

DOI: 10.15825/1995-1191-2024-4-90-99

# ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ПОЧКИ В ОДНОМ ТРАНСПЛАНТАЦИОННОМ ЦЕНТРЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫВОДЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

М.Ш. Хубутия<sup>1-3</sup>, И.В. Дмитриев<sup>1, 4</sup>, А.Г. Балкаров<sup>1, 3, 4</sup>, Ю.А. Анисимов<sup>1, 2</sup>,  
Н.В. Шмарина<sup>1, 4</sup>, Н.В. Загородникова<sup>1</sup>, Н.В. Боровкова<sup>1, 4</sup>, М.Г. Минина<sup>5</sup>,  
Д.В. Лосьяков<sup>1</sup>, В.О. Александрова<sup>1</sup>, В.В. Смирнова<sup>1</sup>, А.У. Рустамбек<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Российская Федерация

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

<sup>5</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Российская Федерация

Трансплантация почки остается лучшим методом лечения пациентов с хронической болезнью почек 4–5-й стадии, который способствует достижению наибольшей продолжительности и качества жизни, а также уровня медико-социальной реабилитации. В статье представлены результаты анализа исходов трансплантации почки, выполненных в период с 2019-го по 2023 г. **Материалы и методы.** В период с 01.01.2019 г. по 31.12.2023 г. выполнили 1106 трансплантаций почек от посмертных доноров. Среди реципиентов было 664 мужчины (60%) и 442 женщины (40%), медиана возраста составила 45 (37–54) лет. Доноры были представлены в основном мужчинами (n = 706, 63,8%), медиана возраста доноров составила 50 (43–57) лет. Индукционную иммуносупрессивную терапию моноклональными антителами назначали 859 реципиентам (77,7%), поликлональными антителами – 122 реципиентам (11%), индукцию без использования антител – 125 реципиентам (11,3%). Трехкомпонентная базисная ИСТ была представлена сочетанием ингибиторов кальциневрина, антиметаболитов и глюкокортикостероидов. Из ингибиторов кальциневрина чаще применяли такролимус (n = 961, 86,9%), реже – циклоспорин (n = 145, 13,1%). В качестве второго компонента у большинства реципиентов применяли препараты микофеноловой кислоты (n = 1041, 94,1%), реже – эверолимус (n = 54, 4,9%) и азатиоприн (n = 11, 1%). **Результаты.** Первичную начальную функцию почечного трансплантата отметили у 714 пациентов (64,6%), отсроченную – у 392 реципиентов (35,4%). Общая частота хирургических осложнений составила 11,6% (n = 130), иммунологических – 9,9% (n = 109). На момент выписки из стационара у 768 реципиентов (69,4%) отметили удовлетворительную функцию ПАТ; 276 реципиентов (25%) были выписаны с дисфункцией трансплантата; медиана креатинина сыворотки крови и мочевины крови составила 158 (120–204) мкмоль/л и 11 (8–16) ммоль/л соответственно. 26 реципиентов (2,4%) были выписаны для продолжения заместительной почечной терапии; 28 реципиентам (2,6%) выполнили госпитальное удаление трансплантата. На госпитальном этапе умерли 12 пациентов. Суммарная не цензурированная по смерти госпитальная выживаемость почечного трансплантата составила 97,5% (n = 1078), реципиентов – 98,9% (n = 1094). **Заключение.** Трансплантация почки представляет собой эффективный и безопасный способ трансплантационного лечения пациентов с хронической болезнью почек 4–5-й стадии. Полученные нами результаты трансплантации почки соответствуют показателям авторитетных мировых трансплантационных центров.

*Ключевые слова:* трансплантация почки, хирургические осложнения после трансплантации почки, иммунологические осложнения, острое отторжение трансплантата почки, выживаемость трансплантата почки, выживаемость реципиентов.

**Для корреспонденции:** Дмитриев Илья Викторович. Адрес: 129090, Москва, Большая Сухареvская площадь, д. 3. Тел. (495) 625-08-53. E-mail: dmitrieviv@sklif.mos.ru

**Corresponding author:** Ilya Dmitriev. Address: 3, Bolshaya Sukharevskaya Ploshad, Moscow, 129090, Russian Federation. Phone: (495) 625-08-53. E-mail: dmitrieviv@sklif.mos.ru

# SINGLE-CENTER EXPERIENCE IN KIDNEY TRANSPLANTATION: OUTCOMES, CONCLUSIONS, AND PERSPECTIVES

M.Sh. Khubutia<sup>1,3</sup>, I.V. Dmitriev<sup>1,4</sup>, A.G. Balkarov<sup>1,3,4</sup>, Yu.A. Anisimov<sup>1,2</sup>,  
N.V. Shmarina<sup>1,4</sup>, N.V. Zagorodnikova<sup>1</sup>, N.V. Borovkova<sup>1,4</sup>, M.G. Minina<sup>5</sup>, D.V. Lonshakov<sup>1</sup>,  
V.O. Aleksandrova<sup>1</sup>, V.V. Smirnova<sup>1</sup>, A.U. Rustambek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

