

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-4-20-25>

Урологические осложнения трансплантированной почки

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Е.А. Безруков^{2,3}, М.А. Фирсов^{1,2,3}, В.С. Арутюнян⁴, А.А. Юрченко¹, Д.Н. Спири²

¹ КГБУЗ «Краевая клиническая больница»; д. 3а; ул. Партизана Железняка, г. Красноярск, 660022,

² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; д. 1, ул. Партизана Железняка, г. Красноярск, 660022, Россия

³ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет); д. 8, стр. 2, ул. Трубецкая, Москва, 119991, Россия.

⁴ ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр им. А.С. Логинова» Департамента здравоохранения г. Москвы; д. 86, стр. 6, шоссе Энтузиастов, г. Москва, 111123, Россия

Контакт: Юрченко Артем Анатольевич, likebrando@yandex.ru

Аннотация:

Введение. Трансплантация почки является стандартом медицинской помощи при лечении больных с терминальной стадией хронической болезни почек, повышая выживаемость пациента в течение следующих пяти лет на 87-93%. Одними из основных проблем остаются урологические осложнения после трансплантации: в среднем они составляют 4-14%.

Материалы и методы. Проведен поиск публикаций в базах данных PubMed и eLibrary с использованием ключевых слов «трансплантация почки», «урологические осложнения», «посттрансплантационный период», «мочевые затеки», «стриктура мочеточника», «пузырно-мочеточниковый рефлюкс» («renal transplantation», «kidney transplantation», «urological complications», «post-transplant period», «urine leak», «ureteral stricture», «vesicoureteric reflux»). В результате поиска было отобрано 57 источников, которые были использованы при написании литературного обзора.

Результаты. На основании данных различных исследований об осложнениях в посттрансплантационном периоде, в данной статье выделены и охарактеризованы основные урологические осложнения при трансплантации почки: мочевые затеки, гематурия, стриктура мочеточника, конкременты трансплантированной почки и пузырно-мочеточниковый рефлюкс, а также отражены способы коррекции данных осложнений.

Выводы. Анализ показал, что надлежащее предоперационное урологическое обследование реципиента и коррекция нарушений уродинамики имеют решающее значение по предупреждению развития осложнений, а выживание трансплантата напрямую зависит от мультидисциплинарного командного подхода к трансплантации почки и включению врача-уролога в до- и послеоперационное сопровождение пациента.

Ключевые слова: трансплантация почки; урологические осложнения; посттрансплантационный период; мочевые затеки; стриктура мочеточника; пузырно-мочеточниковый рефлюкс.

Для цитирования: Безруков Е.А., Фирсов М.А., Арутюнян В.С., Юрченко А.А., Спири Д.Н. Урологические осложнения трансплантированной почки. Экспериментальная и клиническая урология 2023;16(4):20-25; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-4-20-25>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-4-20-25>

Urological complications after renal transplantation

LITERATURE REVIEW

Е.А. Bezrukov^{2,3}, М.А. Firsov^{1,2,3}, V.S. Arutiunian⁴, А.А. Yurchenko¹, D.N. Spirin²

¹ Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia; d. 3a; st. Partizan Zheleznyak, Krasnoyarsk, 660022, Russia.

² Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; d. 3a; st. Partizan Zheleznyak, Krasnoyarsk, 660022, Russia.

³ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, bld 2, st. Trubetskaya, Moscow, 119991, Russia.

⁴ Loginov Moscow Clinical Scientific Center; d. 86, bld. 6, shosse Entuziastov, Moscow, 111123, Russia.

Contacts: Artem A. Yurchenko, likebrando@yandex.ru

Summary:

Introduction. Renal transplantation is the standard of medical care in the treatment of patients with end-stage chronic kidney disease. It increases patient survival in the next five years by 87-93%. Urological complications after transplantation remain one of the main problems – on average they amount to 4-14%.

Material and methods. We searched for publications in the PubMed and eLibrary databases using the keywords «kidney transplantation», «urological complications», «post-transplantation period», «urinary leakage», «ureteral stricture», «vesicoureteral reflux». As a result of the search, 57 sources were selected that were used when writing the literature review.

Results. By reviewing various studies of complications in the post-transplant period, we identify and characterize the main urological complications of renal transplantation, such as urine leak, hematuria, ureteral stricture, kidney stones and vesicoureteral reflux. The article also reflects the ways of correcting these complications.

Conclusions. The analysis showed that proper preoperative urological evaluation of the recipient and correction of urodynamics disorders are crucial to prevent the development of complications; the survival of the transplant directly depends on a multidisciplinary team approach to kidney transplantation and the inclusion of a urologist in the pre- and postoperative monitoring of the patient.

Key words: renal transplantation; kidney transplantation; urological complications; post-transplant period; urine leak; ureteral stricture; vesicoureteric reflux.

