

# Применение метки аутолейкоцитов для поиска очага воспаления у пациента с пересаженной почкой

**Е.В. Мигунова<sup>✉1,2</sup>, А.Г. Балкаров<sup>1,3,4</sup>, Н.В. Шмарина<sup>1,3</sup>, К.Е. Лазарева<sup>1,5</sup>, В.П. Никулина<sup>1</sup>, А. Рустамбек Уулу<sup>1</sup>, Д.В. Лоньшаков<sup>1</sup>, Л.Т. Хамидова<sup>1</sup>, И.В. Дмитриев<sup>1,3</sup>**

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

<sup>2</sup> Кафедра радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, 125993, Россия, Москва, Баррикадная ул., д. 2/1, стр. 1;

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

<sup>4</sup> ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ», 115184, Россия, Москва, Большая Татарская ул., д. 30;

<sup>5</sup> 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

<sup>✉</sup> Автор, ответственный за переписку: Екатерина Валентиновна Мигунова, д-р мед. наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; профессор кафедры радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова РМАНПО, migunovaev@sklif.mos.ru

## Аннотация

**Актуальность.** Инфекционные осложнения у реципиентов почки способствуют значимому снижению показателей выживаемости трансплантаций и реципиентов. При трудностях определения источника и локализации воспаления у иммунокомпрометированных пациентов стандартными методами исследования возможно применение радионуклидного метода с использованием меченых аутолейкоцитов.

**Цель.** Исследование возможностей применения метки аутолейкоцитов у реципиента почки для поиска очага воспалительной инфильтрации.

**Материал и методы.** Пациенту 33 лет выполнили первичную трансплантацию почки от посмертного донора. Ранний послеоперационный период осложнился развитием инфекционного процесса, локализацию которого не смогли выявить с помощью стандартных методов диагностики. Поиск воспалительного очага осуществляли с применением радионуклидной метки аутолейкоцитов.

**Результаты.** Выполненное исследование позволило выявить очаг воспаления, который был представлен параколитическим инфильтратом в проекции нижней трети сигмовидной кишки вследствие ее микротерфорации. Очаг инфекции был санкционирован, что улучшило состояние пациента.

**Выводы.** Применение уточняющих и не используемых в рутинной практике диагностических методов помогает своевременно и достаточно точно определять локализацию и размеры источника инфекции.

**Ключевые слова:** трансплантация почки, инфекционные осложнения, очаг инфекции, диагностика инфекционных осложнений, метка аутолейкоцитов

**Конфликт интересов** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов  
**Финансирование** Исследование проводилось без спонсорской поддержки

**Для цитирования:** Мигунова Е.В., Балкаров А.Г., Шмарина Н.В., Лазарева К.Е., Никулина В.П., Рустамбек Уулу А. и др. Применение метки аутолейкоцитов для поиска очага воспаления у пациента с пересаженной почкой. Трансплантология. 2025;17(4):452–460. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2025-17-4-452-460>

© Мигунова Е.В., Балкаров А.Г., Шмарина Н.В., Лазарева К.Е., Никулина В.П., Рустамбек Уулу А., Лоньшаков Д.В., Хамидова Л.Т., Дмитриев И.В., 2025

## The use of autologous leucocyte labelling to search for the focus of inflammation in patient with a transplanted kidney

E.V. Migunova<sup>✉1,2</sup>, A.G. Balkarov<sup>1,3,4</sup>, N.V. Shmarina<sup>1,3</sup>, K.E. Lazareva<sup>1,5</sup>, V.P. Nikulina<sup>1</sup>,  
A. Rustambek Uulu<sup>1</sup>, D.V. Lonshakov<sup>1</sup>, L.T. Khamidova<sup>1</sup>, I.V. Dmitriev<sup>1,3</sup>

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

<sup>2</sup> Department of Radiology, Radiotherapy, Radiation Hygiene and Radiation Safety n.a. Academicians  
A.S. Pavlov and F.G. Krotkov, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education,  
2/1 Bldg. 1 Barrikadnaya St., Moscow 125993 Russia;

<sup>3</sup> 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;

<sup>4</sup> Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management,  
30 Bolshaya Tatarskaya St., Moscow 115184 Russia;

<sup>5</sup> 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

<sup>✉</sup> Corresponding author: Ekaterina V. Migunova, Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, Diagnostic Radiology Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor of the Department of Radiology, Radiotherapy, Radiation Hygiene and Radiation Safety n.a. Academicians A.S. Pavlov and F.G. Krotkov, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, migunovaev@skrif.mos.ru

### Abstract

**Background.** Infectious complications in kidney recipients contribute to a significant decrease in the survival rates of transplants and recipients. If it is difficult to determine the source and localization of inflammation in immunocompromised patients using standard research methods, it is possible to use a radionuclide method using labeled autoleukocytes.