<sup>5</sup> Botkin Hospital, Moscow, Russian Federation

Kidney transplantation (KT) remains the best treatment for patients with chronic kidney disease (CKD) stage 4–5. It helps patients live longer, have better quality of life, and undergo improved medical and social rehabilitation. This paper examines the outcomes of KT performed between 2019 and 2023. **Materials and methods.** There were 1,106 KT deceased donor KT performed between January 1, 2019, and December 31, 2023. The recipients had a median age of 45 (37–54) years, with 664 (60%) males and 442 (40%) females. Donors were mainly males (n = 706, 63.8%), with the median donor age being 50 (43–57) years. Induction immunosuppressive therapy (IST) with monoclonal antibodies was administered to 859 (77.7%) recipients, with polyclonal antibodies to 122 recipients (11%), and induction without antibodies to 125 recipients (11.3%). Triple-drug baseline IST consisted of a combination of calcineurin inhibitors, antimetabolites and glucocorticoids. Tacrolimus was the most often utilized calcineurin inhibitor (n = 961, 86.9%), while cyclosporine was used less often (n = 145, 13.1%). Mycophenolic acid (n = 1041, 94.1%) was used as the second medication in most recipients, while everolimus (n = 54, 4.9%) and azathioprine (n = 11, 1%) were used less often. **Results.** Primary initial renal graft function was noted in 714 patients (64.6%) and delayed in 392 recipients (35.4%). Overall incidence of surgical complications was 11.6% (n = 130), and immunological complications 9.9% (n = 109). At hospital discharge, 768 recipients (69.4%) had satisfactory kidney allograft (KAG) function, while 276 recipients (25%) were discharged with graft dysfunction; median serum creatinine and blood urea levels were 158 (120–204)  $\mu\text{mol/L}$  and 11 (8–16)  $\text{mmol/L}$ , respectively. Twenty-six recipients (2.4%) were discharged to continue renal replacement therapy; 28 recipients (2.6%) underwent in-hospital graft nephrectomy. Twelve individuals passed away during the hospitalization phase. The cumulative uncensored in-hospital graft and recipient survival rates were 97.5% (n = 1078) and 98.9% (n = 1094), respectively. **Conclusion.** KT is an effective and safe transplant modality for stage 4–5 CKD. Our KT outcomes are consistent with those of reputable transplant centers around the globe.

*Keywords: kidney transplantation, post-kidney transplant complications, immunological complications, acute kidney transplant rejection, kidney transplant survival, recipient survival.*

## ВВЕДЕНИЕ

Хроническая болезнь почек (ХБП) остается серьезным финансовым бременем для мирового здравоохранения и вызовом современному медицинскому сообществу. Согласно мировым регистровым данным, заболеваниями почек страдает более 10% населения нашей планеты [1]. Около 850 млн человек в мире страдают различными стадиями ХБП, терминальную стадию имеют 3,9 млн человек [2]. Исходя из опубликованного Vivekanand Jha et al. исследования, средние годовые затраты на лечение ХБП в упомянутых в нем странах на современном этапе составляют 3060, 3544, 5332 и 8736 долларов США из расчета на 1 пациента со стадиями ХБП IIIa, IIIb, IV и V соответственно [3].

В нашей стране по состоянию на 31.12.2020 г. заместительную почечную терапию (ЗПТ) получали

60 547 пациентов с ХБП 5-й стадии, 83,5% из них (n = 50 563) получали диализные методы ЗПТ [4]. Возможности нетрансплантационного лечения этой нозологии весьма ограничены, однако позволяют пациентам выжить в ожидании трансплантации почки, являясь своего рода мостом к трансплантации, которая остается лучшим методом ее хирургического лечения [5]. Пересадка почки позволяет статистически значимо увеличить продолжительность и качество жизни пациентов, а также уровень медико-социальной реабилитации по сравнению с группой пациентов, получающих диализные методы заместительной почечной терапии. Ежегодно в мире выполняют более 100 тыс. трансплантаций почки. Так, в 2022 году их было выполнено 102 090 [6], большую долю из них составляет трансплантация почки от посмертных доноров. Сохраняющееся несоответствие между потребностью и обеспеченностью

трансплантологической помощью обусловлено критическим дефицитом донорских органов, несмотря на разумное расширение критериев пригодности и совершенствование методик консервации органов [7–9]. Одной из актуальных проблем, наблюдаемых в клинической трансплантации почки, остается разработка методов профилактики и лечения отсроченной функции почечного трансплантата, увеличивающей продолжительность и стоимость трансплантационного лечения. На современном этапе частота отсроченной функции почечного трансплантата варьирует в пределах от 20 до 62,2% [10–21]. Несмотря на наблюдаемое за последние 2–3 десятилетия совершенствование протоколов профилактики, диагностики и лечения иммунологических осложнений, они сохраняют лидирующие позиции в структуре утрат почечных трансплантатов. Хирургические осложнения, наблюдаемые в 16–46% наблюдений, способствуют повышению показателей морбидности и продолжительности госпитализации [22–27]. Инфекционные осложнения продолжают значимо снижать показатели выживаемости трансплантатов и реципиентов [28–36]. Разработка современных протоколов ведения пациентов, диагностики и лечения посттрансплантационных осложнений является ключевым условием для улучшения показателей выживаемости трансплантатов и реципиентов. В трансплантологическом сообществе во всем мире распространена практика публикации результатов трансплантации почки в отдельных трансплантационных центрах, равно как и в отдельных странах. К сожалению, в отечественной литературе подобные отчеты публикуют необоснованно редко [37]. Настоящей статьей мы хотим дать старт для публикации озвученных выше отчетов другими трансплантационными центрами нашей страны.

**Цель:** анализ результатов трансплантаций почки, выполненных в трансплантационном центре с самым большим ежегодным количеством ТП от посмертных доноров в РФ за период 2019–2023 гг.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В период с 1 января 2019 г. по 31 декабря 2023 г. в отделении трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ СП имени Н.В. Склифосовского ДЗМ» выполнили 1106 трансплантаций почки от посмертных доноров (рис. 1).

**Реципиенты**

Среди реципиентов было 664 мужчины (60%) и 442 женщины (40%). Возраст реципиентов варьировал от 18 до 75 лет, медиана возраста составила 45 (37–54) лет. Распределение пациентов по возрастным группам в соответствии с классификацией ВОЗ представлено на рис. 2.