For citation: Bezrukov E.A., Firsov M.A., Arutiunian V.S., Yurchenko A.A., Spirin D.N. Urological complications after renal transplantation. *Experimental and Clinical Urology* 2023;16(4):20-25; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-4-20-25>

ВВЕДЕНИЕ

Лечение терминальной хронической почечной недостаточности в современном мире является актуальной проблемой в медицинской и социальной сферах жизни общества. Наилучший результат лечения больных с терминальной стадией хронической болезни почек (ХБП) достигается трансплантацией почки. Трансплантация почки (ТП) за десятилетия добилась значительных успехов, превратившись из экспериментальной процедуры в стандарт медицинской помощи при лечении пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности [1]. По данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии (ЗПТ) Российского диализного общества за 2020 год количество больных с функционирующим трансплантатом из больных на ЗПТ составляет 16%, количество операций составило 7,8 на 1 млн населения [2]. Трансплантация почки повышает выживаемость пациентов: 5-ти летняя выживаемость после ТП составляет 87-93% против 50% на перитонеальном и гемодиализе согласно отчету ERA-EDTA (European Renal Association-European Dialysis and Transplantation Association / Европейская Почечная Ассоциация и Европейская Ассоциация Диализа и Трансплантации) [3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск публикаций в базах данных PubMed и eLibrary с использованием ключевых слов «трансплантация почки», «урологические осложнения», «посттрансплантационный период», «мочевые затеки», «стриктура мочеточника», «пузырно-мочеточниковый рефлюкс» («renal transplantation», «kidney transplantation», «urological complications», «post-transplant period», «urine leak», «ureteral stricture», «vesicoureteric reflux»). В результате поиска было отобрано 57 источников, которые были использованы при написании обзора литературы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Частота урологических осложнений после трансплантации почки, описанная в ранних исследованиях (т.е. с учетом пациентов в период 1970-1990-х годов), колебалась от 4,2% до 14,1%, в то время как в более поздних исследованиях (т.е. с учетом пациентов в период 1990-2000 годов) она снизилась до 3,7%-6,0%. В ретроспективном многоцентровом анализе 2015 года урологические осложнения встречались в 4,8-9,2% случаев, частота стенозирования почечной артерии колебалась от 2,4 до 6,5%, а частота мочевых затеков – от 1,8 до 5,4%. Другие осложнения, такие как мочекаменная болезнь (0,2%), рефлюкс (0,1-1,1%), инфекция или обструкция извне, встречались реже и изучались менее последовательно [4, 5]. Исследование А.А. Rahnemai-Azar зарегистрировало 4,6% урологических осложнений после ТП [6], а в работе, включающей исследование 1698 пациентов после ТП ча-

стота урологических осложнений составила 5,7-7,8% [7].

Данная вариабельность, вероятно, является отражением различных эпох трансплантации, диагностических инструментов и мастерства хирурга. В различных работах было показано, что частота урологических осложнений значительно снижается с увеличением опыта работы учреждения [8].

Надлежащее предоперационное урологическое обследование реципиента и коррекция нарушений уродинамики имеют решающее значение в предупреждении развития осложнений трансплантата [9]. В настоящее время обязательными требованиями для успешной ТП являются: отсутствие инфекций мочевыводящих путей (ИМП) и конкрементов, нормальная функция нижних мочевыводящих путей и исключение злокачественных новообразований [10]. Соответствующая консультация уролога до трансплантации и последующее наблюдение важны для оптимизации результатов, снижения риска пери-операционных и отдаленных осложнений. Таким образом, роль уролога в ТП высока, а мультидисциплинарный командный подход к этому имеет решающее значение для выживания трансплантата [9].

В представленных исследованиях урологические осложнения подразделяются на ранние: до 90 дней с момента ТП – это мочевые затеки, гематурия; и поздние: более 90 дней с момента ТП – стриктура мочеточника, конкременты трансплантированной почки, пузырно-мочеточниковый рефлюкс.

Мочевые затеки (уриномы) являются одними из наиболее часто встречаемых урологических осложнений в раннем послеоперационном периоде [11]. Частота встречаемости мочевых затеков по данным анализа различных современных авторов варьирует от 1,6% до 6% и прогрессивно уменьшается, если рассматривать работы 1990-х и 2000-х годов [12, 13]. Установлено, что мочевые затеки встречаются реже у пациентов, где анастомоз был выполнен с использованием постоянного двойного J-мочеточникового стента. Однако вопрос использования стента остается дискуссионным, поскольку мочеточниковый стент часто плохо переносится пациентом и сопровождается повышенным риском инфекции [14].

Среди причин мочевых затеков можно выделить: ишемический некроз мочеточника, преждевременное удаление уретрального и/или мочеточникового катетера, погрешности хирургической техники, такие как расхождение швов, перекручивание или перегиб мочеточника, некроз ишемизированной почечной паренхимы, перфорация паренхимы при установке двойного J-образного стента и повышение давления в мочевом пузыре (острая задержка мочеиспускания, нарушение пассажа мочи по уретральному катетеру) [15-17].

Ишемический некроз мочеточника усугубляется наличием чрезмерно длинной культи мочеточника или чрезмерно рассеченного и, следовательно, деваскуляризованного мочеточника [18]. В этой связи важно сохранить соединительную ткань, расположенную

между нижним полюсом почечного трансплантата и его мочеточником, так называемый «золотой треугольник», чтобы снизить риск ишемии мочеточника и использовать самую короткую длину мочеточника из возможных [19]. Факторами риска раннего некроза мочеточника выделяют пожилой возраст донора, доноры с расширенными критериями, наличие рассеченной и нереимплантированной артерии нижнего полюса [6].