**Objective.** To demonstrate the possibilities of using an autoleukocyte tag in a kidney recipient to search for a focus of inflammatory infiltration.

**Material and methods.** A 33-year-old patient underwent primary kidney transplantation from a postmortem donor. The early postoperative period was complicated by the development of an infection site, the localization of which could not be identified using standard diagnostic methods. The search for the inflammatory focus was carried out using the radionuclide label of autoleukocytes.

**Results.** The study of radionuclide labelling of autologous leukocyte made it possible to identify the focus of inflammation, which was represented by infiltrate in the projection of the lower third of the sigmoid colon due to its microperforation. The treatment performed made it possible to cure this infectious complication.

**Conclusions.** The use of clarifying and non-routine diagnostic methods helps to promptly and accurately determine the location and size of the leukocyte infiltration.

**Keywords:** kidney transplantation, infectious complications, focus of infection, diagnosis of infectious complications, autologous leukocyte labeling

**CONFLICT OF INTERESTS** Authors declare no conflict of interest

**FINANCING** The study was performed without external funding

**For citation:** Migunova EV, Balkarov AG, Shmarina NV, Lazareva KE, Nikulina VP, Rustambek Uulu A, et al. The use of autologous leucocyte labelling to search for the focus of inflammation in patient with a transplanted kidney. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2025;17(4):452–460. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2025-17-4-452-460>

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

КТ – компьютерная томография

ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография

ПАТ – почечный аллогенный трансплантат

ПЦР – полимеразная цепная реакция

РФЛП – радиофармацевтический лекарственный препарат

СВР – системная воспалительная реакция

СОЭ – скорость оседания эритроцитов

УЗИ – ультразвуковое исследование

ХБП – хроническая болезнь почек

ЦМВ – цитомегаловирус

**Введение**

В настоящее время трансплантация почки остается лучшим методом лечения пациентов с 4–5-й стадиями хронической болезни почек (ХБП) [1–3]. Однако постоянная иммуносупрессивная терапия снижает иммунный ответ организма на различные антигены, что может привести к развитию ряда осложнений, в том числе инфекционных. Они способствуют значимому ухудшению исходов трансплантационного лечения, сокращая выживаемость не только трансплантатов, но и реципиентов [1]. Профилактические меры позволяют значительно снизить частоту посттрансплантационных инфекционных осложнений, однако при неблагоприятных условиях возможно формирование системной воспалительной реакции СВР, сепсиса и дисфункции трансплантата [2].

Традиционные методы диагностики, как правило, позволяют выявить воспаление и установить локализацию патологического очага [3]. Но у реципиентов солидных органов клиническая и лабораторная манифестация инфекционных осложнений менее выражена, а результаты лабораторных и рентгенологических исследований имеют особенности в сравнении с пациентами без трансплантированных органов [4].

Лихорадка у реципиентов почечного трансплантата не всегда является проявлением инфекции. Так, одним из клинических симптомов острого отторжения трансплантата почки может быть подъем температуры тела до фебрильных значений. Хроническая иммуносупрессия, имеющая фундаментальное значение для предотвращения отторжения трансплантата, в свою очередь может привести к воспалению низкой степени выраженности [5–7], которое можно идентифицировать как воспалительный процесс [8, 9]. Воспаление низкой степени тяжести также может быть связано с ухудшением реакции на инфекции [10–12]. Для поиска очага воспаления у реципиентов почки с СВР с успехом применяют ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансную и компьютерную томографию (КТ). В клинических ситуациях, когда указанные методы не дают исчерпывающей информации или остаются сомнения, методом выбора является радионуклидная диагностика с меткой аутолейкоцитов. В доступной медицинской литературе описано незначительное количество исследований, посвященных применению указанной методики в практике клинической трансплантации почки.

**Цель.** Исследование возможностей радионуклидной диагностики с использованием метки аутолейкоцитов у реципиента почки для поиска очага воспалительной инфильтрации.