Индекс массы тела пациентов варьировал от 14 до 39, медиана составила 25 (21–28). У 83 пациентов (7,5%) отметили дефицит массы тела, у 469 (42,4%) – нормальную массу тела, у 355 (32,1%) – избыточную массу тела, у 169 (15,3%) – ожирение 1-й степени, у 30 (2,7%) – ожирение 2-й степени. У 398 реципиентов (36%) была первая группа крови 0(I), у 417 (37,7%) – вторая А(II), у 210 (19%) – третья В(III), у 81 (7,3%) – четвертая АВ(IV). В структуре заболеваний, приведших к ХБП 4–5-й стадии, встречались такие нозологии, как хронический гломерулонефрит (n = 461; 41,7%), поликистозная болезнь (n = 142; 12,8%), сахарный диабет (n = 127; 11,5%), тубулоинтерстициальные заболевания (n = 101; 9,1%), артериальная гипертензия с развитием нефроангиосклероза (n = 80; 7,2%), нефропатия неясной этиологии (n = 59;

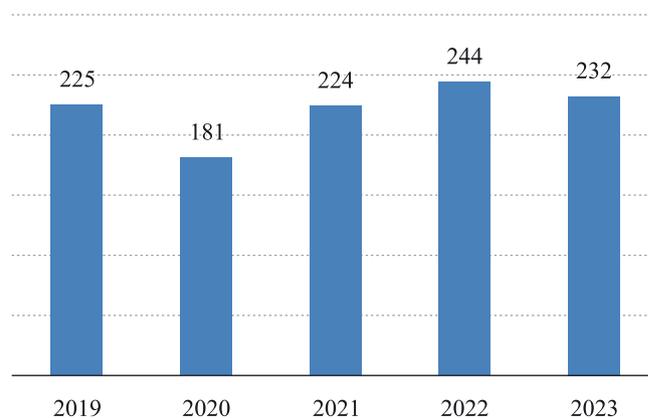


Рис. 1. Количество трансплантаций почек от посмертных доноров по годам за период 2019–2023 гг.

Fig. 1. Number of deceased donor kidney transplants by year for the period 2019–2023

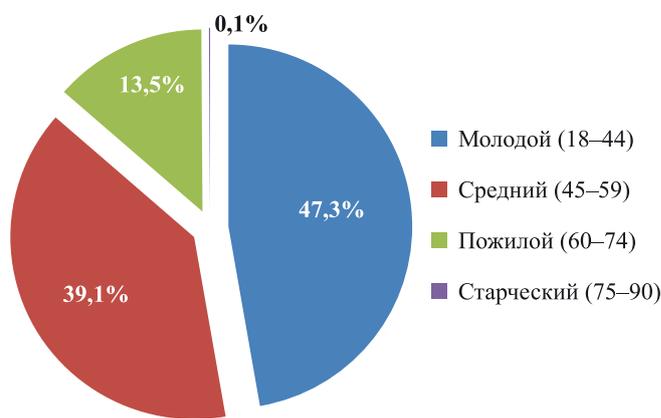


Рис. 2. Распределение пациентов по возрастным группам в соответствии с классификацией Всемирной ассоциации здравоохранения за период 2019–2023 гг.

Fig. 2. Distribution of patients by age group according to the World Health Association classification for the period 2019–2023

5,3%), врожденная аномалия развития мочевыделительной системы (n = 55; 5%) и некоторые другие заболевания (суммарно n = 81; 7,3%) (рис. 3).

Большинство пациентов (n = 1000; 90,4%) получали заместительную почечную терапию: 772 человека (69,8%) – посредством программного гемодиализа, 228 (20,6%) человек – посредством программного амбулаторного перитонеального диализа. 106 реципиентов (9,6%) имели преддиализную IV стадию хронической болезни почек.

У 103 пациентов (9,3%) отметили повышенный уровень предсуществующих анти-HLA антител. У 75 из них были антитела к антигенам I класса HLA, уровень которых варьировал от 505 до 14 444 MFI,

медиана составила 1567 (681,5–4188,5) MFI, у 66 – к антигенам II класса, уровень которых варьировал от 503 до 14 116 MFI, медиана составила 1887 (788,8–7539) MFI. При этом у 43 пациентов (41,7%) выявляли антитела к обоим классам HLA.

### Трансплантация почки

Большинству реципиентов выполнили первичную трансплантацию почки (n = 990; 89,5%), остальным – повторную (вторую или третью) (n = 116; 10,5%). Срок холодовой ишемии почечных аллотрансплантатов был в диапазоне от 7 до 27 часов, медиана составляла 15 (12,5–17,5) часов.

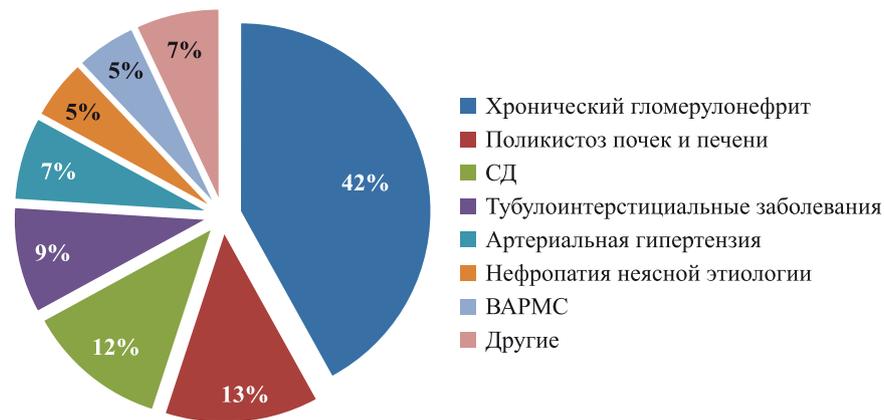


Рис. 3. Структура основных заболеваний, приведших к хронической болезни почек 4–5-й стадии у пациентов исследуемой группы. СД – сахарный диабет; ВАРМС – врожденная аномалия развития мочевыделительной системы

Fig. 3. Structure of the main diseases that led to chronic kidney disease stage 4–5 in patients of the study group. СД – diabetes mellitus; ВАРМС – congenital anomalies of kidney and urinary tract

