW, Alexander B, Brumble L, Freifeld A, et al.; TRANSNET Investigators. The epidemiology and outcomes of invasive Candida infections among organ transplant recipients in the United States: results of the Transplant-Associated Infection Surveillance Network (TRANSNET). *Transpl Infect Dis*. 2016;18(6):921–931. PMID: 27643395 <https://doi.org/10.1111/tid.12613>
47. Fischer SA. Is this organ donor safe? Donor-derived infections in solid organ transplantation. *Infect Dis Clin North Am*. 2018;32(3):495–506. PMID: 30146019 <https://doi.org/10.1016/j.idc.2018.04.001>
48. Grąt M, Ligocka J, Lewandowski Z, Barski K, Hołówko W, Skalski M, et al. Incidence, pattern and clinical relevance of microbial contamination of preservation fluid in liver transplantation. *Ann Transplant*. 2012;17(3):20–28. PMID: 23018252 <https://doi.org/10.12659/aot.883454>
49. Yansouni CP, Dendukuri N, Liu G,

Fernandez M, Frenette C, Paraskevas S, et al. Positive cultures of organ preservation fluid predict postoperative infections in solid organ transplantation recipients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012;33(7):672–680. PMID: 22669228 <https://doi.org/10.1086/666344>

50. Ison MG, Grossi P; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections in solid organ transplantation. *Am J Transplant.* 2013;13 (Suppl 4):22–30. PMID: 23464995 <https://doi.org/10.1111/ajt.12095>

51. Mularoni A, Bertani A, Vizzini G, Gona F, Campanella M, Spada M, et al. Outcome of transplantation using organs from donors infected or colonized with carbapenem-resistant gram-

negative bacteria. *Am J Transplant.* 2015;15(10):2674–2682. PMID: 25981339 <https://doi.org/10.1111/ajt.13317>

52. Cai YS, Xiao H, Zhang S, Li M, Liang SM, Shi ZR, et al. Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection causing rupture of graft artery in solid organ recipients: case report and review of literature. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(45):e17878. PMID: 31702658 <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017878>

53. Kieslichova E, Protus M, Nemcova D, Uchytlova E. Single multidrug resistant Enterobacteriaceae donor-derived infection in four solid organ transplant recipients: a case report. *BMC Surg.*

2019;19(1):111. PMID: 31412850 <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0574-9>

54. Reticker A, Lichvar A, Walsh M, Gross AE, Patel S. The significance and impact of screening preservation fluid cultures in renal transplant recipients. *Prog Transplant.* 2021;31(1):40–46. PMID: 33297862 <https://doi.org/10.1177/1526924820978608>

55. Cotter MP, Smyth E, O’Gorman J, Browne S, Hickey DP, Humphreys H. Low predictive value of positive transplant perfusion fluid cultures for diagnosing postoperative infections in kidney and kidney-pancreas transplantation. *J Clin Pathol.* 2012;65(12):1132–1135. PMID: 22918888 <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2012-200918>

Информация об авторах

**Могели Шалвович
Хубутия**

акад. РАН, проф., д-р мед. наук, президент ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; заведующий кафедрой трансплантологии и искусственных органов Научно-образовательного института «Высшая школа клинической медицины» МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0002-0746-1884>, khubutyams@sklif.mos.ru
20% – разработка концепции и дизайна, утверждение окончательного варианта рукописи

**Денис Владимирович
Лоншаков**

врач хирург отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-2232-7296>, lonshakovdv@sklif.mos.ru
20% – разработка концепции и дизайна, сбор материала, анализ и интерпретация данных для работы, написание статьи

**Аслан Галиевич
Балкаров**

канд. мед. наук, заведующий научным отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов им. В.П. Демихова МБФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ (Пироговский Университет), <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>, balkarovag@sklif.mos.ru
10% – редактирование, внесение исправлений, проверка критически важного интеллектуального содержания

**Нонна Валерьевна
Шмарина**

канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов им. В.П. Демихова МБФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ (Пироговский Университет), <https://orcid.org/0000-0002-8199-905X>, shmarinanv@sklif.mos.ru
10% – разработка концепции и дизайна, сбор материала, анализ и интерпретация данных для работы, написание статьи

**Татьяна Витальевна
Черненкоая**

канд. мед. наук, заведующая научным отделением лаборатории клинической микробиологии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-6167-7117>, chernenkayatv@sklif.mos.ru
10% – разработка концепции и дизайна, сбор материала, анализ и интерпретация данных для работы, написание статьи

**Владимир Витальевич
Кулабухов**

канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0003-1769-7038>, kulabukhovvv@sklif.mos.ru
10% – редактирование, внесение исправлений, проверка критически важного интеллектуального содержания

**Илья Викторович
Дмитриев**

д-р мед. наук, заведующий отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов им. В.П. Демихова МБФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ (Пироговский Университет), <https://orcid.org/0000-0002-5731-3310>, dmitrieviv@sklif.mos.ru
20% – разработка концепции и дизайна, сбор материала, анализ и интерпретация данных для работы, написание статьи, редактирование, внесение исправлений, проверка критически важного интеллектуального содержания

Information about the authors

Mogeli Sh. Khubutiya

Academician of the Russian Academy of Sciences, Prof., Dr. Sci. (Med.), President of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Head of the Department of Transplantology and Artificial Organs of the Scientific and Educational Institute "N.A. Semashko Higher School of Clinical Medicine", Russian University of Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-0746-1884>, khubutyams@sklif.mos.ru
20%, concept and design development, approval of the final version of the manuscript

Denis V. Lonshakov

Surgeon, Kidney and Pancreas Transplantation Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-2232-7296>, lonshakovdv@sklif.mos.ru
20%, concept and design development, data collection, data analysis and interpretation, writing the manuscript

Aslan G. Balkarov

Cand. Sci. (Med.), Head of the Scientific Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Associate Professor of the V.P. Demikhov Department of Transplantology and Artificial Organs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>, balkarovag@sklif.mos.ru
10%, editing, corrections, review for key intellectual content

Nonna V. Shmarina

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Associate Professor of the V.P. Demikhov Department of Transplantation and Artificial Organs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), <https://orcid.org/0000-0002-8199-905X>, shmarinanv@sklif.mos.ru
10%, concept and design development, data collection, data analysis and interpretation, writing the manuscript

Tatyana V. Chernenkaya

Cand. Sci. (Med.), Head of the Scientific Department, Clinical Microbiology Laboratory, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-6167-7117>, chernenkayatv@sklif.mos.ru
10%, concept and design development, data collection, data analysis and interpretation, writing the manuscript

Vladimir V. Kulabukhov

Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy, and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0003-1769-7038>, kulabukhovvv@sklif.mos.ru
10%, editing, corrections, review for key intellectual content

Илья V. Dmitriev

Dr. Sci. (Med.), Head of the Kidney and Pancreas Transplantation Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Associate Professor of the V.P. Demikhov Department of Transplantology and Artificial Organs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), <https://orcid.org/0000-0002-5731-3310>, dmitrieviv@sklif.mos.ru
20%, concept and design development, data collection, data analysis and interpretation, writing the manuscript, editing, making corrections and review for key intellectual content

*Статья поступила в редакцию 26.11.2025;
одобрена после рецензирования 05.12.2025;
принята к публикации 10.12.2025*

*The article was received on November 26, 2025;
approved after reviewing on December 5, 2025;
accepted for publication on December 10, 2025*