**Клиническое наблюдение****Реципиент**

Пациент Б., 33 лет с клиническим диагнозом: «Периодическая болезнь. АА-амилоидоз с поражением желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), печени, селезенки, почек. Постоянная таргетная генно-инженерная биологическая терапия канакинумабом. ХБП С5Д, заместительная почечная терапия программным гемодиализом с 2016 года».

**Анамнез заболевания**

Из анамнеза известно, что с детства у пациента были эпизодические боли в области живота, по поводу чего он неоднократно был госпитализирован в хирургические отделения, однако специфического лечения не получал. В июле 2016 года отметил ухудшение состояния в виде усиления абдоминальных болей, появление и прогрессирование сыпи на тыльной поверхности кистей, отеков нижних конечностей и лица, снижение суточного диуреза. При обследовании в общем анализе мочи выявили протеинурию 6,0 г/сут, на основании генетического анализа диагостирировали периодическую болезнь, АА-амилоидоз с поражением ЖКТ, печени, селезенки, почек с исходом в ХБП. Незамедлительно начали патогенетическую терапию колхицином в дозе 1 мг/сут. С сентября 2016 года в связи с уремической интоксикацией получал заместительную почечную терапию программным гемодиализом. В дальнейшем отмечал ухудшение состояния в виде появления выраженной одышки, болей в области сердца, прибавки в весе более 15 кг, прогрессирование анемии со снижением уровня гемоглобина до 62 г/л. При обследовании данных за онкопатологию или наличие источника кровотечения получено не было, на основании выявления амилоида в слизистой оболочке желудка подтвердили диагноз АА-амилоидоз. С целью коррекции анемии проводили неоднократные трансфузии эритроцитарной взвеси. По результатам стernalной пункции диагностировали анемию хронических состояний. При попытке увеличить дозу колхицина до 1,5 мг/сут развилась непереносимость препарата в указанной дозе в виде миалгии, неукротимой рвоты. В июне 2019 года во время стационарного лечения активацию маркеров острой фазы воспаления на фоне активности периодической болезни и невозможности увеличения дозы колхицина, а также риск прогрессирования амилоидоза расценили как абсолютное противопоказание к выполнению трансплантации почки, выполнили коррекцию патогенетической терапии на антагонист интерлейкина-1

канакинумаб с положительной динамикой. После стабилизации состояния были определены показания к трансплантации почки, пациент был внесен в лист ожидания ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

#### **Операция и послеоперационный период**

В связи с наличием гистосовместимого и совместимого по группе крови почечного аллогенного трансплантата (ПАТ) 15.12.2020 года выполнили оперативное вмешательство в объеме аллотрансплантации почки от посмертного донора в правую подвздошную область. Общая длительность операции составила 3 часа 10 минут, срок холодовой ишемии – 15,5 часа, тепловой ишемии – 50 минут.

Донором был мужчина 43 лет с констатированной смертью головного мозга в исходе черепно-мозговой травмы. Согласно данным паспорта ПАТ на момент эксплантации органов пациент пребывал в реанимационном отделении в течение 2 суток. На момент изъятия органов отметили следующие показатели: мочевина крови 8,4 ммоль/л, креатинин сыворотки крови 115 мкмоль/л, абсолютное число лейкоцитов –  $10,9 \times 10^9/\text{л}$ . Перед эксплантацией донорских органов проводили профилактическую антибиотикотерапию в следующем объеме: меропенем 1000 мг внутривенно однократно и ванкомицин 1000 мг внутривенно однократно. Общая совместимость пары «донор–реципиент» по антигенам системы HLA составила 2 антигена, общая несовместимость – 4 антигена. Пациент получал индукционную иммуносупрессивную терапию в объеме: метилпреднизолон 500 мг внутривенно интраоперационно, затем по 250 мг внутривенно на первые и вторые послеоперационные сутки, а также базиликсимаб 20 мг внутривенно капельно интраоперационно и на 4-е послеоперационные сутки. Поддерживающая трехкомпонентная иммуносупрессивная терапия включала таクロлимус пролонгированного действия, миофеноловую кислоту и метилпреднизолон.

Периоперационную антибиотикопрофилактику проводили цефтриаксоном в дозе 1000 мг внутривенно капельно 2 раза в сутки в течение 7 дней.