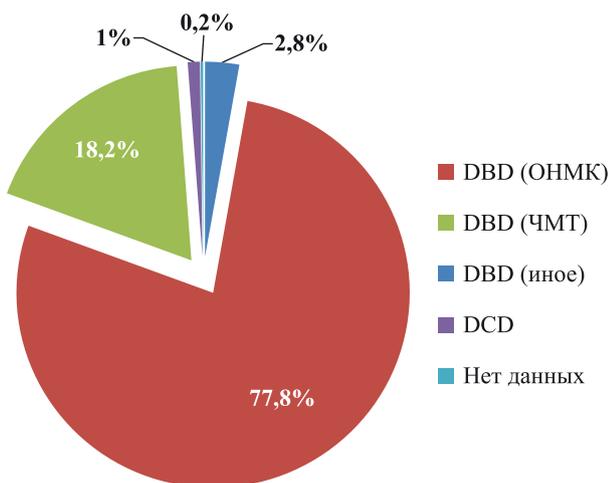


Рис. 4. Структура типов доноров. DBD – доноры со смертью головного мозга; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ЧМТ – черепно-мозговая травма; DCD – доноры с небыющим сердцем

Fig. 4. Structure of donor types. DBD – donation after brain death; ОНМК – acute cerebrovascular accident; ЧМТ – traumatic brain injury; DCD – donation after circulatory death

### Доноры

Доноры были представлены в основном мужчинами (n = 706; 63,8%). Возраст доноров варьировал от 18 до 73 лет, медиана составляла 50 (43–57) лет. В соответствии с классификацией ВОЗ 56,7% доноров (n = 627) были среднего возраста, 28,7% (n = 317) – молодого, 14,5% (n = 160) – пожилого возраста, у двух доноров (0,2%) возраст был неизвестен. В основном они были представлены донорами с констатированной смертью головного мозга вследствие острого нарушения мозгового кровообращения (n = 861; 77,8%). Структура типов доноров представлена на рис. 4.

671 (60,7%) донор соответствовал стандартным критериям, 433 (39,2%) – расширенным критериям, данные о двух донорах (0,2%) отсутствовали. Медиана времени нахождения донора в стационаре до эксплантации составила 2 (1–3,25) дня.

Характеристика иммунологической совместимости/несовместимости по антигенам системы HLA в паре «донор–реципиент» представлена в табл. 1.

Таблица 1  
**Иммунологическая совместимость/несовместимость по антигенам системы HLA в паре «донор–реципиент»**  
**Immunological HLA match/mismatch between donor and recipient**

Показатель	Me	Q1–Q3
Количество несовпадений по антигенам I класса HLA (n, %)	2,00, 50,00	1,00–2,00, 25,00–50,00
Количество несовпадений по антигенам II класса HLA (n, %)	1,00, 50,00	1,00–2,00, 50,00–100,00
Общее количество несовпадений (n, %)	3,00, 50,00	2,00–4,00, 33,40–66,80
Количество совпадений по антигенам I класса HLA (n, %)	1,00, 25,00	0,00–1,00, 0,00–25,00
Количество совпадений по антигенам II класса HLA (n, %)	1,00, 50,00	0,00–1,00, 0,00–50,00
Общее количество совпадений (n, %)	1,00, 16,70	1,00–2,00, 16,70–33,40

### Иммуносупрессивная терапия

Пациенты получали индукционную и трехкомпонентную базисную иммуносупрессивную терапию (ИСТ). Индукционную ИСТ моноклональными антителами назначили 859 реципиентам (77,7%), поликлональными антитимоцитарными антителами – 122 реципиентам (11%), индукцию без использования антител применяли у 125 реципиентов (11,3%) (рис. 5). Трехкомпонентная базисная ИСТ была представлена сочетанием ингибиторов кальциневрина, антиметаболитов и глюкокортикостероидов.

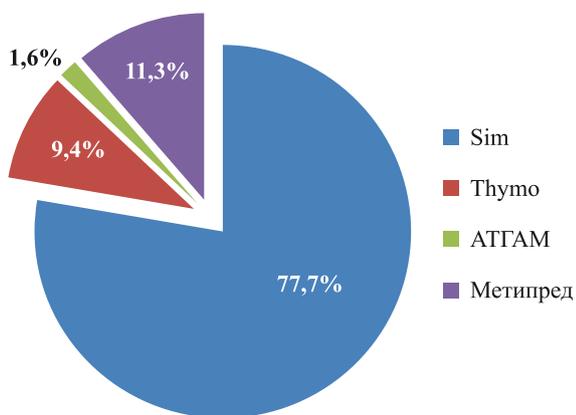


Рис. 5. Структура индукционной иммуносупрессивной терапии. Sim – базиликсимаб (симулект); Thymo – поликлональные антитимоцитарные антитела – человеческий иммуноглобулин (кроличий); АТГАМ – поликлональные антитимоцитарные антитела – человеческий иммуноглобулин (лошадиный); метипред – метилпреднизолон

Fig. 5. Structure of induction immunosuppressive therapy. Sim – basiliximab (simulekt); Thymo – polyclonal antithymocyte antibodies – human immunoglobulin (rabbit); АТГАМ – polyclonal antithymocyte antibodies – human immunoglobulin (equine); метипред – methylprednisolone

Из ингибиторов кальциневрина чаще применяли такролимус (n = 961; 86,9%), реже – циклоспорин (n = 145; 13,1%). В качестве второго компонента базисной иммуносупрессивной терапии у большинства реципиентов применяли препараты микофеноловой кислоты (n = 1041; 94,1%), реже – эверолимус (n = 54; 4,9%) и азатиоприн (n = 11; 1%). За указанный период бесстероидные схемы ИСТ не применяли.

### Статистическая обработка данных

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.0.6 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро–Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова–Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна–Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела–Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Функция почечного трансплантата

Первичную начальную функцию почечного трансплантата отметили у 714 пациентов (64,6%), отсроченную – у 392 (35,4%). Сроки нормализации азотемии варьировали от 1 до 66 суток, медиана составила 8 (4–14) суток. Медиана количества методов экстракорпоральной детоксикации у пациентов с отсроченной функцией составила 4 (2–8).

### Хирургические осложнения

Общая частота хирургических осложнений составила 11,6% (у 128 пациентов развилось 130 осложнений). Структура хирургических осложнений исходя из классификации Clavien–Dindo представлена в табл. 2.