Первой линией коррекции небольших мочевого затока является чрескожная нефростомия с установкой JJ-стента. В исследовании A. Alcaraz и соавт. установлено, что чрескожная нефростомия в 60% случаев может привести к успешному лечению несостоятельности уретероцистоанастомоза [20]. Если уриномы инфицируются или вызывают обструкцию мочеточника путем его сдавления извне, требуется срочное чрескожное пункционное дренирование затека [21]. При неэффективности консервативных методов лечения показано хирургическое реконструктивное вмешательство – повторная имплантация мочеточника трансплантата [22].

На основании анализа опыта различных учреждений сформулирован стандартизированный подход к лечению уриномы, включающий следующие базовые пункты лечения: максимальная декомпрессия в качестве первой линии; хирургическое вмешательство, если мочевой затек не устранен, несмотря на декомпрессию; наложение анастомоза, которое проще выполнить, но результат сильно зависит от перфузии и длины некротизированного мочеточника; реимплантация жизнеспособного мочеточника без натяжения и установка двойного J-образного стента после реимплантации, которая показана всем пациентам [21].

Самое распространенное урологическое осложнение в позднем послеоперационном периоде – стриктура мочеточника. В течение первых лет после начала трансплантации почки частота этого осложнения колебалась от 10% до 25% среди прочих посттрансплантационных осложнений урологического профиля [22], однако с развитием новых методов нецистостомии уровень встречаемости этого осложнения снизился до 1–4,5% [23–26].

Стриктура может образовываться в любом отделе мочеточника, но 73% из них локализуется на дистальном конце, включая уретеронеоцистоанастомоз [27]. Выдвигаются многочисленные предположения по поводу возникновения осложнения: ошибки хирурга, повреждение артерий и вен мочеточника, патология в процессе заживления, прогрессирующие инфекции с последующим воспалением [28].

После многочисленных исследований выдвинута гипотеза, что возникновение стриктуры чаще связано с недостатком кровоснабжения, приводящим к ишемии и последующему фиброзу интимы мочеточника. Другими причинами являются перегиб мочеточника в новом месте его локализации, внешняя компрессия по целому ряду причин, длительно стоящий интрамуральный ступок или конкремент [28].

Баллонная дилатация и временное стентирование мочеточника как малоинвазивные эндоскопические вмешательства могут предотвратить открытое хирургическое лечение стриктур менее 1 см, так как имеют эффективность от 50% до 100% в зависимости от времени после трансплантации стента, протяженности и локализации стриктуры [30, 31]. В исследовании J.S. Kriegshauser, 18 из 27 пациентов были успешно пролечены [30]. По материалам долгосрочного исследования С. Aytekin, эффективность лечения составила 100% (19 успешно пролеченных из 19 пациентов) [23]; в работе D. Schondorf представлена статистика: 22 из 44 пациентов успешно пролечены [31].

При непротяженных стриктурах показывает хорошие результаты баллонная дилатация и лазерная уретеротомия, однако не рекомендуется применение данных методик в случае рецидива стриктуры. Лечение стеноза мочеточника с помощью баллонной дилатации и эндоуретеротомии имеет весьма ограниченный спектр применения, многие авторы предлагают проводить более тщательный отбор пациентов: период после предыдущей операцией должен составлять не менее 6 месяцев, длина стриктуры не более 1,5 см, а функция почки должна быть сохранной [28, 32].

В настоящий момент наилучшие результаты показывают открытые методы коррекции, применяемые при невозможности восстановить адекватный пассаж мочи с помощью малоинвазивных вмешательств: в метаанализе J. Kwong и соавт., включающем 385 пациентов со стриктурой трансплантированного мочеточника из 34 исследований, показали, что эффективность открытых вмешательств составляет 85,4%. Наиболее распространенным первичным открытым лечением была реимплантация мочеточника (n=33), которая имела показатель успеха 81,8%. В то же время пиелоуретероанастомоз с нативным мочеточником (n=13) в 100% случаев имел положительный клинический эффект. При рецидивных стриктурах наиболее эффективным методом коррекции являлся уретероуретеростомия (n=7) с показателем эффективности 100% [33]. В целом открытые вмешательства показали большую эффективность по сравнению с эндоскопическими вмешательствами – 85% против 64% у эндоурологических операций [34].

Несмотря на многочисленные предрасполагающие факторы к образованию камней, включая более высокие показатели ацидоза почечных канальцев, инфекции мочевыводящих путей, гиперпаратиреоз, гиперурикемию, рефлюкс и обструкцию, частота развития мочекаменной болезни в трансплантированной почке является менее встречаемым среди прочих урологических осложнений [4, 35]. Согласно метаанализу, в который было включено 64416 пациентов, частота возникновения камней в почках после трансплантации почки варьировалась от 0,2% до 4,4% при общей метааналитической частоте 1,0%. Средний возраст реципиентов с камнями в почках составил 42 ± 7 лет, а среднее время диагностики камней в почках после трансплантации составила 28 ± 22 мес [36].