Отметили отсроченную функцию нефротрансплантата, потребовавшую проведения трех сеансов заместительной почечной терапии гемодиализом. Водовыделительная функция восстановилась на 3-и послеоперационные сутки, в дальнейшем отмечалось постепенное снижение азотемии. На 27-е сутки после трансплантации (11.01.2021) отметили повышение уровня креатинина с 254 мкмоль/л до 371 мкмоль/л, мочевины с 17,3 ммоль/л до 28,4 ммоль/л, концентрация таクロлимуса составляла 11,6 нг/мг. С целью верификации причины дисфункции почечного трансплантата на 28-е сутки (12.01.2021 г.) под УЗ наведением выполнили чрескожную пункционную биопсию ПАТ. Согласно гистологическому исследованию, диагностировали

острую нефротоксичность ингибиторов кальцинейрина; гипертонический нефроангосклероз, наиболее вероятно, как донорскую патологию; имелись признаки ишемической нефропатии. Выполнили коррекцию дозы таクロлимуса, провели конверсию с миофеноловой кислоты на эверолимус. На этом фоне отметили положительную динамику с медленным снижением азотемии: креатинин 257 мкмоль/л, мочевина 20 ммоль/л. На 41-е сутки после трансплантации (25.01.2021) отметили повышение температуры до 38,6°C. Для выявления источника воспаления как причины повышения температуры тела провели комплексное обследование. При контролльном рентгенологическом исследовании отметили умеренное усиление легочного рисунка за счет сосудистого компонента на фоне пневмосклероза, признаков гидропневмоторакса не выявили. При проведении биохимического анализа крови отметили рост креатинина до 412 мкмоль/л, мочевины до 22,4 ммоль/л, снижение гемоглобина до 89 г/л, эритроцитов до  $2,7 \times 10^{12}/\text{л}$ , тромбоцитов до 79 тыс./мл, повышение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) до 27, уровень лейкоцитов – 6,8 тыс./мкл, умеренный сдвиг лейкоцитарной формулы влево. По результатам общего анализа мочи отметили протеинурию до 0,8 г/л. Микробиологическое исследование мочи не выявило роста микроорганизмов. Уровень антител к антигенам HLA был в пределах референсных значений. Согласно внутреннему приказу относительно периоперационной антибиотикопрофилактики на этом этапе пациент получал ко-тримоксазол перорально в дозе 480 мг в сутки. Отмечалось прогрессивное ухудшение состояния пациента, на 43-и сутки (27.01.2021) сохранялась гипертермия (до 39°C), появление и прогрессирование жалоб на вздутие живота, боли в левой подвздошной области.

При УЗИ отметили эхографические признаки свободной жидкости в брюшной полости, воспалительных изменений стенок нисходящего отдела ободочной и сигмовидной кишки, дивертикула сигмовидной кишки, отечно-инфилтративных изменений параколон (микроперфорация?), диффузных изменений трансплантата почки (токсичные?). Для уточнения выявленных изменений выполнили КТ органов брюшной полости без контрастирования, в результате которого выявили инфильтративные изменения забрюшинной клетчатки в ложе трансплантата, паравезикальной клетчатки, жидкостное скопление в воротах трансплантата минимального объема, сохраненное контрастирование сосудистых анастомозов трансплантата. Согласно заключению, выявленные изменения дистального отдела сигмовидной кишки вероятнее всего соответствовали воспалительным. Помимо этого, нельзя было исключить наличие дивертикула в дистальном отделе сигмовидной кишки (с ограниченной микроперфорацией?), однако достоверно судить о наличии последней без контрастирования просвета кишки не представ-