Спецификация хирургических осложнений представлена в табл. 3.

Таблица 2

#### Структура хирургических осложнений в соответствии с классификацией Clavien–Dindo

#### Structure of surgical complications according to the Clavien–Dindo Classification

Категория хирургических осложнений	n, абс.	%
I	4	3,1
II	6	4,6
IIIa	25	19,2
IIIb	70	53,8
IVa	21	16,2
IVb	4	3,1

Таблица 3

#### Виды хирургических осложнений

#### Types of surgical complications

Вид осложнения	n, абс.	%
Окклюзионный артериальный тромбоз	2	1,5
Неокклюзионный венозный тромбоз	17	13,1
Гематома ложа ПАТ	22	16,9
Кинкинг артерии ПАТ	1	0,8
Лимфоцеле ложа ПАТ	37	28,5
Мочевой затек	44	33,8
Стриктура мочеточника	4	3,1
Стриктура уретры	1	0,8
Кровотечение	2	1,5

Таблица 4

#### Причины госпитальной утраты почечных трансплантатов

#### Causes of in-hospital renal graft loss

Причина удаления ПАТ	n, абс.	%
ОКО	12	42,9
Венозный тромбоз	6	21,4
Сепсис	5	17,9
Донорская патология	1	3,6
Кортикальный некроз	1	3,6
Кровотечение из клетчатки ПАТ	1	3,6
Кровотечение из места биопсии	1	3,6
Некроз нижнего полюса ПАТ	1	3,6

### Иммунологические осложнения

Частота иммунологических осложнений составила 9,9% (у 107 пациентов отметили 109 эпизодов острого отторжения). Сроки возникновения острого отторжения почечного трансплантата варьировали от 1 до 58 суток, медиана составила 10 (6–17) суток. Пациентам проводили противокризovou терапию в следующем объеме: всем пациентам проводили пульс-терапию метипредом, 31 реципиенту потребовались инфузии поликлональных антитимоцитарных антител (22 – антитимоцитарный кроличий иммуноглобулин, 9 – антитимоцитарный лошадиный иммуноглобулин), 21 реципиенту проводили сеансы плазмафереза в количестве от 1 до 6 сеансов с последующим введением иммуноглобулинов (в среднем  $3,48 \pm 1,25$  сеанса).

### Исходы

На момент выписки из стационара у 768 реципиентов (69,4%) отметили удовлетворительную функцию ПАТ и снижение уровня креатинина ниже 200 мкмоль/л; 276 реципиентов (25%) были выписаны с дисфункцией ПАТ (креатинин сыворотки крови был выше 200 мкмоль/л, но отсутствовала необходимость проведения заместительной почечной терапии); медиана креатинина сыворотки крови у пациентов этих двух подгрупп составила 158 (120–204) мкмоль/л, мочевины – 11 (8–16) ммоль/л; 26 реципиентов (2,4%) с удовлетворительно кровоснабжаемым почечным трансплантатом были переведены на амбулаторный этап лечения для продолжения заместительной почечной терапии; 28 реципиентам (2,6%) выполнили госпитальное удаление трансплантата по различным причинам (табл. 4).

На госпитальном этапе умерли 12 (1,1%) пациентов: 8 из них – с функционирующим трансплантатом почки, 4 – после госпитального удаления трансплантата. Причины летальных исходов представлены в табл. 5.

Таблица 5

#### Причины госпитальных летальных исходов реципиентов

#### Causes of in-hospital recipient mortality

Причина летального исхода	n, абс.	%
Сепсис	5	41,7
Острая сердечно-сосудистая недостаточность	3	25,0
Covid-19	2	16,7
Гипоксическое повреждение головного мозга	1	8,3
Острое нарушение мозгового кровообращения	1	8,3

Суммарная не цензурированная по смерти госпитальная выживаемость почечного трансплантата составила 97,5% ( $n = 1078$ ), реципиентов – 98,9% ( $n = 1094$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно регистровым данным, на современном этапе отмечено увеличение заболеваемости хронической болезни почек по всему миру [38]. Диализные методы заместительной почечной терапии позволяют пациентам выжить и дождаться трансплантационного лечения, что значительно увеличивает продолжительность и качество жизни указанной категории пациентов [5, 39]. К сожалению, на сегодняшний день сохраняется несоответствие между потребностью и возможностями выполнения трансплантаций почки, обусловленное критическим дефицитом донорских органов. Даже разумное расширение критериев пригодности трансплантатов не может пока решить эту проблему. Ежегодное количество трансплантаций почки по всему миру превышает показатель в 100 000. Абсолютным лидером по выполнению трансплантаций почки остаются США. Так, за 2021 год было выполнено 25 487 трансплантаций почки [40]. В 2022 году в РФ было выполнено 1562 трансплантации почки: 1334 – от посмертных доноров, 228 – от живого родственного донора [41]. В отделении трансплантации почки и поджелудочной железы на протяжении последних 10 лет выполняется наибольшее в нашей стране количество трансплантаций почки от посмертных доноров.

Отсроченная функция почечного трансплантата остается одним из наиболее распространенных осложнений после трансплантации почки, которое ухудшает ранние результаты, увеличивает частоту отторжения и длительность госпитализации, а соответственно, и стоимость проведенного лечения [42–45]. В крупном исследовании, проведенном Kim et al., было рассчитано, что развитие отсроченной функции почечного трансплантата было связано с увеличением средних затрат примерно на \$18 000 (10%) (\$130 492 по сравнению с \$112 598,  $p < 0,0001$ ), 6 дополнительными днями госпитализации (14,7 по сравнению с 8,7,  $p < 0,0001$ ) и 2 дополнительными днями в отделении интенсивной терапии (4,3 по сравнению с 2,1,  $p < 0,0001$ ), а проведение нескольких сеансов диализа было связано с дополнительными затратами в объеме 10 000 долларов США по сравнению с теми, кому провели только один сеанс [46]. По данным разных авторов, частота отсроченной функции нефротрансплантата варьирует от 24 до 62% [21, 40, 47–50]. Частота отсроченной функции трансплантата почки в нашем исследовании составила 35,4%.