На протяжении долго времени донорские почки пациентов, желающие пожертвовать свою почку родствен-

ным реципиентам, а также трупные почки считались неприемлемыми, если предоперационная визуализация выявляла нефролитиаз. Однако ввиду дефицита донорских органов, критерии отбора со временем расширялись, и, согласно исследованиям 2009 года, в США 77% трансплантологических центров разрешали донацию почки с нефролитиазом, около 40% центров сообщили, что их отношение к донации почек с камнями изменилось за последние 5–10 лет. Среди этих центров подавляющее большинство (93%) утверждали, что они с большей вероятностью примут эти органы [22].

Выработка единых критериев для доноров с мочекаменной болезнью – один из важных аспектов расширения пула трансплантов и сокращения нахождения в листе ожидания реципиентов. Выдвинуты критерии, согласно которым человек с мочекаменной болезнью может пожертвовать почку, если: (а) когда-либо образовался только один камень; (b) камни были выявлены неоднократно, но ни один из них не сформировался в предшествующие 10 лет, и ни один не визуализируется на рентгенограмме; (с) донор проходит обследование на наличие метаболических нарушений, и ему предлагается пожизненное наблюдение, включающее периодическую переоценку риска, медикаментозное лечение и гидратацию [37].

Мочекаменная болезнь трансплантата может привести к обструкции мочевыводящих путей и повлечь такие осложнения, как гидронефроз, анурия, развитие мочевой инфекции, гидронефроз и дисфункция трансплантата [38]. Возможность возникновения нефролитиаза зависит практически от множества причин, включая обструкцию мочеточника, качество шва, инфекцию и различные нарушения метаболизма [39]. Нередко встречается проблема, связанная с нарушениями иннервации трансплантируемого органа, в связи с чем при обструкции мочевыводящих путей классических симптомов почечной колики обычно не возникает. Обнаружение закупоривающего камня как правило происходит во время обследования на предмет несостоятельности трансплантата, что в свою очередь приводит к задержке диагностики и обнаружения осложнений [40]. Чаще всего камни образуются в трансплантате, реже – на месте шва уретероцистоанастомоза в мочевом пузыре. По данной причине вопрос выбора нити для наложения анастомоза чрезвычайно важен: раны в мочевом пузыре и мочеточнике восстанавливают от 70% до 100% своей первоначальной прочности в течение 14 дней. Следовательно, идеальными швами для закрытия мочевого пузыря, мочеточникового анастомоза, уретероцистостомии во время операции по пересадке почки должны быть рассасывающиеся натуральные швы, такие как хромовый кетгут, или синтетические швы, такие как полигалактин 910 с покрытием (Викрил) или полигликонат (PDS) [41].

Последствия камней в трансплантате протекают гораздо тяжелее, чем у пациентов с собственными почками, поэтому подходы лечения конкрементов в пересаженной почке в целом соответствуют протоколам лечения в случае уролитиаза единственной почки [42-45].

На текущий момент при лечении камней трансплантатов чаще всего используется дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДЛТ) и чрескожная перкутанная нефролитотрипсия (ЧПНЛ), значительно реже трансуретральная уретеролитотрипсия, экстракция и открытые операции [43]. Из-за поверхностного расположения пересаженной почки дренирование с помощью нефростомы и последующая ПНЛ относительно просты, однако в современных клиниках критерием для таких вмешательств служит конкремент размера более 1,5 см. Инкрустированные стенты и закупоривающие их стучки также удаляются данным методом, его преимущество заключается в потенциальном удалении всех фрагментов камня за одну процедуру [46].

ДЛТ применяется в качестве монотерапии при камнях размером до 1,5 см и демонстрирует хороший результат при камнях больших размеров, но только при сочетании с установкой стента, катетеризацией почки или при необходимости с нефростомой [43]. Проблемы, возникающие из-за положения аллотрансплантата в подвздошной ямке, – в положении лежа на спине костный таз имеет тенденцию блокировать передачу ударной волны – преодолеваются с применением prone-позиции, использования ультразвукового исследования (УЗИ) с целью лучшей визуализации конкрементов: при рентгеноскопии камни могут быть не видны на фоне костей [44]. В случае неэффективной ДЛТ гибкая уретероскопия и дезинтеграция камней с помощью электрогидравлической литотрипсии или гольмиевого лазера являются сложным, но эффективным средством лечения камней в трансплантированных почках. Однако метод имеет свои сложности из-за их положения в малом тазу и расположения нео-мочеточникового устья. Инструменты с «активным» вторичным отклонением особенно полезны для достижения конкрементов в пересаженных почках. Положение камней в чашечно-лоханочной системе почки значительно меняется изо дня в день, поскольку транспланты расположены относительно горизонтально, что затрудняет поиск и локализацию конкрементов [46].

Серьезным урологическим осложнением является посттрансплантационная ИМП в сочетании с пузырно-мочеточниковым рефлюксом (ПМР), в большинстве случаев приводящим к повреждению почек и возвратом на ЗПТ [47, 48]. Сравнение исключительно консервативного лечения рефлюкса с консервативно-оперативным методом лечения в ряде исследований не показали преимуществ хирургического вмешательства [49]. Однако в исследовании A. Dinckan и соавт. на основании анализа лечения 60 пациентов с ПМР и рецидивирующей инфекцией мочевыводящих путей выяснено, что открытое хирургическое вмешательство показывает наилучшие результаты [50].