лялось возможным. Пациент был проконсультирован абдоминальным хирургом, сформулирован диагноз: «Дивертикулез сигмовидной кишки. Дивертикулит. Микроперфорация дивертикула. Параколитический инфильтрат». Показаний к оперативному лечению на момент осмотра не было. Была назначена антибактериальная и гастропротективная терапия. На фоне лечения отметили положительную динамику, снижение азотемии, нормализацию температуры тела, уменьшение болевого синдрома. На 51-е сутки после трансплантации (04.02.2021) отметили подъем температуры тела до 38,8°C. При контрольном УЗИ отметили эхографические признаки свободной жидкости в брюшной полости, дивертикула сигмовидной кишки, минимального жидкостного скопления в проекции нижней трети сигмовидной кишки (микроперфорация) с умеренной положительной динамикой. КТ подтвердила выявленные изменения. Однако, по лабораторным данным от 08.02.2021 (55-е сутки послеоперационного периода) отмечали повышение показателей маркеров воспаления (СРБ – 135 мг/л, пресепсин – 609 пг/мл, прокальцитонин – 0,85 нг/мл); бактериологический посев крови роста не выявил; полимеразная цепная реакция (ПЦР) к цитомегаловирусу (ЦМВ), вирусу Эпштейна–Барр, вирусу герпеса – отрицательные; в общем анализе мочи – выраженная лейкоцитурия, анализ мочи по Нечипоренко – лейкоциты более 450000 в поле зрения, микробиологическое исследование мочи выявило наличие *Klebsiella pneumoniae* в титре 10<sup>3</sup>, чувствительной только к тигециклину. Состояние было расценено как острый пиелонефрит трансплантата, пациент был проконсультирован клиническим фармакологом и с 08.02.2021 была назначена антибактериальная терапия фосфомицином в дозе 2 г в сутки курсом 5 дней.

Учитывая наличие нескольких очагов воспаления, для определения их распространенности и интенсивности с учетом результатов проведенных лабораторно-инструментальных исследований и с целью дообследования на 57-е сутки после трансплантации (10.02.2021) больному провели радионуклидное исследование с меченными аутолейкоцитами.

#### **Методика подготовки радиофармпрепарата (<sup>99m</sup>Tc-теоксим-аутолейкоцитов) и проведения исследования**

Решение о возможности проведения указанного исследования принимали коллегиально лечащий врач, врач-иммунолог и врач-трансфузиолог. Из кубитальной вены пациента забрали 350 мл крови, ее отцентрифугировали при 200 G в течение 20 минут, что способствовало осаждению эритроцитов. Находясь в сосудистом русле, они снижают визуализацию очага воспаления. Удаления тромбоцитов не требовалось, поскольку обычно они усили-

вают визуализацию очага, питают сосудистую стенку и участвуют в ангиогенезе в зоне воспаления. В первый пакет «Компопласт» перенесли лейкотромбослой и реинфузировали аутоэритроциты, во второй пакет «Компопласт» разместили плазму пациента в объеме 350 мл, которая предназначалась для отмывания радиоактивной метки и ресусцирования меченых клеток. Мечение выполняли в радиоизотопном отделении: в пакет с лейкотромбослой вносили 800–1000 МБк <sup>99m</sup>Tc -теоксима и инкубировали на шуттеле в течение 15 минут для распределения радиофармацевтического лекарственного препарата (РФЛП) в клетках концентрата; после этого добавляли 200 мл плазмы и проводили центрифugирование при 1162 G в течение 10 минут для отмывания несвязанной активности; заключительным этапом производили удаление надосадочной части плазмы и вносили нерадиоактивную плазму для ресусцирования клеточной массы (активность РФЛП перед введением пациенту составила 450 МБк). Время от взятия крови и до получения РФЛП составило 1,5 часа.

Готовый радиофармпрепарат – <sup>99m</sup>Tc -теоксим-аутолейкоциты реинфузировали пациенту внутривенно капельно через 15 минут от времени приготовления РФЛП. Первую сцинтиграфическую запись в режиме «Все тело» провели через 20 минут после реинфузии РФЛП. Записи в режимах «Все тело» однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) зон выявленных или предполагаемых очагов инфильтрации проводили еще дважды – через 3 и 6 часов. Запись в режиме ОФЭКТ/КТ выполняется однократно для определения анатомической области при выявлении зоны патологического накопления РФЛП.

По результатам исследования отметили физиологическое накопление в селезенке, печени и почках. На отсроченных исследованиях выявили элиминацию по петлям тонкой и толстой кишки, накопление препарата в мочевом пузыре. При выполнении ОФЭКТ брюшной полости обнаружили диффузное накопление меченых аутолейкоцитов в области нисходящего отдела ободочной и сигмовидной кишки (рис. 1) и очаговое повышение накопления в верхнем сегменте трансплантата почки (рис. 2).

На фоне проведенного комплексного лечения (антибактериальная и симптоматическая – дезинтоксикационная, инфузионная, гипотензивная – терапия) отметили прогрессивное улучшение состояния больного, купирование болевого синдрома, явлений интоксикации и симптомов воспаления. В удовлетворительном состоянии пациент выпущен на 65-е сутки послеоперационного периода под амбулаторное наблюдение нефролога Московского городского нефрологического центра.