Хирургические осложнения не часто являются причиной утраты почечных трансплантатов, однако значительно повышают морбидность пациентов и длительность госпитализации. На современном этапе общая частота хирургических осложнений может варьировать в диапазоне от 12 до 25%, частота сосудистых осложнений после трансплантации почки может составлять 0,8–6% [22, 24, 26.] Наиболее частыми несосудистыми хирургическими осложнениями после трансплантации почки являются урологические осложнения, частота которых может составлять 2,5–30%, а также лимфоцеле ложа нефротрансплантата с частотой 0,6–40% [22, 24]. Частота хирургических осложнений после трансплантации почки в нашем центре составила 11,6%. Частота острого отторжения почечного трансплантата в раннем послеоперационном периоде, по данным доступной медицинской литературы, варьирует в диапазоне 10–30% [51–53]. В нашем центре частота иммунологических осложнений составила 9,9%.

Нами были оценены показатели госпитальной выживаемости трансплантата почки и реципиентов, которые составили 97,5 и 98,9%, что соответствует показателям выживаемости в мировых трансплантационных центрах с высокой хирургической активностью.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трансплантация почки представляет собой эффективный и безопасный способ трансплантационного лечения пациентов с хронической болезнью почек 4–5-й стадии. Полученные нами результаты трансплантации почки (частота хирургических и иммунологических осложнений, госпитальная выживаемость трансплантатов и реципиентов) соответствуют показателям авторитетных мировых трансплантационных центров.

*Авторы заявляют об отсутствии*

*конфликта интересов.*

*The authors declare no conflict of interest.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl (2011)*. 2022; 12 (1): 7–11. PMID: 35529086. doi: 10.1016/j.kisu.2021.11.003.
2. Jager KJ, Kovesdy 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. doi: 10.1093/ndt/gfz174.
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. doi: 10.1007/s12325-023-02608-9.
4. Андрусев АМ, Перегудова НГ, Шинкарев МБ, Томилина НА. Заместительная почечная терапия хронической болезни почек 5-й стадии в Российской Федерации 2016–2020 гг. Краткий отчет по данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества. *Нефрология и диализ.* 2022; 24 (4): 555–565. Andrushev AM, Peregudova NG, Shinkarev MB, Tomilina NA. Kidney replacement therapy for end Stage Kidney disease in Russian Federation, 2016–2020. Russian National Kidney Replacement Therapy Registry Report of Russian Public Organization of Nephrologists «Russian Dialysis Society». *Nephrology and Dialysis.* 2022; 24 (4): 555–565. [In Russ, English abstract]. doi: 10.28996/2618-9801-2022-4-555-565.
  5. Данович ГМ. Трансплантация почки: руководство / Пер. с англ. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013. Danovich GM. Transplantatsiya pochki: rukovodstvo / Per. s angl. M.: GEOTAR-Media; 2013. [In Russ].
  6. Available from: <https://www.statista.com/statistics/398645/global-estimation-of-organ-transplantations/> [Accessed 22/08/2024].
  7. Tingle SJ, Figueiredo RS, Moir JA, Goodfellow M, Talbot D, Wilson CH. Machine perfusion preservation versus static cold storage for deceased donor kidney transplantation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 3 (3): CD011671. PMID: 30875082. doi: 10.1002/14651858.CD011671.pub2.
  8. Hosgood SA, Callaghan CJ, Wilson CH, Smith L, Mullings J, Mehew J et al. Normothermic machine perfusion versus static cold storage in donation after circulatory death kidney transplantation: a randomized controlled trial. *Nat Med.* 2023; 29 (6): 1511–1519. PMID: 37231075. doi: 10.1038/s41591-023-02376-7.
  9. Malinoski D, Saunders C, Swain S, Groat T, Wood PR, Reese J et al. Hypothermia or Machine Perfusion in Kidney Donors. *N Engl J Med.* 2023; 388 (5): 418–426. PMID: 36724328. doi: 10.1056/NEJMoa2118265.
  10. Kernig K, Albrecht V, Dräger DL, Führer A, Mitzner S, Kuntz G et al. Predictors of Delayed Graft Function in Renal Transplantation. *Urol Int.* 2022; 106 (5): 512–517. PMID: 34915519. doi: 10.1159/000520055.
  11. Huaman MA, Vilchez V, Mei X, Davenport D, Gedaly R. Donor positive blood culture is associated with delayed graft function in kidney transplant recipients: a propensity score analysis of the UNOS data-base. *Clin Transpl.* 2016; 30 (4): 415–420. PMID: 26840885. doi: 10.1111/ctr.12703.
  12. Potluri VS, Parikh CR, Hall IE, Ficek J, Doshi MD, Butrymowicz I et al. Validating early post-transplant outcomes reported for recipients of deceased donor kidney transplants. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016; 11 (2): 324–331. PMID: 26668026. doi: 10.2215/CJN.06950615.
  13. Yao Z, Kuang M, Li Z. Global trends of delayed graft function in kidney transplantation from 2013 to 2023: a bibliometric analysis. *Ren Fail.* 2024; 46 (1): 2316277. PMID: 38357764. doi: 10.1080/0886022X.2024.2316277.
  14. Schrezenmeier E, Müller M, Friedersdorff F, Khadzhy-nov D, Halleck F, Staack O et al. Evaluation of severity of delayed graft function in kidney transplant recipients. *Nephrol Dial Transplant.* 2022; 37 (5): 973–981. PMID: 34665258. doi: 10.1093/ndt/gfab304.
  15. Mannon RB. Delayed Graft Function: The AKI of Kidney Transplantation. *Nephron.* 2018; 140 (2): 94–98. PMID: 30007955. doi: 10.1159/000491558.
  16. Tapiawala SN, Tinckam KJ, Cardella CJ, Schiff J, Cat-tran DC, Cole EH et al. Delayed graft function and the risk for death with a functioning graft. *J Am Soc Nephrol.* 2010; 21 (1): 153–161. PMID: 19875806. doi: 10.1681/ASN.2009040412.
  17. Wang CJ, Wetmore JB, Israni AK. Old versus new: progress in reaching the goals of the new kidney allocation system. *Hum Immunol.* 2017; 78 (1): 9–15. PMID: 27527922. doi: 10.1016/j.humimm.2016.08.007.
  18. Zens TJ, Danobeitia JS, Levenson G, Chlebeck PJ, Zitur LJ, Redfield RR et al. The impact of kidney donor profile index on delayed graft function and transplant outcomes: a single-center analysis. *Clin Transplant.* 2018; 32 (3): e13190. PMID: 29314286. doi: 10.1111/ctr.13190.
  19. Bahl D, Haddad Z, Dato A, Qazi YA. Delayed graft function in kidney transplantation. *Curr Opin Organ Transplant.* 2019; 24 (1): 82–86. PMID: 30540574. doi: 10.1097/MOT.0000000000000604.
  20. Leão-Reis FC, De Carvalho Silva BDP, De Moraes JDP, Santos JFG, Dias-Sanches M. Delayed Graft Function Duration in Deceased Donor Kidney Transplants. *Transplant Proc.* 2022; 54 (5): 1247–1252. PMID: 35768295. doi: 10.1016/j.transproceed.2022.02.062.
  21. Шабунин АВ, Дроздов ПА, Нестеренко ИВ, Макеев ДА, Астапович СА, Журавель ОС и др. Влияние начальной функции пересаженной почки на ближайшие и отдаленные результаты. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2024; 26 (1): 20–25. Shabunin AV, Drozdov PA, Nesterenko IV, Makeev DA, Astapovich SA, Zhuravel OS et al. Effect of delayed graft function on immediate and long-term kidney transplant outcomes. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs.* 2024; 26 (1): 20–25. [In Russ, English abstract]. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2024-1-20-25>.
  22. Haberal M, Boyvat F, Akdur A, Kirnap M, Özçelik Ü, Yarbuğ Karakayalı F. Surgical Complications After Kidney Transplantation. *Exp Clin Transplant.* 2016; 14 (6): 587–595. PMID: 27934557.
  23. Kim PY, Shoghi A, Fananapazir G. Renal Transplantation: Immediate and Late Complications. *Radiol Clin North Am.* 2023; 61 (5): 809–820. PMID: 37495289. doi: 10.1016/j.rcl.2023.04.004.
  24. Carvalho JA, Nunes P, Antunes H, Parada B, Tavares da Silva E, Rodrigues L et al. Surgical Complications in Kidney Transplantation: An Overview of a Portuguese Reference Center. *Transplant Proc.* 2019; 51 (5): 1590–1596. PMID: 31155198. doi: 10.1016/j.transproceed.2019.05.001.