Следующим проанализированным нами осложнением, является облитерация мочеточника. При облитерации мочеточника возникает необходимость в реконструктивной операции. Если говорить о возможности оперативного лечения облитерации, то следует упомянуть о ■

пиелостоанастомозе, способствующем решению данной посттрансплантационной проблемы, но сообщается о возникновении рефлюкса, оказывающего незначительное влияние на работу трансплантата [51]. Ряд исследователей считает, что причиной облитерации мочеточника является ишемия. Возможностью оперативного лечения данной патологии становится выполнение открытого уретеропиелостомоза, который является одним из наиболее эффективных хирургических способов решения данной проблемы и выигрывает у пиелостоанастомоза, так как не вызывает ожидаемых осложнений [52].

Еще одна группа осложнений, в которую отнесены кисты почечного трансплантата, вызвана дефицитом донорских органов. В последние годы расширяются критерии их отбора, вследствие чего все чаще используются почки, которые имеют простые кисты [53]. Большинство кист протекают бессимптомно, но тем не менее кисты могут увеличиваться, что в последующем требует выполнения хирургической коррекции [54]. Также простые кисты в донорской почке могут влиять на раннюю и долгосрочную функцию аллотрансплантата [55]. Ряд специалистов в случаях, когда кисты находятся поверхностно, производят иссечение кист донорских почек на этапе обработки донорского органа [56]. В некоторых случаях

возможно инфицирование кист, что в результате требует выполнения пункционного дренирования кист [57].