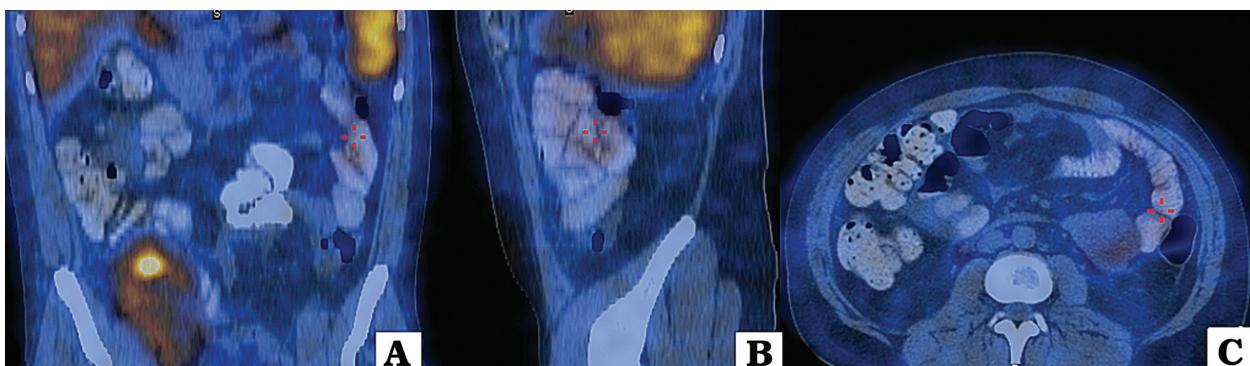


Рис. 1. Гибридное изображение (наложенные друг на друга однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма и компьютерная томограмма) пациента Б. в коронарной (А), сагиттальной (Б) и транскраниальной (В) проекциях. Красной меткой обозначена область накопления меченых аутолейкоцитов в области нисходящего отдела ободочной и сигмовидной кишки

Fig. 1. Hybrid image (superimposed single-photon emission computed tomography and computed tomography) of patient B, in coronal (A), sagittal (B) and transcranial (C) projections. The red label indicates the accumulation area of labeled autoleukocytes in the descending colon and sigmoid colon

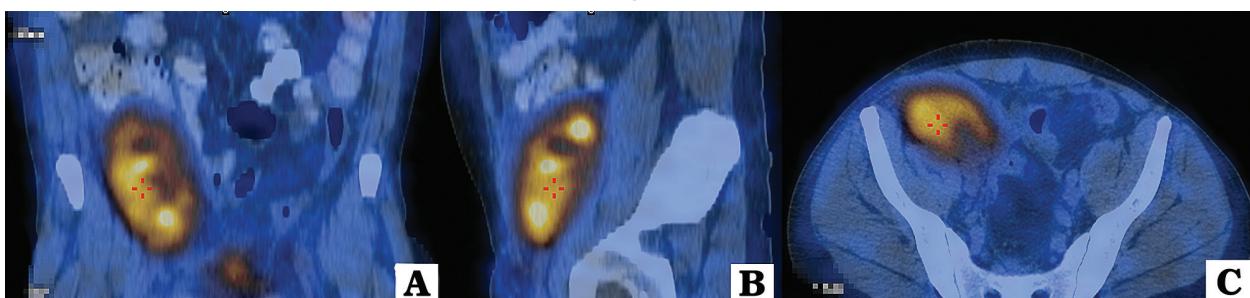


Рис. 2. Гибридное изображение (наложенные друг на друга однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма и компьютерная томограмма) пациента Б. в коронарной (А), сагиттальной (Б) и транскраниальной (В) проекциях. Красной меткой обозначена область накопления меченых аутолейкоцитов в области верхнего полюса нефротрансплантата

Fig. 2. Hybrid image (superimposed single-photon emission computed tomography and computed tomography) of patient B, in coronal (A), sagittal (B) and transcranial (C) projections. The red label indicates the accumulation area of labeled autoleukocytes in the area of the upper pole of the nephrotransplant

### Заключение

Фундаментальная необходимость проведения хронической иммуносупрессии может затруднять диагностику хирургических и инфекционных осложнений, поскольку снижает манифестиацию и меняет привычное течение осложнения. Своевременная диагностика осложнений с использованием рутинных (ультразвуковое исследование) и уточняющих (компьютерная томография, магниторезонансная терапия) методов инструментальной диагностики является ключевым условием успешного лечения осложнений. В случаях, когда используемые методы не способны определить размер и локализацию патологического очага, необходимо проведение более редких, однако не менее точных

инструментальных методов, которые позволяют выполнять необходимый диагностический поиск. Использование радионуклидного исследования с меченными аутолейкоцитами в описанном клиническом наблюдении оказалось оптимальным для определения локализации и размера патологического очага (нисходящий отдел ободочной кишки и сигмовидная кишка, паренхима верхнего полюса почечного трансплантата).