25. Salamin P, Deslarzes-Dubuis C, Longchamp A, Petitprez S, Venetz JP, Corpataux JM et al. Predictive Factors of Surgical Complications in the First Year Following Kidney Transplantation. *Ann Vasc Surg.* 2022; 83: 142–151. PMID: 34687888. doi: 10.1016/j.avsg.2021.08.031.
26. Wolff T, Schumacher M, Dell-Kuster S, Rosenthal R, Dickmann M, Steiger J et al. Surgical complications in kidney transplantation: no evidence for a learning curve. *J Surg Educ.* 2014; 71 (5): 748–755. PMID: 24913427. doi: 10.1016/j.jsurg.2014.03.007.
27. Choffel L, Kleinclauss F, Balssa L, Barkatz J, Leche-neaut M, Guichard G et al. Surgical complications and graft survival in kidney transplant recipients according to CT-scans evaluation. *Fr J Urol.* 2024; 34 (1): 102543. PMID: 37858380. doi: 10.1016/j.purol.2023.09.030.
28. Agrawal A, Ison MG, Danziger-Isakov L. Long-Term Infectious Complications of Kidney Transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2022; 17 (2): 286–295. PMID: 33879502. doi: 10.2215/CJN.15971020.
29. Fishman JA. Infection in Organ Transplantation. *Am J Transplant.* 2017; 17 (4): 856–879. PMID: 28117944. doi: 10.1111/ajt.14208.
30. Vnucak M, Granak K, Beliancinova M, Miklusica J, Dedinska I. Age and sex disparity in infectious complications after kidney transplantation. *Bratisl Lek Listy.* 2022; 123 (7): 463–469. PMID: 35907050. doi: 10.4149/BLL\_2022\_074.
31. Warzyszyńska K, Zawistowski M, Karpeta E, Ostaszewska A, Jonas M, Kosieradzki M. Early Postoperative Complications and Outcomes of Kidney Transplantation in Moderately Obese Patients. *Transplant Proc.* 2020; 52 (8): 2318–2323. PMID: 32252995. doi: 10.1016/j.transproceed.2020.02.110.
32. Mourad G, Serre JE, Alméras C, Basel O, Garrigue V, Pernin V et al. Complications infectieuses et néoplasiques après transplantation rénale [Infectious and neoplastic complications after kidney transplantation]. *Nephrol Ther.* 2016; 12 (6): 468–487. French. PMID: 27686031. doi: 10.1016/j.nephro.2016.06.003.
33. Bharati J, Anandh U, Kotton CN, Mueller T, Shingada AK, Ramachandran R. Diagnosis, Prevention, and Treatment of Infections in Kidney Transplantation. *Semin Nephrol.* 2023; 43 (5): 151486. PMID: 38378396. doi: 10.1016/j.semnephrol.2023.151486.
34. De Castro Rodrigues Ferreira F, Cristelli MP, Paula MI, Proença H, Felipe CR, Tedesco-Silva H et al. Infectious complications as the leading cause of death after kidney transplantation: analysis of more than 10,000 transplants from a single center. *J Nephrol.* 2017; 30 (4): 601–606. PMID: 28211034. doi: 10.1007/s40620-017-0379-9.
35. Alangaden GJ, Thyagarajan R, Gruber SA, Morawski K, Garnick J, El-Amm JM et al. Infectious complications after kidney transplantation: current epidemiology and associated risk factors. *Clin Transplant.* 2006; 20 (4): 401–409. PMID: 16842513. doi: 10.1111/j.1399-0012.2006.00519.x.
36. Guimarães-Souza NK, Dalboni MA, Câmara NC, Medina-Pestana JO, Paheco-Silva A, Cendoroglo M. Infectious complications after deceased kidney donor transplantation. *Transplant Proc.* 2010; 42 (4): 1137–1141. PMID: 20534244. doi: 10.1016/j.transproceed.2010.03.074.
37. Шабунин АВ, Парфенов ИП, Минина МГ, Дроздов ПА, Нестеренко ИВ, Макеев ДА и др. Программа трансплантации Боткинской больницы: опыт 100 трансплантаций солидных органов. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2020; 22 (1): 55–58. Shabunin AV, Parfenov IP, Minina MG, Drozdov PA, Nesterenko IV, Makeev DA et al. Botkin Hospital Transplant Program: 100 solid organ transplantations. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs.* 2020; 22 (1): 55–58. [In Russ, English abstract]. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-1-55-58>.
38. 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. doi: 10.1371/journal.pone.0158765 eCollection 2016.
39. 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.* Netherlands: Arnhem, 2017: 59–85.
40. 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. doi: 10.1016/j.ajt.2023.02.004.
41. Готье СВ, Хомяков СМ. Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации в 2022 году. XV сообщение регистра Российского трансплантологического общества. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2023; 25 (3): 8–30. Gauthier SV, Khomyakov SM. Organ donation and transplantation in the Russian Federation in 2022. 15<sup>th</sup> Report from the Registry of the Russian Transplant Society. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs.* 2023; 25 (3): 8–30. [In Russ, English abstract]. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2023-3-8-30>.
42. Mezzolla V, Pontrelli P, Fiorentino M, Stasi A, Pesce F, Franzin R et al. Emerging biomarkers of delayed graft function in kidney transplantation. *Transplant Rev (Orlando).* 2021; 35 (4): 100629. PMID: 34118742. doi: 10.1016/j.trre.2021.100629.
43. Yousif EAI, Muth B, Manchala V, Turk J, Blazel J, Bloom M et al. In kidney recipients from the same deceased donor, discordance in delayed graft function is associated with the worst outcomes. *Clin Transplant.* 2022; 36 (9): e14779. PMID: 35848635. doi: 10.1111/ctr.14779.
44. Lai C, Yee SY, Ying T, Chadban S. Biomarkers as diagnostic tests for delayed graft function in kidney transplantation. *Transpl Int.* 2021; 34 (12): 2431–2441. PMID: 34626503. doi: 10.1111/tri.14132.
45. Шабунин АВ, Лоран ОБ, Пушкарь ДЮ, Велиев ЕИ, Минина МГ, Дроздов ПА и др. Комплексный подход к профилактике развития отсроченной функции почечного трансплантата. *Вестник трансплантологии*