ВЫВОДЫ

Урологические осложнения, приводящие к утрате функции донорской почки, являются наиболее встречаемыми в позднем посттрансплантационном периоде, доля которых на протяжении многих лет, по данным разных авторов, колеблется от 4% до 14%. Повсеместное развитие трансплантационной помощи способствует увеличению количества пациентов с трансплантированной почкой. В связи с чем, в ближайшее время стоит ожидать увеличение общей потребности для оказания медицинской помощи пациентам, перенесшим трансплантацию почки и имеющим урологическое осложнение. Учитывая тот факт, что коррекция этих осложнений проводится по основным урологическим принципам с использованием современных технологических методов, наибольшим опытом использования которых обладает врач-уролог, вероятной необходимостью будет погружение врача-уролога в принципы трансплантации почки для достижения наиболее благоприятного клинического результата при коррекции урологических осложнений трансплантированной почки. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Lamb KE, Lodhi S, Meier-Kriesche HU. Long-term renal allograft survival in the United States: a critical reappraisal. *Am J Transplant* 2011;11(3):450-62. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2010.03283.x>.
- Андрусев А.М., Перегудова Н.Г., Шинкарев М.Б., Томилина Н.А. Заместительная почечная терапия хронической болезни почек 5 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):555-65. [Andrushev AM, Peregudova NG, Shinkarev MB, Tomilina NA. Renal replacement therapy for stage 5 chronic kidney disease in the Russian Federation 2016-2020. A brief report on the data of the All-Russian Register of Renal Replacement Therapy of the Russian Dialysis Society. *Nefrologiya i Dializ = Nephrology and Dialysis* 2022;24(4):555-565]. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2022-4-555-565>.
- Kramer A, Boenink R, Noordzij M, Bosdriesz JR, Stel VS, Beltrán P, et al. The ERA-EDTA Registry Annual Report 2017: a summary. *Clin Kidney J* 2020;13(4):693-709. <https://doi.org/10.1093/cjk/sfaa048>.
- McGregor T, Bjavec J, Patel P, Koulack J. Changing of the guard? A glance at the surgical representation in the Canadian renal transplantation community. *Can Urol Assoc J* 2016;10(1-2):E7-E11. <https://doi.org/10.5489/auaj.3256>.
- Berli JU, Montgomery JR, Segev DL, Ratner LE, Maley WR, Cooper M, et al. Surgical management of early and late ureteral complications after renal transplantation: techniques and outcomes. *Clin Transplant* 2015;29(1):26-33. <https://doi.org/10.1111/ctr.12478>.
- Rahnemai-Azar AA, Gilchrist BF, Kayler LK. Independent risk factors for early urologic complications after kidney transplantation. *Clin Transplant* 2015;29(5):403-8. <https://doi.org/10.1111/ctr.12530>.
- Engelsbe MJ, Dubay DA, Gillespie BW, Moyer AS, Pelletier SJ, Sung RS, Magee JC, Punch JD, Campbell DA Jr, Merion RM. Risk factors for urinary complications after renal transplantation. *Am J Transplant* 2007;7(6):1536-41. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2007.01790.x>.
- Buttigieg J, Agius-Anastasi A, Sharma A, Halawa A. Early urological complications after kidney transplantation: An overview. *World J Transplant* 2018;8(5):142-9. <https://doi.org/10.5500/wjtl.v8.i5.142>.
- Di Carlo HN, Darras FS. Urologic considerations and complications in kidney transplant recipients. *Adv Chronic Kidney Dis* 2015;22(4):306-11. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2015.04.003>.
- Cairns HS, Leaker B, Woodhouse CR, Rudge CJ, Neild GH. Renal transplantation into abnormal lower urinary tract. *Lancet* 1991;338(8779):1376-9. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)92247-y](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)92247-y).
- Streeter EH, Little DM, Cranston DW, Morris PJ. The urological complications of renal transplantation: a series of 1535 patients. *BJU Int* 2002;90(7):627-34. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2002.03004.x>.
- Hamouda M, Sharma A, Halawa A. Urine leak after kidney transplant: a review of the literature. *Exp Clin Transplant* 2018;16(1):90-95.
- Sabnis RB, Singh AG, Ganpule AP, Chhabra JS, Tak GR, Shah JH. The development and current status of minimally invasive surgery to manage urological complications after renal transplantation. *Indian J Urol* 2016;32(3):186-91. <https://doi.org/10.4103/0970-1591.185100>.
- Tavakoli A, Surange RS, Pearson RC, Parrott NR, Augustine T, Riad HN. Impact of stents on urological complications and health care expenditure in renal transplant recipients: results of a prospective, randomized clinical trial. *J Urol* 2007;177(6):2260-4. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.01.152>.
- Sui W, Lipsky MJ, Matulay JT, Robins DJ, Onyeji IC, James MB, Theofanides MC, Wenske S. Timing and predictors of early urologic and infectious complications after renal transplant: an analysis of a New York Statewide Database. *Exp Clin Transplant* 2018;16(6):665-70. <https://doi.org/10.6002/ect.2016.0357>.
- Shoskes D, Jiménez JA. Urological complications after kidney transplantation. In Morris PJ et al., editors. *Kidney transplantation: principles and practice*. 7th ed. Oxford, UK: Saunders 2017, 464-71.
- Choi YS, Kim K, Choi S, Bae WJ, Hong SH, Lee JY, et al. Ureteral complications in kidney transplantation: analysis and management of 853 consecutive laparoscopic living-donor nephrectomies in a single center. *Transplant Proc* 2016;48:2684-8. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.06.054>.
- Mangus RS, Haag BW. Stented versus nonstented extravesical ureteroneocystostomy in renal transplantation: a metaanalysis. *Am J Transplant* 2004;4(11):1889-96. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2004.00595.x>.
- Neri F, Tsivian M, Coccolini F, Bertelli R, Cavallari G, Nardo B, et al. Urological complications after kidney transplantation: experience of more than 1,000 transplantations. *Transplant Proc* 2009;41(4):1224-6. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2009.03.044>.
- Alcaraz A, Bujons A, Pascual X, Juaneda B, Martí J, de la Torre P, et al. Percutaneous management of transplant ureteral fistulae is feasible in selected cases. *Transplant Proc* 2005;37(5):2111-4. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2005.03.118>.
- Chughtai SA, Ajay Sharma A, Halawa A. Urine leak following kidney transplantation: an evidence-based management plan. *J Clin Exp Nephrol* 2018;3(3):14. <https://doi.org/10.29328/journal.jcn.1001018>.
- Ennis J, Kocherginsky M, Schumm LP, Worcester E, Coe FL, Josephson MA. Trends in kidney donation among kidney stone formers: a survey of US transplant centers. *Am J Nephrol* 2009;30(1):12-8. <https://doi.org/10.1159/000197115>.
- Aytekin C, Boyvat F, Harman A, Ozyer U, Colak T, Haberal M. Percutaneous therapy of ureteral obstructions and leak after renal transplantation: long-term results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30(6):1178-84. <https://doi.org/10.1007/s00270-007-9031-8>.
- Duty BD, Barry JM. Diagnosis and management of ureteral complications following renal transplantation. *Asian J Urol* 2015;2(4):202-7. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2015.08.002>.
- Lempinen M, Stenman J, Kyllönen L, Salmela K. Surgical complications following 1670 consecutive adult renal transplantations: A single center study. *Scand J Surg* 2015;104(4):254-9. <https://doi.org/10.1177/1457496914565419>.
- Mano R, Golan S, Holland R, Livne PM, Lifshitz DA. Retrograde endoureterotomy for persistent ureterovesical anastomotic strictures in renal transplant kidneys after failed antegrade balloon dilation. *Urology* 2012;80(2):255-9. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.02.030>.
- Jaskowski A, Jones RM, Murie JA, Morris PJ. Urological complications in 600 consecutive renal transplants. *Br J Surg* 1987;74(10):922-5. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800741015>.
- Hsiao HL, Li CC, Chang TH, Wu WJ, Chou YH, Shen JT, et al. Treatment of transplant ureteral stricture with acucise endoureterotomy: case report and literature review. *Kaohsiung J Med Sci* 2007;23(5):259-64. [https://doi.org/10.1016/S1607-551X\(09\)70407-3](https://doi.org/10.1016/S1607-551X(09)70407-3).
- Karam G, Hétet JF, Maillet F, Rigaud J, Hourmant M, Soullouff JP, Giral M. Late ureteral stenosis

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

following renal transplantation: risk factors and impact on patient and graft survival. *Am J Transplant* 2006;6(2):352-6. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2005.01181.x>.

30. Kriegshauser JS, Naidu SG, Heilman RL, Huettl EA, Ferlic EA, Castle EP. et al. Primary percutaneous treatment of transplant ureteral strictures using tandem stents. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24(6):874-80. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2013.02.019>.

31. Schondorf D, Meierhans-Ruf S, Kiss B, Giannarini G, Thalmann GN, Studer UE. Ureteroileal strictures after urinary diversion with an ileal segment-is there a place for endourological treatment at all? *J Urol* 2013;190(2):585-90. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2013.02.039>.