### Вывод

Радионуклидное исследование с аутолейкоцитами в короткие сроки и достоверно позволяет выявить лейкоцитарную инфильтрацию, определить ее распространенность и выполнить своевременное лечение.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / References

1. Banach DB, Seville MTA, Kusne S. Infection prevention and control issues after solid organ transplantation. In: Ljungman P, Snydman D, Boeckh M. (eds.) *Transplant infections*. 4<sup>th</sup> ed. Springer International Publishing Switzerland; 2016. p. 843–867.
2. Huh K, Jeong SJ, Kim YJ, Kang J-M, Kim JM, Park WB, et al. Nationwide survey of infection prevention protocols in solid organ transplantation in South Korea. *Korean J Transplant*. 2022;36(3):212–220. PMID: 36275990 <https://doi.org/10.4285/kjt.22.0036>
3. Yu SJ, Heo JH, Choi EJ, Kim JH, Lee HS, Kim SY, et al. Role of multidetector computed tomography in patients with acute infectious colitis. *World J Clin Cases*. 2022;10(12):3686–3697. PMID: 35647171 <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i12.3686>
4. Bafi AT, Tomotani DYPV, de Freitas FGR. Sepsis in solid-organ transplant patients. *Shock*. 2017;47(1S Suppl 1):12–16. PMID: 27454377 <https://doi.org/10.1097/SHK.00000000000000700>
5. Carracedo J, Alique M, Vida C, Bodega G, Ceprián N, Morales E, et al. Mechanisms of cardiovascular disorders in patients with chronic kidney disease: a process related to accelerated senescence. *Front Cell Dev Biol*. 2020;8:185. PMID: 32266265 <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00185>
6. Kooman JP, Dekker MJ, Usvyat LA, Kotanko P, van der Sande FM, Schalkwijk CG, et al. Inflammation and premature aging in advanced chronic kidney disease. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2017;313(4):F938–F950. PMID: 28701312 <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00256.2017>
7. Ebert T, Pawelzik SC, Witasp A, Arefin S, Hobson S, Kublickiene K, et al. Inflammation and premature ageing in chronic kidney disease. *Toxins (Basel)*. 2020;12(4):227. PMID: 32260373 <https://doi.org/10.3390/toxins12040227>
8. Franceschi C, Bonafè M, Valensin S, Olivieri F, De Luca M, Ottaviani E, et al. Inflamm-aging. An evolutionary perspective on immunosenescence. *Ann NY Acad Sci*. 2000;908:244–254. PMID: 10911963 <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06651.x>
9. De La Fuente M, Miquel J. An update of the oxidation-inflammation theory of aging: the involvement of the immune system in oxi-inflamm-aging. *Curr Pharm Des*. 2009;15(263):3003–3026. PMID: 19754376 <https://doi.org/10.2174/138161209789058110>
10. Syed-Ahmed M, Narayanan M. Immune dysfunction and risk of infection in chronic kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2019;26(1):8–15. PMID: 30876622 <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2019.01.004>
11. Kato S, Chmielewski M, Honda H, Pecoits-Filho R, Matsuo S, Yuzawa Y, et al. Aspects of immune dysfunction in end-stage renal disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3(5):1526–1533. PMID: 18701615 <https://doi.org/10.2215/CJN.00950208>
12. Kurts C, Panzer U, Anders HJ, Rees AJ. The immune system and kidney disease: basic concepts and clinical implications. *Nat Rev Immunol*. 2013;13(10):738–753. PMID: 24037418 <https://doi.org/10.1038/nri3523>

## Информация об авторах

**Екатерина Валентиновна  
Мигунова**

д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0001-7521-487X>, migunovaev@sklif.mos.ru

25% – разработка концепции и дизайна, анализ и интерпретация данных для работы, утверждение окончательного варианта рукописи