- и искусственных органов. 2023; 25 (2): 8–14. *Shabunin AV, Loran OB, Pushkar DYU, Veliev EI, Minina MG, Drozdov PA et al.* Integrated strategy for preventing delayed renal graft function. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs.* 2023; 25 (2): 8–14. [In Russ, English abstract]. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2023-2-8-14>.
46. *Kim DW, Tsaperas D, King KL, Husain SA, Corvino FA, Dillon A et al.* Financial impact of delayed graft function in kidney transplantation. *Clin Transplant.* 2020; 34 (10): e14022. PMID: 32573812. doi: 10.1111/ctr.14022.
  47. *Aitken E, Cooper C, Dempster N, McDermott M, Ceresa C, Kingsmore D.* Delayed graft function is a syndrome rather than a diagnosis. *Exp Clin Transplant.* 2015; 13 (1): 19–25. PMID: 25654410.
  48. *Shi B, Ying T, Xu J, Wyburn K, Laurence J, Chadban SJ.* Obesity is Associated with Delayed Graft Function in Kidney Transplant Recipients: A Paired Kidney Analysis. *Transpl Int.* 2023; 36: 11107. PMID: 37324221. doi: 10.3389/ti.2023.11107.
  49. *Budhiraja P, Reddy KS, Butterfield RJ, Jadlowiec CC, Moss AA, Khamash HA et al.* Duration of delayed graft function and its impact on graft outcomes in deceased donor kidney transplantation. *BMC Nephrol.* 2022; 23 (1): 154. PMID: 35440023. doi: 10.1186/s12882-022-02777-9.
  50. *Maia LF, Lasmar MF, Fabreti-Oliveira RA, Nascimeto E.* Effect of Delayed Graft Function on the Outcome and Allograft Survival of Kidney Transplanted Patients from a Deceased Donor. *Transplant Proc.* 2021; 53 (5): 1470–1476. PMID: 34006380. doi: 10.1016/j.transproceed.2021.04.002.
  51. *Khater N, Khauli R.* Pseudorejection and true rejection after kidney transplantation: classification and clinical significance. *Urol Int.* 2013; 90 (4): 373–380. PMID: 23095211. doi: 10.1159/000342965.
  52. *Cippà PE, Schiesser M, Ekberg H, van Gelder T, Mueller NJ, Cao CA et al.* Risk Stratification for Rejection and Infection after Kidney Transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2015; 10 (12): 2213–2220. PMID: 26430088. doi: 10.2215/CJN.01790215.
  53. *Dorr CR, Oetting WS, Jacobson PA, Israni AK.* Genetics of acute rejection after kidney transplantation. *Transpl Int.* 2018; 31 (3): 263–277. PMID: 29030886. doi: 10.1111/tri.13084.

*Статья поступила в редакцию 09.09.2024 г.  
The article was submitted to the journal on 09.09.2024*