32. Lucas JW, Ghiraldi E, Ellis J, Friedlander JL. Endoscopic management of ureteral strictures: an update. *Curr Urol Rep* 2018;19(4):24. <https://doi.org/10.1007/s11934-018-0773-4>.

33. Kwong J, Schiefer D, Aboalsamh G, Archambault J, Luke PP1, Sener A. Optimal management of distal ureteric strictures following renal transplantation: a systematic review. *Transpl Int* 2016;29(5):579-88. <https://doi.org/10.1111/tri.12759>.

34. Arpali E, Al-Qaoud T, Martinez E, Redfield RR III, Leveson GE, Kaufman DB. Impact of ureteral stricture and treatment choice on long-term graft survival in kidney transplantation. *Am J Transplant* 2018;18(8):1977-85. <https://doi.org/10.1111/ajt.14696>.

35. Verrier C, Bessedé T, Hajj P, Aoubid L, Eschwege P, Benoit G. Decrease in and management of urolithiasis after kidney transplantation. *J Urol* 2012;187(5):1651-5. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.12.060>.

36. Cheungpasitporn W, Thongprayoon C, Mao MA, Kittanamongkolchai W, Jaffer Sathick IJ, Dhondup T, Erickson SB. Incidence of kidney stones in kidney transplant recipients: A systematic review and meta-analysis. *World J Transplant* 2016;6(4):790-7. <https://doi.org/10.5500/wjt.v6.i4.790>.

37. Kasiske BL, Ravenscraft M, Ramos EL, Gaston RS, Bia MJ, Danovitch GM. The evaluation of living renal transplant donors: clinical practice guidelines. Ad hoc clinical practice guidelines subcommittee of the patient care and education committee of the American Society of Transplant Physicians. *J Am Soc Nephrol* 1996;7(11):2288-313. <https://doi.org/10.1681/ASN.V7112288>.

38. Морозов Н.В., Трушкин Р.Н., Лубенников А.Е., Соколов А.А. Методы лечения нефролитиаза трансплантированной почки. *Московский хирургический журнал* 2015;2(42):26-30. [Morozov N.V., Trushkin R.N., Lubenikov A.E., Sokolov A.A. Methods of treatment of nephrolithiasis transplanted kidney. *Moskovskiy khirurgicheskiy zhurnal=Moscow Surgical Journal* 2015;2(42):26-30. (In Russian)].

39. Kehinde EO, Ali Y, Al-Hunayan A, Al-Awadi KA, Mahmoud AH. Complications associated with using nonabsorbable sutures for ureteroneocystostomy in renal transplant operations. *Transplant Proc* 2000;32(7):1917-8. [https://doi.org/10.1016/s0041-1345\(00\)1491-3](https://doi.org/10.1016/s0041-1345(00)1491-3).

40. Branchereau J, Karam G. Management of urologic complications of renal transplantation. *Eur Urol Suppl* 2016;15:408-14. <https://doi.org/10.1016/j.eursup.2016.08.001>.

41. Klein FA, Goldman MH. Vesical calculus: an unusual complication of renal transplantation. *Clin Transplant* 1997;11(2):110-2.

42. Poullain J, Devevey JM, Mousson C, Michel F. Prise en charge de la lithiase sur rein transplanté [Management of lithiasis of kidney transplant]. *Prog Urol* 2010;20(2):138-43. (In French). <https://doi.org/10.1016/j.purol.2009.04.005>.

43. Strang AM, Lockhart ME, Amling CL, Kolettis PN, Burns JR. Living renal donor allograft lithiasis: a review of stone related morbidity in donors and recipients. *J Urol* 2008;179(3):832-6. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.10.022>.

44. Rizkala E, Coleman S, Tran C, Isac W, Flechner SM, Goldfarb D, Monga M. Stone disease in living-related renal donors: long-term outcomes for transplant donors and recipients. *J Endourol* 2013;27(12):1520-4. <https://doi.org/10.1089/end.2013.0203>.

45. Challacombe B, Dasgupta P, Tiptaft R, Glass J, Koffman G, et al. Multimodal management of urolithiasis in renal transplantation. *BJU Int* 2005;96(3):385-9. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2005.05636.x>.

46. Hulbert JC, Reddy P, Young AT, Hunter DW, Castaneda-Zuniga W, Amplatz K, Lange PH. The percutaneous removal of calculi from transplanted kidneys. *J Urol* 1985;134(2):324-6. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)47151-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)47151-5).

47. Dupont PJ, Psimenou E, Lord R, Buscombe JR, Hilsen AJ, Sweny P. Late recurrent urinary tract infections may produce renal allograft scarring even in the absence of symptoms or vesicoureteric reflux. *Transplantation* 2007;84(3):351-5. <https://doi.org/10.1097/01.tp.0000275377.09660.f0>.

48. Abbott KC, Swanson SJ, Richter ER, Bohem EM, Agodoa LY, Peters TG, et al. Late urinary tract infection after renal transplantation in the United States. *Am J Kidney Dis* 2004;44(2):353-62. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2004.04.040>.