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); заведующий организационно-методическим отделом по трансплантологии ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>, balkarovag@sklif.mos.ru

15% – разработка концепции и дизайна, сбор материала, анализ и интерпретация данных для работы, написание статьи

**Аслан Галиевич  
Балкаров**

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>, shmarinav@sklif.mos.ru

10% – разработка концепции и дизайна, анализ и интерпретация полученных данных, написание статьи

**Нонна Валерьевна  
Шмарина**

**Ксения Евгеньевна  
Лазарева**

канд. мед. наук, врач эндокринолог, научный сотрудник отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов Научно-образовательного института «Высшая школа клинической медицины им. Н.А. Семашко» ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, <https://orcid.org/0000-0002-0473-9932>, [lazarevake2@sklif.mos.ru](mailto:lazarevake2@sklif.mos.ru)  
8% – сбор материала, внесение исправлений, проверка критически важного интеллектуального содержания

**Валентина Петровна  
Никулина**

канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической иммунологии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0001-6811-6809>, [nikulinavp@sklif.mos.ru](mailto:nikulinavp@sklif.mos.ru)  
8% – анализ лабораторных данных, редактирование текста статьи

**Алишер  
Рустамбек Уулу**

врач хирург отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-0924-8753>, [rustambekua@sklif.mos.ru](mailto:rustambekua@sklif.mos.ru)  
8% – сбор материала, анализ и интерпретация данных для работы, написание статьи

**Денис Владимирович  
Лоньшаков**

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](mailto:lonshakovdv@sklif.mos.ru)  
8% – сбор материала, анализ и интерпретация полученных данных, написание статьи

**Лайла Тимарбековна  
Хамидова**

д-р мед. наук, руководитель отдела лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <http://orcid.org/0000-0002-9669-9164>, [khamidovalt@sklif.mos.ru](mailto:khamidovalt@sklif.mos.ru)  
8% – анализ полученных ультразвуковых данных

**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](mailto:dmitrieviv@sklif.mos.ru)  
10% – редактирование, внесение исправлений, утверждение окончательного варианта рукописи

### Information about the authors

**Ekaterina V. Migunova**

Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, Diagnostic Radiology Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor of the Department of Radiology, Radiotherapy, Radiation Hygiene and Radiation Safety named after Academicians A.S. Pavlov and F.G. Krotkov, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, <https://orcid.org/0000-0001-7521-487X>, [migunovaev@sklif.mos.ru](mailto:migunovaev@sklif.mos.ru)

25%, development of the concept and design, data analysis and interpretation, approval of the final version of 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); Head of the Organizational and Methodological Department for Transplantology, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>, [balkarovag@sklif.mos.ru](mailto:balkarovag@sklif.mos.ru)

15%, development of the concept and design, data collection, data analysis and interpretation, writing the manuscript

**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>, shmarinav@sklif.mos.ru  
10%, development of the concept and design, data analysis and interpretation, writing the manuscript

**Kseniya E. Lazareva**

Cand. Sci. (Med.), Endocrinologist, Research Associate, Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Associate Professor 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/0000-0002-0473-9932>, lazarevake2@sklif.mos.ru  
8%, data collection, revisions, proofreading for critical intellectual content

**Valentina P. Nikulina**

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Clinical Immunology Laboratory, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0001-6811-6809>, nikulinavp@sklif.mos.ru  
8%, laboratory data analysis, manuscript editing

**Alisher Rustambek Uulu**

Surgeon, Kidney and Pancreas Transplantation Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-0924-8753>, rustambekua@sllif.mos.ru  
8%, data collection, data analysis and interpretation, writing 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  
8%, data collection, data analysis and interpretation, writing the manuscript

**Layla T. Khamidova**

Dr. Sci. (Med.), Head of the Radiology Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <http://orcid.org/0000-0002-9669-9164>, khamidovalt@sklif.mos.ru  
8%, analysis of the obtained ultrasound data

**Ilya V. Dmitriyev**

Dr. Sci. (Med.), Head of the 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/0000-0002-5731-3310>, dmitrieviv@sklif.mos.ru  
10%, editing, corrections, approval of the final version of the manuscript

Статья поступила в редакцию 10.06.2025;  
одобрена после рецензирования 03.07.2025;  
принята к публикации 29.09.2025

The article was received on June 10, 2025;  
approved after reviewing on July 3, 2025;  
accepted for publication on September 29, 2025