49. Hodson EM, Wheeler DM, Vimalchandra D, Smith GH, Craig JC. Interventions for primary vesicoureteric reflux. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(3):CD001532. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001532.pub3>.

50. Dinckan A, Aliosmanoglu I, Kocak H, Gunseren F, Mesci A, Ertug Z, et al. Surgical correction of vesico-ureteric reflux for recurrent febrile urinary tract infections after kidney transplantation. *BJU Int* 2013;112(4):E366-71. <https://doi.org/10.1111/bju.12016>.

51. Перлин Д.В., Даренков С.П., Петрова М.В., Анашкин В.А., Охоботов Д.А., Александров И.В. Применение пиелостомии при облитерации мочеточника после трансплантации почки. *Урология* 2003;(1):41-3. [Perlin D.V., Darenkov S.P., Petrova M.V., Anashkin V.A., Okhobotov D.A., Aleksandrov I.V. [Use of pyelo-cystic anastomosis in ureteral obliteration after kidney transplantation]. *Urologiya = Urologia* 2003;(1):41-3. (In Russian)].

52. Перлин Д.В., Александров И.В., Григорьев А.А., Яровой С.К. Лечение протяженных облитераций мочеточника после трансплантации почки. *Урология* 2004;(1):63-5. [Perlin D.V., Aleksandrov I.V., Grigoryev A.A., Yarvoi S.K. Treatment of long ureteral obliteration after kidney transplantation. *Urologiya = Urologia* 2004;(1):63-5. (In Russian)].

53. Lentine KL, Kasiske BL, Levey AS, Adams PL, Alberú J, Bakr MA, et al. KDIGO Clinical practice guideline on the evaluation and care of living kidney donors. *Transplantation* 2017;101(8Suppl 1):S1-S109. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000001769>.

54. Terada N, Arai Y, Kinukawa N, Terai A. The 10-year natural history of simple renal cysts. *Urology* 2008;71(1):7-11. <https://doi.org/10.1016/j.urol.2007.07.075>.

55. Qiu W, Jiang Y, Wu J, Huang H, Xie W, Xie X, et al. Donor kidney contribute to reduced allograft function. *Am J Nephrol* 2017;45(1):82-8. <https://doi.org/10.1159/000453078>.

56. Grotemeyer D, Voiculescu A, Iskandar F, Voshege M, Blondin D, Balzer KMet al. Renal cysts in living donor kidney transplantation: long-term follow-up in 25 patients. *Transplant Proc* 2009;41(10):4047-51. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2009.09.077>.

57. Ramos de Freitas GR, Benjamins S, Gonçalves PD, Caselli de Azevedo ML, Reis da Silva Filho E, Medina-Pestana JO, Pol RA, Reis T. Kidney Allograft Cyst Infection. *Kidney Int Rep* 2020;5(7):1114-7. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2020.04.013>.

Сведения об авторах:

Безруков Е.А. – д.м.н., профессор кафедры урологии, андрологии и сексологии Института последипломного образования ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого», профессор ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет); Красноярск, Россия, RINиЦ Author ID 593498; <https://orcid.org/0000-0002-2746-5962>

Фирсов М.А. – к.м.н., зав. кафедрой урологии, андрологии и сексологии ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», хирург КГБУЗ ККБ; Красноярск, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-0887-0081>, RINиЦ Author ID 1138822

Арутюнян В.С. – врач-ординатор ГБУЗ «МКНЦ им. А.С. Логинова»; Москва, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-4197-2933>

Юрченко А.А. – врач-уролог КГБУЗ ККБ; Красноярск, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-0979-6909>

Спирин Д.Н. – студент ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого»; Красноярск, Россия

Вклад авторов:

Безруков Е.А. – концепция и дизайн исследования, 25%
 Фирсов М.А. – концепция и дизайн исследования, 25%
 Арутюнян В.С. – сбор и обработка материала, 20%
 Юрченко А.А. – обработка материала, написание текста, 20%
 Спирин Д.Н. – сбор и обработка материала, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без финансовой поддержки.

Статья поступила: 27.04.23

Результаты рецензирования: 30.06.23

Исправления получены: 19.09.23

Принята к публикации: 11.10.23

Information about authors:

Bezrukov E.A. – Dr. Sci., Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Sechenov University; Krasnoyarsk, Russia, RSCI Author ID 593498; <https://orcid.org/0000-0002-2746-5962>

Firsov M.A. – PhD, Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Regional Clinical Hospital; Krasnoyarsk, Russia, RSCI Author ID 1138822; <https://orcid.org/0000-0002-0887-0081>

Arutunian V.S. – Medical Resident, Loginov Moscow Clinical Scientific Center; Krasnoyarsk, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4197-2933>

Yurchenko A.A. – urologist, Regional Clinical Hospital; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0979-6909>

Spirin D.N. – Student, Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Krasnoyarsk, Russia

Authors' contributions:

Bezrukov E.A. – concept and design of the study, 25%
 Firsov M.A. – concept and design of the study, 25%
 Arutunian V.S. – collection and processing of material, 20%
 Yurchenko A.A. – material processing, text writing, 20%
 Spirin D.N. – collection and processing of material, 10%

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

Financing. The article was published without financial support.

Received: 27.04.23

Peer review: 30.06.23

Corrections received: 19.09.23

Accepted for publication: 11.10.23